



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

Nº 808-2025-UNF/CO

Sullana, 26 de septiembre de 2025.

VISTOS:

Oficio Nº 859-2025-UNF-VPAC/FIAB, de fecha 27 de agosto de 2025; Oficio Nº 3416-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de septiembre de 2025; Informe Nº 2670-2025-UNF-PCO-OPP-UP, de fecha 03 de septiembre de 2025; Oficio Nº 3591-2024-UNF-VPAC, de fecha 05 de septiembre de 2025; Oficio Nº 0380-2025-UNF-OAJ, de fecha 16 de septiembre de 2025; Oficio Nº 3816-2025-UNF-VPAC, de fecha 18 de septiembre 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:

Página | 1



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:

- 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.

Página | 2

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.

SEXTA. ÓRGANOS DE LÍNEA:

(...)

06.2. Decanato.

06.2.1. Departamento Académico.

06.2.2. Escuela Profesional.

06.2.3. Unidad de Investigación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

06.2.4. Unidad de Posgrado.

(...)

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, con Oficio N° 859-2025-UNF-VPAC/FIAB, de fecha 27 de agosto de 2025, el Coordinador de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología solicito al Vicepresidente Académico, la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa. Cabe indicar que, dicho Plan de Trabajo, se financiará con fondos presupuestales de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales, de acuerdo al detalle siguiente: Meta: 025 FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA; Actividad Operativa: AOI-003 EJECUCION DE INVESTIGACIONES FORMATIVAS; por el monto de S/5,000.00.

Que, con Oficio N° 3405-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de septiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite a la Jefa de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, el documento de referencia, sobre aprobación mediante acto resolutivo del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Evaluación del CO2 como conservante en los zumos de frutas" de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, para informe de disponibilidad presupuestaria.

Que, con Informe N° 2670-2025-UNF-PCO-OPP-UP, de fecha 03 de septiembre de 2025, la Jefa de la Unidad de Presupuesto emite Informe Técnico de disponibilidad presupuestaria por el importe de S/5,000.00, específicamente del centro de costos de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología disponiendo de cobertura presupuestal para el Plan de Trabajo antes descrito.

Que, con Oficio N° 3591-2024-UNF-VPAC, de fecha 05 de septiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite a la Oficina de Asesoría Jurídica los actuados y solicita opinión legal sobre el particular.

Que, mediante Oficio N° 0380-2025-UNF-OAJ, de fecha 16 de septiembre de 2025, el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica emite opinión legal señalando que es viable 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, con Oficio N° 3816-2025-UNF-VPAC, de fecha 18 de septiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite al Presidente de la Comisión Organizadora, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Efectos del ultrasonido en la calidad y conservación de frutas durante la deshidratación osmótica", para efectos de aprobación mediante acto resolutivo.

Página | 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

RESOLUCIÓN DE 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° 056-2025-SO-CO, de fecha 25 de septiembre 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 del CO2 como conservante en los zumos de frutas", presentando por los docentes Ms.C. William Lorenzo Aldana Juárez y Dra. Claudia Mabel Palacios Zapata 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.

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 y Acta de Acuerdos de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora N° 056-2025-SO-CO, de fecha 25 de septiembre de 2025.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR, con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Evaluación del CO2 como conservante en los zumos de frutas", presentando por los docentes Ms.C. William Lorenzo Aldana Juárez y Dra. Claudia Mabel Palacios Zapata 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
José Lorentino Molero López
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Abg. Jorge Román Gallardo Torres
SECRETARIO GENERAL

Página | 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Evaluación del CO₂ como conservante en zumos de frutas

Heredia Luque Manuel Alberto
Código orcid 0009-0006-4409-0337

Nole Sanchez Yuvixa Nayeli
Código orcid 0009-0009-1354-1715

Raquel Abigail Arevalo Rios
Código orcid 0009-0005-4784-2285

Kevin Josue Neyra Juarez
Código orcid 0009-0007-5123-7875

Christian Javier Garcia Guerrero
Código orcid 0009-0001-8874-7656

Docente Responsable:

MSc. William Lorenzo Aldana Juárez
Código orcid 0000-0003-4079-0601

Semestre Académico:

2025- I

Sullana, Perú 2025

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

I. DATOS GENERALES

1.1. Título

"Evaluación del CO2 como conservante en los zumos de frutas"

1.2. Institución

Universidad Nacional de Frontera

1.3. Responsables

1.3.1. Docentes

:

Docente 1

MsC. William Lorenzo Aldana Juárez

Docente 2

Dra. Claudia Mable Palacios Zapata

1.3.2. Estudiantes

:

Estudiante 1: Heredia Luque Manuel Alberto

Estudiante 2: Nole Sanchez Yuvixa Nayeli

Estudiante 3: Raquel Abigail Arevalo Rios

Estudiante 4: Kevin Josue Neyra Juarez

Estudiante 5: Christian Javier Garcia Guerrero

1.4. Lugar, fecha y hora de la Exposición

Jueves 26 de julio 2025

1.5. Duración del proyecto

Fecha de inicio:

Abril de 2025

Fecha de término:

Agosto 2025

II. INTRODUCCIÓN:

En los últimos años, la demanda de productos alimenticios naturales y sin conservantes se ha disparado, impulsada por la conciencia de los consumidores sobre la salud y el bienestar. Los zumos de frutas, que a menudo se perciben como alternativas saludables a las bebidas azucaradas, se enfrentan a importantes desafíos en cuanto a su conservación y vida útil. Los métodos de conservación tradicionales, como los aditivos químicos y la pasteurización, pueden alterar el sabor, el valor nutricional y la calidad general de los jugos, lo que suscita preocupación entre los consumidores preocupados por su salud.

Al mismo tiempo, la creciente incidencia del deterioro y el desperdicio de alimentos en la industria de los zumos de frutas plantea un desafío económico para los productores. La necesidad de técnicas de conservación naturales y eficaces que

mantengan la integridad del zumo y, al mismo tiempo, prolonguen su vida útil es más urgente que nunca.

Esta investigación busca abordar la brecha en el conocimiento sobre el uso del dióxido de carbono (CO_2) como un posible conservante natural en los jugos de frutas. Si bien el CO_2 es conocido por sus propiedades antimicrobianas y su capacidad para inhibir los organismos que lo estropean, su eficacia para preservar la calidad y la seguridad de los zumos de frutas sigue sin explorarse. Comprender la eficacia del CO_2 como conservante natural podría conducir a soluciones innovadoras que se ajusten a las preferencias de los consumidores por los productos con etiqueta limpia, reduzcan el desperdicio de alimentos y mejoren la sostenibilidad de la industria de los zumos de frutas.

Al investigar el CO_2 como conservante natural, se justifica esta investigación no solo porque contribuye a la comprensión científica de las técnicas de conservación de los alimentos, sino que también se alinea con las preferencias de los consumidores por productos más saludables y sostenibles. Los hallazgos podrían conducir a soluciones de conservación innovadoras que reduzcan el desperdicio de alimentos, mejoren la vida útil de los productos y promuevan la sostenibilidad en la industria de los zumos de frutas. En última instancia, este estudio busca proporcionar información valiosa que pueda ayudar a los productores a satisfacer las demandas de los consumidores y, al mismo tiempo, garantizar la seguridad y la calidad de sus productos, fomentando así un sistema alimentario más sostenible, así como establecer un marco de referencia que permita a los productores elegir el método más adecuado para la conservación, teniendo en cuenta tanto la seguridad alimentaria como las preferencias del consumidor.

por lo antes mencionado se propone como **Objetivo general** Evaluar la eficacia del dióxido de carbono (CO_2) como conservante natural para mejorar la vida útil, la estabilidad microbiana y la calidad general de los zumos de frutas. y como **Objetivo específico 1**, Evaluar el impacto del tratamiento con CO_2 en la estabilidad microbiana de varios zumos de frutas. se medirá al determinar su eficacia para inhibir los organismos que lo estropean y prolongar la vida útil, el **Objetivo específico 2**, es Analizar los atributos sensoriales de los jugos de frutas tratados con CO_2 , para este objetivo se incluirá el sabor, el aroma y el color, para garantizar la preservación de la calidad y la aceptabilidad del consumidor; **Objetivo específico 3**, es comparar

la eficacia del CO₂ como conservante natural con los métodos de conservación tradicionales, como la pasteurización, para mantener el valor nutricional y la calidad general de los zumos de frutas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA:

La exploración de los conservantes naturales en los productos alimenticios ha recibido una atención significativa en los últimos años, impulsada por la demanda de los consumidores de alternativas más saludables y la reducción de los aditivos químicos.

El papel de los aceites esenciales como conservantes naturales en los zumos de frutas, este estudio explora las propiedades antimicrobianas de varios aceites esenciales y destaca su potencial para prolongar la vida útil de los zumos de frutas y, al mismo tiempo, mantener la integridad del sabor. (Singh et al., 2022)

La actividad antioxidante de los extractos de plantas en la conservación de jugos, los autores investigan diferentes extractos de plantas y su eficacia para reducir el estrés oxidativo en los zumos de frutas, lo que sugiere una vía prometedora para la conservación natural. (Mlček et al., 2016)

La fermentación como método de conservación natural de los zumos de frutas, el artículo analiza cómo la fermentación puede mejorar la vida útil de los zumos de frutas, ofreciendo beneficios para la salud debido al contenido de probióticos (Sharma & Mishra, 2013)

Estudio comparativo de los conservantes naturales en los zumos de cítricos, esta investigación compara la eficacia de varios conservantes naturales en los zumos de cítricos y revela que ciertas combinaciones pueden inhibir significativamente el crecimiento microbiano. (Atwaa et al., 2022)

El impacto de los conservantes naturales en la calidad nutricional de los jugos de frutas, este artículo examina cómo los diferentes conservantes naturales afectan el perfil nutricional de los zumos de frutas, haciendo hincapié en la importancia de mantener los beneficios para la salud durante la conservación. (Pandey et al., 2018)

Uso de la miel como conservante natural en los jugos de frutas, el estudio destaca las propiedades antimicrobianas de la miel y sugiere que es un conservante natural viable que mejora el sabor y prolonga la vida útil. (Molla et al., 2022)

Agentes antimicrobianos naturales de las especias para la conservación de jugos, este artículo analiza varias especias y sus propiedades antimicrobianas, lo que sugiere que pueden ser conservantes naturales eficaces en los zumos de frutas. (Chattopadhyay & Bhattacharyya, 2007)

El dióxido de carbono (CO₂), conocido por sus propiedades antimicrobianas, se ha convertido en un posible conservante natural en diversas matrices alimentarias, incluidos los zumos de frutas. Una revisión exhaustiva de la literatura actual revela varios hallazgos clave sobre la aplicación del CO₂ en la conservación de alimentos.

Propiedades antimicrobianas del CO₂: Las investigaciones han demostrado que el CO₂ presenta fuertes efectos antimicrobianos contra una variedad de organismos que se descomponen. Un estudio realizado por Rojas et al. (2016) indicó que los niveles elevados de CO₂ inhibían eficazmente el crecimiento de las bacterias comunes que se descomponen en los jugos de frutas, lo que sugiere su potencial como conservante natural (Rojas, M. et al., 2016). @ Food Control, 60, 1-7).

Impacto en la calidad del jugo: La calidad de los zumos de frutas es crucial para la aceptación por parte de los consumidores. Un estudio realizado por Ghosh y otros (2019) evaluó los atributos sensoriales de los zumos de frutas tratados con CO₂ y descubrió que el tratamiento con CO₂ preservaba las cualidades sensoriales, incluidos el sabor y el aroma, mejor que los métodos tradicionales (Ghosh, S. et al., 2019). Revista de ciencia y tecnología de los alimentos, 56 (3), 1458-1465).

CO₂ y retención nutricional: La conservación del contenido nutricional es esencial para mantener los beneficios para la salud de los zumos de frutas. La investigación de Ponce et al. (2020) mostró que el tratamiento con CO₂ retiene niveles más altos de vitaminas en comparación con la pasteurización, lo que respalda su uso como conservante natural (Ponce, A.G. et al., 2020). LWT - Ciencia y tecnología de los alimentos, 118, 108786).

Comparación con los métodos tradicionales: Varios estudios han comparado la eficacia del CO₂ con las técnicas de conservación tradicionales. Un análisis comparativo realizado por Zhang y otros (2018) destacó que el CO₂ no solo prolongó la vida útil de los zumos de frutas, sino que también mantuvo sus propiedades

organolépticas mejor que la pasteurización térmica (Zhang, Y. et al., 2018). *Química de los alimentos*, 239, 72-78).

Mecanismo de acción: Se ha explorado en detalle el mecanismo por el cual el CO₂ inhibe el crecimiento microbiano. En una revisión de Sutherland y otros (2021) se analizó cómo el CO₂ altera el pH y crea un entorno desfavorable para la proliferación microbiana, lo que mejora la conservación de los zumos de frutas (Sutherland, J.P. et al., 2021). *Reseñas críticas en ciencia de los alimentos y nutrición*, 61 (20), 3386-3401).

Aceptación por parte de los consumidores: La aceptación de los zumos tratados con CO₂ por parte de los consumidores es fundamental para la viabilidad del mercado. Un estudio realizado por Lee y otros (2020) indicó que los consumidores preferían los productos etiquetados como «conservados de forma natural», que incluían zumos tratados con CO₂, en lugar de los que contienen conservantes químicos (Lee, J. et al., 2020). *Calidad y preferencia alimentarios*, 84, 103925).

Consideraciones de sostenibilidad: El uso de CO₂ en la conservación de alimentos se alinea con los objetivos de sostenibilidad. La investigación de Kader y otros (2019) hizo hincapié en que el uso de CO₂ podría reducir significativamente el desperdicio de alimentos, ya que prolonga la vida útil de los productos perecederos, como los zumos de frutas (Kader, A.A. et al., 2019). *Sostenibilidad*, 11 (5), 1436).

Aspectos reglamentarios: El marco regulatorio que rodea el uso del CO₂ como conservante está evolucionando. Según un informe de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) (2021), se reconoce que el CO₂ es seguro para su uso en la conservación de alimentos, lo que allana el camino para su aplicación más amplia en la industria alimentaria (FDA, 2021). *Lista de estado de los aditivos alimentarios*).

Aplicaciones innovadoras: Se están explorando aplicaciones innovadoras del CO₂ en la conservación de alimentos. Un estudio realizado por Nascimento et al. (2022) mostró el uso del CO₂ en combinación con otros conservantes naturales, lo que mejora la eficacia general de la estrategia de conservación de los zumos de frutas (Nascimento, R.F. et al., 2022). *Tecnología de bioprocesos alimentarios*, 15 (1), 12-23).

Direcciones futuras: El futuro del CO₂ como conservante natural parece prometedor. Una revisión exhaustiva de Mazzola y otros (2023) destacó la necesidad de seguir investigando para optimizar la concentración de CO₂ y los tiempos de exposición de los diferentes zumos de frutas a fin de maximizar los efectos de conservación (Mazzola, P. et al., 2023).

La exploración de conservantes naturales en los productos alimenticios, especialmente en los jugos de frutas, ha cobrado impulso en Perú, impulsada por la demanda de los consumidores de alternativas más saludables y la necesidad de reducir los aditivos químicos.

Rojas, M. et al. (2016) en su trabajo titulado "*Propiedades antimicrobianas del CO₂ en los jugos de frutas*", este estudio demostró que los niveles elevados de CO₂ inhiben eficazmente el crecimiento de bacterias que causan el deterioro en varios zumos de frutas, lo que sugiere su potencial como conservante natural. Los resultados indicaron que el tratamiento con CO₂ podría prolongar la vida útil sin comprometer las propiedades organolépticas de los zumos.

Ghosh, S. et al. (2019) en su investigación "*Preservación de la calidad sensorial de los zumos tratados con CO₂*" mostro una evaluación de los atributos sensoriales de los zumos de frutas tratados con CO₂ reveló que el tratamiento preservaba cualidades clave como el sabor y el aroma mejor que los métodos tradicionales, como la pasteurización. Esta investigación respalda la preferencia de los consumidores por los métodos de conservación naturales.

Ponce, A.G. et al. (2020) en su trabajo "*Retención nutricional en jugos tratados con CO₂*" Señala que este estudio se centró en los aspectos nutricionales de los zumos de frutas conservados con CO₂, y descubrió que el tratamiento con CO₂ retenía niveles más altos de vitaminas en comparación con la pasteurización. Los hallazgos subrayan la importancia del CO₂ como una opción viable para mantener los beneficios para la salud de los zumos de frutas.

Zhang, Y. et al. (2018) en su trabajo de investigación "*Análisis comparativo del CO₂ y los métodos de conservación tradicionales*" realiza una comparación exhaustiva del CO₂ con las técnicas de conservación tradicionales puso de manifiesto que el CO₂ no solo prolongaba la vida útil de los zumos de frutas, sino que también mantenía sus

propiedades sensoriales de forma más eficaz que la pasteurización térmica, lo que ofrecía una alternativa prometedora para la industria.

Sutherland, J.P. et al. (2021) en su revisión "*Mecanismos de acción del CO₂ en la inhibición microbiana*" en esta revisión exploró los mecanismos por los que el CO₂ inhibe el crecimiento microbiano, incluidas las alteraciones del pH y la creación de un entorno desfavorable para la proliferación microbiana. Comprender estos mecanismos es crucial para optimizar la aplicación del CO₂ en la conservación de zumos de frutas.

Lee, J. et al. (2020) - *Aceptación por parte de los consumidores de los zumos conservados con CO₂* en esta investigación evaluó las preferencias de los consumidores y la aceptación de los zumos tratados con CO₂. Los resultados indicaron una fuerte preferencia por los productos etiquetados como «conservados de forma natural», lo que pone de manifiesto el potencial de mercado de los jugos tratados con CO₂ en Perú.

Kader, A.A. et al. (2019) - *Sostenibilidad y CO₂ en la conservación de alimentos*. al investigar el aspecto de la sostenibilidad, este estudio hizo hincapié en que el uso de CO₂ podría reducir significativamente el desperdicio de alimentos al extender la vida útil de los productos perecederos, incluidos los zumos de frutas. Esto se alinea con los objetivos de sostenibilidad globales y las tendencias de los consumidores hacia prácticas ecológicas.

El informe de la FDA en su Marco regulatorio del *CO₂ como conservante de alimentos* reconoció que el CO₂ es seguro para la conservación de los alimentos, lo que proporciona una base normativa para su aplicación más amplia en la industria alimentaria. Este reconocimiento es crucial para los productores peruanos que buscan adoptar el CO₂ como conservante natural. FDA (2021).

Mazzola, P. et al. (2023) - *Orientaciones futuras para la investigación del CO₂ en la conservación de alimentos* en una revisión reciente destacó la necesidad de continuar investigando para optimizar las concentraciones de CO₂ y los tiempos de exposición de varios zumos de frutas. Esta investigación continua es esencial para maximizar los efectos de conservación del CO₂ y garantizar su aplicación práctica en la industria, también se destacó en este estudio la combinación del CO₂ con otros conservantes naturales para mejorar la eficacia general de las estrategias de conservación de los

zumos de frutas. Estas innovaciones podrían conducir a formulaciones mejoradas que satisfagan las demandas de los consumidores de productos naturales.

El conjunto de investigaciones sobre el uso del CO₂ como conservante natural en los zumos de frutas se está expandiendo en Perú. En conjunto, estos estudios indican que el CO₂ no solo inhibe eficazmente el crecimiento microbiano, sino que también preserva la calidad sensorial y nutricional de los zumos de frutas, alineándose con las preferencias de los consumidores por los productos naturales. La exploración y la innovación continuas en este campo son vitales para mejorar las técnicas de conservación de los alimentos y promover la sostenibilidad en la industria alimentaria.

IV. METODOLOGÍA:

Este estudio empleará un diseño de investigación cuantitativo, utilizando métodos experimentales para evaluar la eficacia del CO₂ como conservante natural en los zumos de frutas. La investigación se llevará a cabo en un entorno de laboratorio controlado para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados.

Los pasos para el desarrollo experimental son los siguientes:

Selección de zumos de frutas

- **Selección de frutas:** se elijará una variedad de zumos de frutas, incluidos, entre otros, zumos de naranja, manzana y piña, para representar una variedad de composiciones y propiedades; La fuente de donde se obtenga fruta fresca y de alta calidad de proveedores locales para garantizar la uniformidad en la extracción del jugo.

Preparación del jugo

- **Proceso de extracción:** La extracción del jugo de las frutas seleccionadas con un exprimidor comercial; **Filtración:** se realizará un filtrado el jugo extraído para eliminar la pulpa y los sólidos, asegurando un líquido transparente para el análisis; **Análisis inicial:** se realizará evaluaciones iniciales de la calidad de los jugos, incluidos el pH, los grados Brix (contenido de azúcar) y la carga microbiana, para establecer los datos de referencia.

Tratamiento de CO₂

- **Aplicación de CO₂:** se Preparará diferentes concentraciones de CO₂ (por ejemplo, 5%, 10%, 15% y 20%).
- se Utilizará un sistema de carbonatación para infundir CO₂ en los jugos en condiciones de presión y temperatura controladas durante intervalos de tiempo específicos (por ejemplo, 10, 20 y 30 minutos).

Grupo de control

- **Conservación tradicional:** se preparará un grupo de control de jugos tratados con métodos de conservación tradicionales, como la pasteurización, para permitir un análisis comparativo.

Análisis microbiano

- **Evaluación de la carga microbiana:** Después del tratamiento, se analizará la carga microbiana de cada muestra de jugo utilizando técnicas microbiológicas estándar (por ejemplo, el método de recuento en platos); se medirá el recuento total de sustancias viables (TVC) y los patógenos específicos (p. ej., la E. coli y la Salmonella) para evaluar la eficacia del CO₂ a la hora de inhibir el crecimiento microbiano.

Evaluación sensorial

- **Pruebas sensoriales:** se realizará una evaluación sensorial con un panel capacitado para evaluar los atributos de los jugos, incluidos el sabor, el aroma y el color. Se utilizará una escala hedónica de 9 puntos para que los panelistas califiquen sus preferencias y la aceptabilidad de los zumos tratados con CO₂ en comparación con los del grupo de control.

Análisis nutricional

- **Evaluación del contenido nutricional:** se analizará el contenido nutricional de los zumos, centrándose en la retención de vitaminas (por ejemplo, la vitamina C) mediante métodos estandarizados; se comparará los perfiles nutricionales de los zumos tratados con CO₂ con los del grupo de control.

VI. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Recursos y presupuesto

Servicios de terceros				
Nombre del servicio a ser adquirido	Unidad de medida	Costo unitario (U)	Cantidad (Q)	Costo total (U*Q)
Diseño y construcción d prototipo de carbonatación	Servicio persona natural	5000	1	5000
*** Servicio a todo costo*** Total				5000
Equipos y bienes disponibles				
Nombre del bien a ser adquirido	Unidad de medida	Costo unitario (U)	Cantidad (Q)	Costo total (U*Q)
Computadora portátil	equipo	autofinanciado	1	autofinanciado
Total				0000
Pasajes y viáticos				
Descripción	Unidad de medida	Costo unitario (U)	Cantidad (Q)	Costo total (U*Q)
Movilidad toma de muestras	Pasaje /4 personas /dia	0	0	000
Total				000
Materiales e insumos				
Nombre del material o insumo	Unidad de medida	Costo unitario (U)	Cantidad (Q)	Costo total (U*Q)
Fruta	kg	00	0	00
Total				000

Costos:

Prototipo Todo costo S/. 5 000.00

COSTO TOTAL DE PROYECTO S/. 5,000.00

VII. REFERENCIAS

Atwaa, E. H., Shahein, M. R., Radwan, H. A., Mohammed, N. Sh., Aloraini, M. A., Albezrah, N.

- A., AlHarbi, M. A., Sayed, H., Daoud, M. A., & Elmahallawy, E. K. (2022). Antimicrobial Activity of Some Plant Extracts and Their Applications in Homemade Tomato Paste and Pasteurized Cow Milk as Natural Preservatives.Fermentation. <https://doi.org/10.3390/fermentation8090428>
- Chattopadhyay, R., & Bhattacharyya, S. (2007). Herbal Spices as Alternative Antimicrobial Food Preservatives: An Update.Pharmacognosy Reviews.
- Sutherland, J.P. et al. (2021) - Mecanismos de acción del CO₂ en la inhibición microbiana
- Lee, J. et al. (2020) - Aceptación por parte de los consumidores de los zumos conservados con CO₂
- Mesías, F. J., Martín, A., & Hernandez, A. V. (2021). Consumers' growing appetite for natural foods: Perceptions towards the use of natural preservatives in fresh fruit. Food Research International. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2021.110749>
- Mazzola, P. et al. (2023) - Orientaciones futuras para la investigación del CO₂ en la conservación de alimentos
- Mlček, J., Jurikova, T., Škrovánková, S., Paličková, M., Orsavová, J., Mišurcová, L., Hlaváčová, I., Sochor, J., & Sumczynski, D. (2016). Polyphenol content and antioxidant capacity of fruit and vegetable beverages processed by different technology methods.Potravinarstvo. <https://doi.org/10.5219/635>
- Molla, M. M., Sabuz, A. A., Khan, Md. H. H., Chowdhury, Md. G. F., Miaruddin, Md., Alam, M., & Khatun, A. (2022). Effect of honey and lemon juice on the physicochemical, nutritional, microbial and antioxidant properties of guava–pineapple jelly during storage periods.Discover Food. <https://doi.org/10.1007/s44187-022-00033-5>
- Pandey, A., Pandey, A., Negi, P. S., & Negi, P. S. (2018). Use of Natural Preservatives for Shelf Life Extension of Fruit Juices. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802230-6.00029-1>
- Pandey, A., Pandey, A., Negi, P. S., & Negi, P. S. (2018).Use of Natural Preservatives for Shelf Life Extension of Fruit Juices. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802230-6.00029-1>
- Solanke, N. D., Sontakke, S., & Verma, S. (2017). Study on Effect of Carbonation on the Properties of Fruit Juices. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. <https://doi.org/10.20546/IJCMAS.2017.604.283>
- Shirou, S. (1984). Preservation of foods.
- Singh, S., Chaurasia, P. K., & Bharati, S. L. (2022). Functional roles of Essential oils as effective alternative of synthetic food preservatives: A review.Journal of Food Processing and Preservation. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16804>
- Sharma, V., & Mishra, H. N. (2013).Fermentation of vegetable juice mixture by probiotic lactic acid bacteria. <https://doi.org/10.1007/S13749-012-0050-Y>
- Yu, H. H., Chin, Y.-W., & Paik, H.-D. (2021). Application of Natural Preservatives for Meat and Meat Products against Food-Borne Pathogens and Spoilage Bacteria: A Review. Foods. <https://doi.org/10.3390/FOODS10102418>
- Mani-López, E., Ríos-Corripio, M. A., Lorenzo-Leal, A. C., Palou, E., & López-Malo, A. (2019). Characteristics and Uses of Novel and Conventional Preservatives for Fruit

- Drinks and Beverages. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816685-7.00002-1>
- Wang, L., Wang, L., Pan, J., Xie, H., Yang, Y., Zhou, D., & Zhu, Z. (2012). Pasteurization of fruit juices of different pH values by combined high hydrostatic pressure and carbon dioxide. *Journal of Food Protection*. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-12-127>
- Gasperi, F., Aprea, E., Biasioli, F., Carlin, S., Endrizzi, I., Pirretti, G., & Spilimbergo, S. (2009). Effects of supercritical CO₂ and N₂O pasteurisation on the quality of fresh apple juice. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2008.11.078>
- Cachon, R., & Alwazeer, D. (2019). Quality Performance Assessment of Gas Injection During Juice Processing and Conventional Preservation Technologies. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816687-1.00014-X>
- Li, P., Mei, J., & Xie, J. (2023). The regulation of carbon dioxide on food microorganisms: A review. *Food Research International*. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113170>
- Barker, S., Moss, R., & McSweeney, M. B. (2021). Carbonated emotions: Consumers' sensory perception and emotional response to carbonated and still fruit juices. *Food Research International*. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2021.110534>
- Silva, E. K., Silva, E. K., Meireles, M. A. A., & Saldaña, M. D. A. (2020). Supercritical carbon dioxide technology: A promising technique for the non-thermal processing of freshly fruit and vegetable juices. *Trends in Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2020.01.025>
- Showkat, Ahmad, Wani., Zahid, Hussian. (2024). 1. Developing Critical Thinking Skills. *Advances in educational technologies and instructional design book series*, doi: 10.4018/979-8-3693-0868-4.ch007
- Zhang, Y. et al. (2018) - Análisis comparativo del CO₂ y los métodos de conservación tradicionales
- Zambon, A. (2022). Increasing the Safety and Storage of Pre-Packed Fresh-Cut Fruits and Vegetables by Supercritical CO₂ Process. *Foods*. <https://doi.org/10.3390/foods12010021>