



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Nº 834-2025-UNF/CO

Sullana, 03 de octubre de 2025.

VISTOS:

Oficio Nº 830-2025-UNF-VPAC/FIIAB, de fecha 27 de agosto de 2025; Oficio Nº 3454-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de setiembre de 2025; Oficio Nº 0399-2025-UNF-OAJ, de fecha 18 de setiembre de 2025; Oficio Nº 3852-2025-UNF-VPAC, de fecha 19 de setiembre de 2025; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 18º 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 Nº 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 8º 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 Nº 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 Nº 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:

A. DISPOSICIONES TRANSITORIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

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:

- a) La Comisión Organizadora, tiene atribuciones administrativas que competen a la Asamblea Universitaria, al Consejo Universitario y al Consejo de Facultad.
- b) El Presidente de la Comisión Organizadora de la UNF, tiene atribuciones propias del Rector.
- c) 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:

- a) La Presidencia de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Rectorado.
- b) La Vicepresidencia Académica de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado Académico.
- c) 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° 830-2025-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: "Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana", presentado por el docente Dr. Ing. Rony Alexander Piñarreta Olivares.

Que, mediante Oficio N° 3454-2025-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: "Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana".

Que, con Oficio N° 0399-2025-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° 3852-2025-UNF-VPAC, de fecha 19 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite al Presidente de la Comisión Organizadora, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana", ejecutado por 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: "Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana", presentado por el docente Dr. Ing. Rony Alexander Piñarreta Olivares, Dr. Jorge Victor Cachay Werther 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.**

Página | 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

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: "Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana", presentado por el docente Dr. Ing. Rony Alexander Piñarreta Olivares, Dr. Jorge Victor Cachay Werther 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.

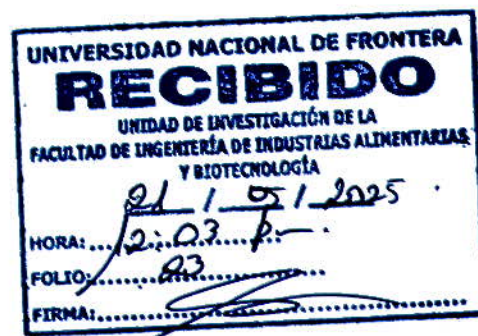
REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECÚTESE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Dr. José Gerentino Molero López
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Abg. Jorge Romulo Galloso Torres
SECRETARIO GENERAL

Página | 4



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

**“Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas
comercializados en Sullana”**

Apellidos y Nombres del estudiante Código orcid

Cherres Yovera, Angy Abigail (ORCID: 0009-0001-0480-0617)

Freyre Alban, Treyce Jomira (ORCID: 0009-0003-3858-0952)

Mogollon Panta, Stefani Erol di (ORCID:0009-0006-0058-8109)

Ramirez Navarro, Alexandra del Pilar (ORCID: 0009-0000-3442-1426)

Docente Responsable:

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

Semestre Académico:

2025 -I.

Sullana, Perú 2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

I. DATOS GENERALES

1.1. Título

“Evaluación microbiológica en frutas y hortalizas comercializados en Sullana”

1.2. Institución

Universidad Nacional de Frontera

1.3. Responsables

1.3.1. Docentes:

Docente responsable: Dr. Piñarreta Olivares Rony Alexander

Co-asesor: Dr. Cachay Werther Jorge Victor

1.3.2. Estudiantes:

Estudiante 01: Cherres Yovera, Angy Abigail

Estudiante 02: Freyre Alban, Treyce Jomira

Estudiante 03: Mogollon Panta, Stefani Eroildy

Estudiante 04: Ramirez Navarro, Alexandra del Pilar

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 continuará promoviendo el consumo de frutas y hortalizas frescas como parte esencial de una dieta saludable y equilibrada, debido a su elevado contenido de vitaminas, minerales, fibra dietética y compuestos antioxidantes. No obstante, estos productos, al ser de origen vegetal y generalmente consumidos crudos, también se constituirán como una posible vía de transmisión de enfermedades si no se manejan bajo estándares sanitarios adecuados. La contaminación microbiológica de frutas y hortalizas será una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos, vinculada a la presencia de microorganismos como coliformes fecales y *Escherichia coli*, los cuales indicarán condiciones deficientes de higiene y contaminación fecal (FAO, 2020; MINSA, 2019).

En contextos donde los mecanismos de control y fiscalización son limitados, como ocurre en muchos mercados locales del Perú, el riesgo de contaminación microbiológica aumentará significativamente. En la ciudad de Sullana, situada en la región Piura, se observará que gran parte de las frutas y hortalizas se comercializarán en espacios abiertos y con escasas condiciones de higiene, lo que favorecerá la proliferación de microorganismos patógenos. Específicamente, productos como el mango (*Mangifera indica*) y la uva (*Vitis vinifera*), muy consumidos por la población local, se ofrecerán sin empaque y frecuentemente en contacto directo con el ambiente, lo que facilitará la contaminación cruzada. Del mismo modo, hortalizas de hoja como la lechuga (*Lactuca sativa*) y el cilantro (*Coriandrum sativum*), por su morfología y su cultivo cercano al suelo, presentarán un alto riesgo de acumulación de microorganismos, especialmente si son regadas con aguas no tratadas o lavadas sin condiciones higiénicas. Estudios realizados por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) señalarán que el contacto con superficies contaminadas, la manipulación directa sin medidas de protección y el uso de agua no potable durante el lavado o riego, serán factores determinantes en la contaminación de estos productos frescos (DIGESA, 2018).

Frente a esta realidad problemática, se hará necesaria una investigación que permita evaluar el nivel de calidad microbiológica del mango, la uva, el cilantro y la lechuga comercializados en Sullana. Esta evaluación no solo aportará evidencia científica sobre el estado sanitario de dichos productos, sino que también contribuirá al fortalecimiento de las estrategias de salud pública en la región, al control sanitario de los alimentos y a la

promoción de buenas prácticas en toda la cadena de suministro. Desde el punto de vista profesional, el estudio será fundamental para generar herramientas técnicas que respalden futuras intervenciones sanitarias y educativas en el ámbito alimentario, así como para orientar decisiones basadas en evidencia tanto en instituciones públicas como en el sector privado.

El **objetivo general** de esta investigación será realizar una evaluación microbiológica en frutas (mango y uva) y hortalizas (cilantro y lechuga) comercializadas en Sullana, con la finalidad de identificar los riesgos sanitarios asociados a su consumo. Para alcanzar este propósito, se plantearán tres **objetivos específicos**: el primero consistirá en evaluar la presencia de microorganismos indicadores, como coliformes fecales y *Escherichia coli*, mediante pruebas microbiológicas estandarizadas; el segundo, en analizar la carga bacteriana presente en frutas y hortalizas utilizando el método del Número Más Probable (NMP), técnica recomendada por la normativa sanitaria peruana y por organismos internacionales; y el tercero, en identificar la trazabilidad del proceso de tratamiento de estos productos, considerando su origen, transporte, almacenamiento y manipulación hasta su llegada al punto de venta.

A partir de esta evaluación, se obtendrá un panorama integral sobre la inocuidad de los alimentos frescos que se expenden en los principales mercados de Sullana. Además, se podrán proponer estrategias de mejora orientadas a mitigar los riesgos microbiológicos y promover una cultura sanitaria basada en la prevención. La importancia de esta investigación radicará no solo en su aporte académico y científico, sino también en su impacto social, al contribuir a la protección de la salud de la población y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria en un contexto regional que demanda una atención urgente en este ámbito.

III. REVISIÓN DE LITERATURA:

El término hortaliza abarca todas aquellas plantas herbáceas cultivadas que pueden consumirse tanto crudas como cocinadas. En cambio, la palabra verduras se utiliza únicamente para referirse a las partes verdes de estas plantas, como las hojas, tallos tiernos o flores comestibles. Además, dentro del grupo de las hortalizas también se consideran las legumbres en su estado fresco, como los guisantes y las habas tiernas (Doddoli, 2021).

Las hortalizas han cobrado creciente relevancia en investigaciones científicas debido a su impacto positivo en el metabolismo humano. Esto se debe a que son alimentos con alto contenido de vitaminas, minerales y fibra, además de tener un valor energético moderado. No obstante, su manipulación y almacenamiento requieren prácticas adecuadas para preservar su calidad y evitar deterioros en el producto final (Marcelo, 2017)

Las bacterias patógenas que representan un riesgo para la salud pública se han detectado en más de 30 tipos de frutas, siendo especialmente frecuentes en hortalizas frescas. Esta contaminación generalmente se origina por el uso de aguas residuales o fecales en el riego, así como por la aplicación de estiércol o restos vegetales en descomposición como abono. Estos elementos pueden actuar como vehículos de agentes causantes de enfermedades como la fiebre tifoidea, salmonelosis, listeriosis, entre otras. Las hortalizas, cuando se encuentran en su estado fresco o sin procesar, son vulnerables a diversas alteraciones, trastornos y daños. Estos pueden ser consecuencia de factores intrínsecos o del entorno, agrupados en cuatro grandes categorías: presencia de patógenos fitopatógenos y microorganismos perjudiciales para la salud como hongos, levaduras, micotoxinas, bacterias, virus y parásitos; alteraciones de tipo fisiológico y bioquímico; y daños físicos provocados por el manejo o por condiciones ambientales adversas (Palomino, 2014).

La presencia inicial de microorganismos en frutas y hortalizas frescas está determinada por múltiples factores que intervienen durante su recolección y comercialización. Entre ellos se encuentran las condiciones climáticas, el manejo por parte del personal, así como las etapas de selección, corte, lavado, envasado, embalaje y almacenamiento. Además, el uso de utensilios, maquinaria y vehículos de transporte durante estas operaciones puede alterar tanto la cantidad como la distribución de los microorganismos. Esto se debe a los daños que dichos procesos pueden provocar en los

productos, facilitando la entrada de agentes contaminantes y la liberación de nutrientes que favorecen el crecimiento microbiano (Palomino, 2014).

Las etapas posteriores en la cadena de comercialización, como el acondicionamiento, almacenamiento, reenvasado y exposición de frutas y hortalizas en mercados mayoristas y minoristas, pueden incrementar el riesgo de contaminación si no se aplican adecuadas medidas de refrigeración, limpieza e higiene. Estas condiciones favorecen la proliferación tanto de microorganismos saprofitos como de patógenos que afectan la salud humana. Es importante señalar la presencia de parásitos que pueden contaminar los vegetales. Estos se dividen en dos grupos: los parásitos fitopatógenos, que afectan a las plantas y tienen relevancia agrícola, y los enteroparásitos, que tienen implicancias clínicas en la salud humana. Los más preocupantes desde el punto de vista sanitario son los enteroparásitos, ya que las hortalizas pueden actuar como vehículos de transmisión de diferentes etapas del ciclo biológico de helmintos y protozoos patógenos. Entre las enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria que pueden ser adquiridas por el consumo de hortalizas crudas se encuentran la amibiasis intestinal, giardiasis, balantidiasis, criptosporidiosis, isosporiasis, ascariasis y tricocefalosis (Salcedo et al., 2019).

Los microorganismos patógenos, entre ellos bacterias, toxinas fúngicas, protozoos, virus y helmintos, que pueden encontrarse en verduras frescas o con un procesamiento mínimo, constituyen una fuente significativa de enfermedades en los seres humanos (Instituto Europeo de Química, Física y Biología, 2025).

Según Pacherez (2020), en su tesis titulada Evaluación de la Inocuidad de Hortalizas y Frutas ofrecidos en los Supermercados de Sullana, determinó la calidad parasitaria, las operaciones para el cuidado de la calidad y el nivel de cumplimiento de la RM N°615 – 2003-SA/DM en hortalizas y frutas que se expenden en los supermercados de la ciudad de Sullana, dando como resultado que en los principales supermercados en la ciudad de Sullana siendo estos Mega Market, Plaza Vea y Tottus, y las frutas analizadas uva, fresa y durazno, las hortalizas tomadas como muestra lechuga, brócoli y tomate es buena según análisis realizados, con ausencia total de estos organismos bacterias y parásitos en las muestras analizadas.

Según Ávila et al. (2008), se llevó a cabo un estudio en el estado de Chihuahua, México, con el objetivo de determinar la calidad microbiológica de las frutas y hortalizas más

representativas de la región. Este análisis incluyó productos como chile jalapeño, chilaca y serrano, melón, tomate saladet, tomate grape, durazno, manzana Golden y Starkimson, así como muestras de diferentes tipos de agua (de pozo, de canal, de riego, de consumo y de lavado en empaque). La evaluación se realizó conforme a la metodología establecida en la normatividad mexicana (NOM-111-SSA1-1994), enfocándose en la detección de *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras. Los resultados evidenciaron la necesidad de implementar acciones correctivas para reducir los riesgos de contaminación microbiológica durante el proceso de producción. Una de las estrategias recomendadas fue la capacitación de los productores y su personal en Buenas Prácticas Agrícolas, con el fin de mejorar la inocuidad de los productos frescos destinados al consumo.

Gómez (2021), en la publicación de su artículo científico Evaluación de la calidad microbiológica de hortalizas tratadas con preparados bioorgánicos en la Asociación Cooperativa de Productos Agropecuarios y Servicios Múltiples Productos Orgánicos (ACOPO de R. L.), la investigación consistió en determinar la presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* en cuatro hortalizas cultivadas orgánicamente: rábano (*Raphanus sativus*), cebollín (*Allium schoenoprasum*), cilantro (*Coriandrum sativum*) y lechuga (*Lactucasativa L.* var. longifolia), con preparados bioorgánicos: gallinaza, bocashi y EM-5. Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos para determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, en las hortalizas frescas, reflejaron que de 20 muestras analizadas, solamente dos (rábano y lechuga) de parcelas diferentes, resultaron con presencia de *Escherichia coli*, en el caso de *Salmonella*, no se detectó el patógeno, siendo así que elaboró la propuesta de promover las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como herramienta para reducir riesgos, peligros microbiológicos y garantizar hortalizas seguras para el consumo.

Según la investigación de Sánchez et al. (2018), la presencia de bacterias patógenas como *Escherichia coli* en hortalizas destinadas al consumo en fresco representa un riesgo significativo para la salud pública, ya que compromete tanto su calidad como su inocuidad. En este contexto, se llevó a cabo un estudio experimental con el objetivo de determinar si tres cepas diferentes de *E. coli* tienen la capacidad de penetrar y permanecer en plantas y frutos de tomate (*Solanum lycopersicum*). Para ello, se estableció un cultivo de tomate variedad "Cid" bajo condiciones de invernadero y se aplicaron tres tratamientos: T1 (*E. coli* O157:H7), T2 (*E. coli* O157:H16 aislada de cultivo de tomate – EcT) y T3 (*E. coli* O105ab aislada de espinaca – EcH), además de un tratamiento testigo (T4). Se utilizaron cuatro formas de

inoculación (en el sustrato, el tallo, el pecíolo y el pedúnculo), evaluando la presencia de las bacterias durante las etapas de desarrollo de la planta: vegetativa, floración, fructificación y madurez fisiológica. La recuperación bacteriana se cuantificó mediante unidades formadoras de colonias (UFC/g), y la identificación de las cepas se confirmó mediante pruebas bioquímicas, serotipificación y PCR. A los 120 días, se observó una recuperación bacteriana de hasta el 55% en plantas inoculadas por el sustrato, evidenciando que las cepas evaluadas poseen la capacidad de ingresar, persistir y movilizarse dentro del tejido vegetal hasta alcanzar el fruto, sin generar síntomas visibles. Estos hallazgos resaltan la necesidad de reforzar los protocolos de bioseguridad en la producción hortícola para prevenir riesgos microbiológicos en productos de consumo directo.-

Romero & Rengifo (2022), en su investigación "Calidad bacteriológica de hortalizas frescas de consumo crudo que se expenden en los mercados de la ciudad de Iquitos, Perú" En este contexto, se llevó a cabo un estudio en la ciudad de Iquitos, Perú, con el objetivo de evaluar la calidad bacteriológica de hortalizas frescas expendidas en los mercados Belén, Modelo y Secada. Se analizaron 60 muestras de *Coriandrum sativum* (culantro), *Lactuca sativa* (lechuga) y *Cucumis sativus* (pepino), utilizando técnicas microbiológicas cualitativas y cuantitativas para la identificación de bacterias. Los resultados evidenciaron la presencia de *Escherichia coli* en 47 de las muestras analizadas, siendo el culantro y la lechuga los productos más contaminados. Además, se encontraron niveles de aerobios mesófilos que superan los límites establecidos por la norma sanitaria, y se detectó la presencia de *Salmonella spp.* en varias muestras de las tres hortalizas evaluadas. Estos hallazgos indican que las hortalizas frescas comercializadas en estos mercados no cumplen con los criterios bacteriológicos exigidos para alimentos destinados al consumo humano, lo que representa un riesgo sanitario significativo para la población. -

Rodriguez & Quevedo (2024), en su artículo de revisión Trazabilidad en la cadena de suministro de empresas de alimentos en Latinoamérica. Esta investigación tiene como objetivo analizar el estado actual de los sistemas de trazabilidad en las empresas alimentarias de Latinoamérica identificando dificultades y proponiendo estrategias para mejorar su implementación. Se realizó una revisión de literatura evaluando 23 artículos de diversas bases de datos académicas (Scopus, Web of Science, ProQuest, Google Scholar y SciELO), con una muestra total de 88 trabajos publicados entre 2016 y 2024. Los estudios presentan un 28 % de investigaciones aplicadas y 72 % de investigaciones básicas, utilizando metodologías

descriptivas (52%), exploratorias (36%) y explicativas (12%). Los resultados revelan que tecnologías como blockchain, IoT y gemelos digitales mejoran significativamente la trazabilidad y transparencia en la cadena de suministro, permitiendo una mejor gestión y reduciendo pérdidas. Sin embargo, desafíos como la falta de infraestructura y la necesidad de capacitación técnica limitan su adopción. Se concluye que, aunque las tecnologías emergentes pueden optimizar la cadena de suministro, es esencial abordar estos desafíos para maximizar sus beneficios y promover un sistema alimentario más eficiente y sostenible en la región.

Además Soler (2006), en su proyecto titulado Validación secundaria del método de número más probable y recuento en placa profunda para coliformes totales y fecales en muestras de alimentos basada en la norma ISO NTC 17025, se llevó a cabo la validación de dos métodos de control microbiológico de alta importancia en el análisis de alimentos como lo es el Recuento en Placa Profunda y Número más probable de Coliformes totales y fecales, para realizar la validación se llevaron a cabo pruebas en las que se evaluaron los parámetros de repetibilidad y reproducibilidad de las técnicas,; la metodología se llevó a cabo en muestras de alimentos con altos y con bajos recuentos de coliformes totales y termotolerantes o fecales, ensalada mixta cruda y arroz cocido respectivamente. Los principales resultados muestran que hay un alto grado de concordancia entre los datos presentados, y se aceptan para todos los casos las hipótesis nulas planteadas, lo cual indica que en los métodos a verificar se presenta tanto repetibilidad y reproducibilidad en las técnicas, lo cual indica que los métodos lograron el objetivo de la validación.

Espinoza (2014), en su tesis Frecuencia de aislamiento y número de Coliformes totales, Coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y hongos en ensaladas de frutas que se expenden en el mercado Zonal Palermo, mercado Central y establecimientos del Centro Cívico de la ciudad de Trujillo-Perú. Se analizaron en total 24 muestras de ensaladas de frutas, del mercado mayorista, mercado central y de los establecimientos del centro cívico. La investigación de coliformes totales y coliformes fecales se determinó mediante la técnica del Número Más Probable, el 100% de las muestras presentaron coliformes totales que sobrepasan las especificaciones microbiológicas (100-1000 NMP/g); el 62.5% presentaron coliformes fecales que sobrepasan las especificaciones microbiológicas(100-1000 NMP/g); el 37.5% presentaron *E. coli* fuera de las especificaciones microbiológicas (10-100 NMP/g); el 100% presentaron *S. aureus* dentro de las especificaciones microbiológicas(10-100 ufc/g); el

100% presentaron levaduras que sobrepasan las especificaciones microbiológicas(100-1000 ufc/g); el 12.5% presentaron mohos fuera de las especificaciones microbiológicas(100-1000 ufc/g), estos datos determinó que no son aptos para el consumo humano.

Según DIGESA (2001), ha desarrollado el Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos, con el fin de estandarizar los procedimientos de detección y cuantificación de microorganismos patógenos en alimentos destinados al consumo humano. Este manual establece metodologías rigurosas para la identificación de bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, entre otras, y define los criterios microbiológicos que deben cumplirse para asegurar la calidad sanitaria de los productos alimenticios. La aplicación de estas normas permite realizar un control efectivo en los puntos críticos de la cadena alimentaria, contribuyendo a la prevención de brotes infecciosos y a la garantía de productos seguros para el consumidor. Este documento técnico constituye una herramienta fundamental para los laboratorios de control de calidad, autoridades sanitarias y la industria alimentaria, promoviendo la armonización de criterios y la vigilancia efectiva de los alimentos comercializados en el país.

Rivera (2009), Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. Se determinó el nivel de coliformes fecales y la frecuencia de *Escherichia coli* en 85 muestras de hortalizas, obtenidas de manera aleatoria y expendidas en los principales mercados de Cajamarca. El procesamiento, aislamiento e identificación bacteriana se realizó según la Food and Drug Administration (FDA). El 40% de muestras presentaron coliformes fecales, con elevado número más probable por gramo (NMP/g) e importante frecuencia de *E. coli* en perejil y lechuga. El análisis revela un alto nivel de contaminación fecal, un estado sanitario inaceptable y la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que esto representa para la salud.

Barrantes & Achi (2011) Calidad microbiológica y análisis de patógenos (*Shigella* y *Salmonella*) en lechuga. Se analizó la calidad microbiológica en 37 muestras de lechuga variedad criolla (*Lactuca sativa* var. Capitata L.) de distintos intermediarios en las provincias de San José y Cartago, en Costa Rica. Las muestras se recolectaron mediante muestreo no probabilístico por selección intencional. Se cuantificó *Escherichia coli* (NMP/g) como indicador de contaminación fecal y se determinó la presencia de patógenos específicos (*Shigella* y *Salmonella*), por cultivo y por PCR-Múltiple. En el 65% de las muestras analizadas se detectó *E. coli*, aunque no se encontró *Shigella*, ni *Salmonella* por

PCR-Múltiple o cultivo. Una posible explicación es que los niveles de contaminación de *Shigella* y *Salmonella* están por debajo de los límites de detección de ambos métodos (menos de 10^4 UFC/g para *Shigella* y menos de 10^2 UFC/g para *Salmonella*). Estos resultados establecen una base importante para continuar con este tema de investigación y analizar otras fuentes de transmisión de *Shigella* y *Salmonella*, dado que ambos patógenos son frecuentes en la región.

Gutiérrez (2014), Evaluación microbiológica en frutas exóticas: mango fresco (*Mangifera indica* L.) y sus variedades, Los recuentos de *E. coli* fueron mayores (150 NMP g^{-1}) en las muestras de mercados frente a los recuentos de supermercados (40 NMP g^{-1}), las frutas evaluadas procedentes de mercados fueron las que presentaron el mayor grado de contaminación tanto por AM, coliformes termotróficos, *E. coli*, mohos y levaduras. Estos resultados muestran la necesidad de contar con buenas prácticas de higiene y una apropiada sanitización antes de consumir mangos frescos, para asegurar la calidad e inocuidad.

Hernández (2007), Establecimiento de la vida comercial en uva 'Crimson seedless' mínimamente procesada con distintos lavados, se ha estudiado, por primera vez hasta donde conocemos, la evolución de la calidad organoléptica y microbiológica en uva apirena 'Crimson seedless' tras su procesamiento mínimo en fresco y envasado en atmósfera modificada, para establecer su vida comercial bajo esta nueva forma de presentación. El lavado-desinfección se realizó a 5°C como habitualmente se efectúa en los productos mínimamente procesados en fresco, los recuentos microbiológicos fueron muy reducidos bajo los distintos tipos de lavado, preservándose holgadamente la seguridad alimentaria de estos nuevos elaborados, mientras que la calidad organoléptica se preservó hasta 23 días de conservación a 5°C .

Vincenzo et al. (2021), en su trabajo de investigación Biocontrol microbiano como alternativa a los fungicidas sintéticos: Límites entre las aplicaciones precosecha y poscosecha en frutas y hortalizas, indica que las prácticas poscosecha pueden amplificar la contaminación, favoreciendo la propagación microbiana y provocando daños en el producto, lo que puede favorecer el crecimiento microbiano. En este contexto, el biocontrol microbiano es una estrategia biológica que despierta cada vez más interés como innovación sostenible. Las bioherramientas microbianas pueden aplicarse tanto para controlar enfermedades vegetales como para reducir la contaminación del producto y, por lo tanto, pueden considerarse soluciones de biocontrol en precosecha y poscosecha. Numerosos antagonistas

microbianos (hongos, levaduras y bacterias) pueden utilizarse en el campo y durante el almacenamiento, según estudios de laboratorio e industriales. Esta revisión tiene como objetivo examinar las principales herramientas microbianas que potencialmente representan biotecnologías bioprotectoras sostenibles, centrándose en las bioherramientas que trascienden las fronteras entre las aplicaciones precosecha y poscosecha, protegiendo la calidad contra la descomposición microbiana.

Giannakourou & Tsironi (2021) Aplicación de barreras de procesamiento y envasado para la conservación de frutas y verduras recién cortadas, en su artículo de revisión, determinaron que; Recientemente, la demanda de alimentos frescos, nutritivos y prácticos por parte de los consumidores ha experimentado un aumento significativo. Esta tendencia ha impulsado un aumento en las ventas de productos de frutas y verduras mínimamente procesados o preenvasados. El desarrollo de nuevos productos y la diversificación de los alimentos de origen vegetal han impulsado este crecimiento. El sector alimentario debe equilibrar este requisito con la necesidad de proporcionar alimentos seguros con una vida útil prolongada, a la vez que satisface la demanda de los consumidores de productos alimenticios novedosos, nutritivos y asequibles. El uso de barreras de protección alternativas puede reducir la tasa de deterioro y descomposición de los alimentos atribuida a la actividad microbiana u otras reacciones de degradación fisiológica o química. El objetivo de este artículo es proporcionar una revisión sistemática del efecto conservante de las barreras de protección disponibles implementadas durante el procesamiento y envasado de frutas y verduras recién cortadas, centrándose en aplicaciones recientes destinadas a mejorar la calidad del producto y prolongar su limitada vida útil.

Hualpa et al. (2018) en el artículo titulado ; Calidad microbiológica de hortalizas mínimamente procesadas y listas para el consumo en Loja, Ecuador; evaluaron que Los vegetales listos para el consumo o mínimamente procesados (VMP), son consumidos crudos de modo que deben cumplir con requerimientos microbiológicos para asegurar la seguridad y evitar en lo posible enfermedades transmitidas por los alimentos. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad microbiológica de VMP: lechuga, espinaca, zanahoria, col con zanahoria, perejil liso, perejil crespo y culantro que se comercializan en supermercados de la ciudad de Loja, Ecuador. 128 muestras provenientes de tres lotes de producción se analizaron en cuanto a aerobios totales, coliformes totales y *E. coli* . Se obtuvo un conteo de aerobios promedio de $6,6 \log_{10}$ UFC/g en un rango entre 4,57 y $7,82 \log_{10}$ UFC/g. El conteo de

coliformes estuvo en el rango desde 0,48 hasta $> 5,04 \log_{10}$ NMP/gy en 11 muestras se obtuvieron valores $> 5,04 \log_{10}$ NMP/g, además se detectó la presencia de *E. coli* genérica en 32 muestras en niveles menores que 6,2 NMP/g. En nuestro estudio, el 50% y 90% de las muestras excedieron los límites de referencia para aerobios y coliformes totales, respectivamente. Los resultados de este estudio indican que VMP tienen, en algunos casos, la misma carga microbiana que los vegetales empaquetados que se producen sin ningún proceso de desinfección, pudiendo ser vehículos potenciales para transmisión de patógenos siendo necesario regular el aseguramiento de la calidad de los vegetales listos para su consumo.

Puig Peña et al. (2014), en su trabajo titulado *Calidad microbiológica de vegetales en áreas de cultivo en La Habana*, realizaron un estudio exhaustivo en 26 áreas agrícolas urbanas y periurbanas de La Habana, Cuba, entre 2009 y 2011, con el objetivo de evaluar la inocuidad microbiológica de vegetales de hoja como lechuga, espinaca y berro. Se recolectaron 100 muestras de vegetales frescos y agua de riego, analizándose parámetros microbiológicos mediante técnicas de cultivo y aislamiento selectivo. Se detectó la presencia de *Escherichia coli* en el 18% de las muestras vegetales, con una mayor prevalencia en espinaca y berro. Asimismo, se aislaron patógenos como *Salmonella enterica* serovar Weltevreden, *Listeria spp.*, *Shigella spp.*, y enterobacterias. En cuanto al agua de riego, el 53,8% de las muestras no cumplía con los estándares microbiológicos establecidos, detectándose coliformes fecales en niveles superiores a los permitidos. El estudio también señaló factores de riesgo como el uso de agua contaminada, la presencia de animales de pastoreo en los campos, la falta de cercas sanitarias, y la escasa capacitación de los productores en buenas prácticas agrícolas (BPA). Se concluye que la producción hortícola urbana, aunque necesaria desde el punto de vista alimentario, representa un foco de riesgo microbiológico si no se acompaña de medidas higiénico-sanitarias adecuadas.

Hernández de Milla y Escoto Umaña (2016), en su estudio *Evaluación microbiológica de hortalizas orgánicas empacadas por la planta ACOPO de R.L.*, investigaron la inocuidad de productos hortícolas empacados para consumo directo, provenientes de sistemas de producción orgánica en Chalatenango, El Salvador. El análisis incluyó lechuga, zanahoria, rábano, repollo y culantro, evaluando su carga microbiana mediante recuento de coliformes totales, *Escherichia coli*, y detección de *Salmonella spp.*, siguiendo protocolos de la norma ISO 6579 y la FDA. El 55% de las muestras superaron los límites establecidos para coliformes totales (>1000 NMP/g), indicando una posible contaminación durante la

manipulación poscosecha. Además, el 5% de las muestras superó el umbral para *E. coli*, lo que representa un riesgo directo para la salud del consumidor, especialmente considerando que estos productos se comercializan como listos para el consumo sin tratamiento térmico. Aunque no se encontró *Salmonella spp.*, se observó que los puntos críticos de control (PCC) relacionados con el lavado, almacenamiento y empaque no estaban debidamente gestionados. El estudio resalta la contradicción entre el etiquetado "orgánico" y las condiciones reales de inocuidad, advirtiendo que los sistemas de producción ecológica deben complementarse con estrictas medidas higiénicas poscosecha y monitoreos microbiológicos continuos para garantizar la seguridad alimentaria.

IV. METODOLOGÍA:

4.1. Materiales

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

4.2. Métodos

4.2.1. Procedimiento

1. Se efectuará una revisión bibliográfica para identificar normativas y directrices de organizaciones que protegen la salud del consumidor, enfocándose en los requisitos para operar centros de comercialización de frutas y hortalizas. Esto incluye estándares como el Codex Alimentarius, la norma ISO 22000 y el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), que establecen prácticas higiénico-sanitarias esenciales para garantizar la inocuidad de los productos.
2. Se realizará una revisión de estudios previos sobre mercados de frutas y hortalizas para identificar los aspectos críticos que deben evaluarse, tales como las condiciones sanitarias, la infraestructura y las prácticas de manipulación de alimentos. En particular, se analizarán las deficiencias detectadas en el Mercado Modelo de Sullana, donde se han reportado incumplimientos en medidas de bioseguridad, como la falta de uso de equipos de protección personal por parte de los comerciantes y la ausencia de estaciones de lavado de manos, lo que compromete la inocuidad de los productos ofrecidos
3. Se organizarán charlas concientizadoras con todos los comerciantes que forman parte del sector de frutas y hortalizas, con el fin de orientar y concientizar con respecto a la manipulación y cuidado de los alimentos que comercializan.
4. Para el muestreo, se debe utilizar envases esterilizados y tomar en cuenta las normas de bioseguridad del laboratorio, después se va a trasladar la muestra a un recipiente a

temperatura de refrigeración (caja de corcho, bolsa de hielo) y al final al llegar al laboratorio en donde se debe de mantener el equipo refrigerado hasta 24 horas después de haber tomado la muestra del alimento.

- En medio caldo: se realiza la prueba confirmativa rotular tubos por duplicado, las diluciones positivas de los tubos de la prueba presuntiva. Y estos tubos deben de contener 10 ml del medio Caldo Triptofano, se va a transferir 3 asas de las diluciones positivas de la prueba presuntiva, a sus respectivos tubos de la prueba confirmativa. Para ello, se debe introducir la asa bacteriológica tres veces en los tubos positivos (cargar el asa del inóculo) y transferirla a tubos de ensayo que contienen previamente 10 ml de Caldo Triptófano. Recordar, que cada vez que se hace uso del asa, este debe de ser esterilizado, luego se introducirá a cada tubo su respectiva campana de Durham y cerrará el tubo con su tapa o torunda, según sea el caso. Incubar a 37 °C por 24 horas. Pasado el tiempo de incubación, se observara los tubos positivos para el crecimiento microbiano.
- En medio de Agar: La prueba confirmativa en agar, se realiza a partir de los tubos positivos de la prueba confirmativa en medio caldo. De la prueba confirmativa en medio caldo, se va a seleccionar las tres últimas diluciones positivas y consecutivas. Se rotulará 9 placas Petri (estériles), con las diluciones seleccionadas en el procedimiento anterior, esto por triplicado. De los tubos con las diluciones seleccionados, se transferirá 0.1 ml a las placas Petri respectivas, de acuerdo a la dilución. Una vez transferidos los 0.1 ml de inóculo, de inmediato se traspasará a la placa, Agar PCA el cual debe de estar fundido a una temperatura de 40 a 45 °C. Luego de la transferencia del agar, homogeneizar el inóculo y el agar, realizando movimientos suaves, se dejará que el agar solidifique, que aproximadamente se da en un tiempo de 15 a 20 min. luego se empaquetara las placas con plástico o cinta Film. Se empaqueta las tres placas que correspondan a sus respectivas diluciones, se colocara en forma invertida (parte macho de la placa hacia arriba) las placas a incubadora a una temperatura de 37 °C por 24 horas. Pasado el tiempo de incubación y con la ayuda de una Cuenta Colonias, realizar el conteo de las tres placas por dilución y sacar el promedio de colonias de cada dilución. Por lo general, se considera las placas que en número de colonias tengan entre 30 a 300 colonias. Si no se ve crecimiento en las placas, se debe esperar otras 24 horas. Para la determinación de la UFC, se aplica la fórmula correspondiente.

- **Prueba de coliformes fecales:** Esta es muestra de alimentos se realiza a través de la prueba de indol, cuya prueba hace uso del reactivo Kovac's, el cual permite identificar la presencia o no de coliformes fecales. De las tres últimas diluciones consecutivas y positivas de la prueba confirmativa en medio caldo, se transferirá en tubos estéril de 10 ml rotulados con sus respectivas diluciones, 2 ml. Un tubo por dilución. A los tubos con 2 ml de muestra, se le agrega 2 a 4 gotas del reactivo de Kovac's. Una vez añadida las gotas y se observa un halo de color rojo o cualquier tonalidad del color rojo, el tubo es positivo para coliformes fecales, sin embargo, cuando se observa un halo de color amarillento, no existe presencia de coliformes fecales.
 - **Identificación de E. coli:** La escherichia coli, es una bacteria representativa de los coliformes fecales, por ello, su identificación en muestras de alimentos, da a conocer la mala manipulación y malas prácticas de las BPM. Se comenzara preparando según el número de tubos positivos para la prueba de Indol de la prueba confirmativa, placas petri con Agar MacConkey, por triplicado se rotulara las placas según las diluciones positivas. De los tubos positivos a la prueba de Indol, se va a trasferir, 0,01 ml (un asada) a las placas y se realizará la inoculación a través de la técnica de "estrias por agotamiento", con la ayuda del asa microbiológica, dejaremos unos minutos en reposo, para que el inoculó se adhiere al medio de cultivo, para luego empaquetar con plástico film, según la dilución, luego, Invertimos las placas e incubar a 45 °C, por 48 horas, transcurrido el tiempo de incubación, realizaremos el conteo de las colonias y sacar su promedio, según la dilución, como finalidad vamos a determinar el número de UFC de la muestra analizada.
5. Se llevará a cabo un estudio de caso para evaluar la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la comercialización de frutas y hortalizas. Este análisis incluirá entrevistas estructuradas con gerentes, supervisores y vendedores para obtener información detallada sobre los procedimientos actuales. Además, se realizará observación directa de los procesos y prácticas en el entorno de trabajo, permitiendo una comprensión contextual y la verificación de la aplicación de las BPM.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

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

12 placas petri, 50 tubos de ensayo, vasos biker, asas de siembra, campana de durham,, cuenta colonias, balanza analitica, alcohol, algodón, gasa, hilo pabilo, cinta Film, matraz erlenmeyer, probetas, pipetas, baguetas, propipetas, gotero, mechero bunsen, gradillas, portaobjetos, cubreobjetos, cuchillo, papel toalla.

6.1.2.2. Equipos de laboratorio

Estufa, autoclave, balanza analítica, refrigerador, microscopio, cuenta colonias, campana extractora de gases.

6.1.2.3. Reactivos

Reactivo Kovac's, agar MacConkey, agar PCA, caldo Triptófano, agua destilada, agua peptonada,

6.1.2.4. Muestras

Mango(Mangifera indica), uva (Vitis vinifera), lechuga (Lactuca sativa), cilantro (Coriandrum sativum)

6.2. Presupuesto: Autofinanciado

Descripción	Necesidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio estimado
Mango (Mangifera indica)	Evaluación microbiológica	3kg	S/.3.00	S/.9.00
Uva (Vitis vinifera)	Evaluación microbiológica	3kg	S/.10.00	S/.30.00
Lechuga (Lactuca sativa)	Evaluación microbiológica	1kg	S/.5.00	S/.8.00
Cilantro (Coriandrum sativum)	Evaluación microbiológica	400 gr	S/.2.50	S/.5.00
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		S/.20.00	S/.60.00
Aplicación de instrumentos de recojo de la información	Especialista en manejo y procesamiento estadístico	-	-	-
Total				S/.232.00

VII. REFERENCIAS

- Aguilar, W., & Ortega, D. (2008). *Penetración y persistencia de Escherichia coli en plantas de tomate*. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*, 77, 135–144. https://cdn.techscience.cn/files/phyton/2008/v77nall/20181011004223_89453.pdf
- Barrantes & Achi. (2011). Calidad microbiológica y análisis de patógenos (Shigella y Salmonella) en lechuga. *Scielo*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562011000100007
- Doddoli, C. (2021, January 1). *Bienvenido 2021. Año Internacional de las Frutas y Verduras*. Ciencia UNAM. Retrieved May 14, 2025, from <https://ciencia.unam.mx/leer/1072/bienvenido-2021-ano-internacional-de-las-frutas-y-verduras>
- DIGESA. (2018). Evaluación sanitaria de frutas y hortalizas en mercados de abasto. Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. Ministerio de Salud del Perú. <https://www.gob.pe/digesa>
- Espinoza, C. (2014). *Frecuencia de aislamiento y número de Coliformes totales, Coliformes fecales, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y hongos en ensaladas de frutas que se expenden en el mercado Zonal Palermo, mercado Central y establecimientos del Centro Cívico de la ci.* Universidad Nacional de Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/3970fb1d-f3ae-48b3-b2ef-9783f6ad9819>
- FAO. (2020). Buenas prácticas agrícolas para la inocuidad de frutas y hortalizas frescas: Guía para pequeños productores. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/food-safety/es/>
- Felipe Vargas, J. J. (2022). *Calidad bacteriológica de hortalizas frescas expendidas en los mercados de la ciudad de Iquitos* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio UNAP.

Scielo.

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-01292018000200045&script=sci_arttext&tlng=en

Instituto Europeo de Química, Física y Biología. (2025, April 15). *¿Qué es un microorganismo patógeno? Tipos y Ejemplos | IEQFB*. Instituto Europeo de Química, Física y Biología. Retrieved May 14, 2025, from <https://ieqfb.com/que-es-un-microorganismo-patogeno-ejemplos/>

Marcelo, V. (2017). EL CULTIVO DE LAS HORTALIZAS. Retrieved May 14, 2025, from https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf

MINSA. (2019). Manual de buenas prácticas de higiene para la comercialización de alimentos en mercados de abasto. Ministerio de Salud del Perú. Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. <https://www.gob.pe/minsa>

Pacherrez Jaramillo, S. K. (2020). *Evaluación de la Inocuidad de Hortalizas y Frutas ofrecidos en los Supermercados de Sullana*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59597/Pacherrez_JSK-S.D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palomino, A. G. (2014). *Microbiología de Frutas y Hortalizas*. Microbiología de los alimentos: Microbiología de Frutas y Hortalizas. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/210509b2-2cc0-417f-b2e7-a98f7dfb7b39/content>

Puig Peña, Y., Rodríguez, M. T., Salazar, M. C., & Acosta, A. E. (2014). Microbiological quality of vegetables and factors associated with contamination in growing areas in Havana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(1). <https://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/134/223>

Rivera, Rodriguez & Lopez. (2009). Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. *Scielo*, 26.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342009000100009&script=sci_abstract

Rodriguez & Quevedo. (2024). Trazabilidad en la cadena de suministro de empresas de alimentos en Latinoamérica.

<http://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/400/485>

Salcedo, D., Valdivieso, C., & Campos, C. (2019). *Contaminación parasítica de hortalizas de consumo humano expandidas en mercados de Trujillo, Perú*. Revista de Investigación Científica REBIOL ISSN 2313-3171, Año 2019, Número 39.

<file:///C:/Users/Asus/Downloads/2476-Texto%20del%20art%C3%ADculo-7699-1-10-20190812.pdf>

Soler Leon, J. (2006). *Validación secundaria del método de número más probable y recuento en placa profunda para coliformes totales y fecales en muestras de alimentos basada en la norma ISO NTC 17025*.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41216336/tesisnmpecoli-libre.pdf?1452878216=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DVALIDACION_SECUNDARIA_DEL_METODO_DE_NUME.pdf&Expires=1747287729&Signature=Mp~YHd3wD-DoC2WeMjDMk~NFSrIa3~1j0dKkwE7U~kesAmw5w

Vicenzo et al. (2021, Abril 15). *Microbial Biocontrol as an Alternative to Synthetic Fungicides: Boundaries between Pre- and Postharvest Applications on Vegetables and Fruits*. <file:///C:/Users/miche/Downloads/fermentation-07-00060-v2.pdf>