

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



“EFECTO CONSERVANTE DEL PROPOLEO EN LA ELABORACIÓN DE
MERMELADA DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) Y PIÑA (*Ananas
comosus*)”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE ALIMENTOS

AUTOR:
RUBIO RUBIO, JUAN FRANCISCO

ASESOR:
Mg. Chinchay Barragán Carlos Enrique

LINEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2025

PERÚ



TESIS MERMELADA NUEVO rev 1.2_2024

12%
Textos
sospechosos



12% Similitudes
< 1% similitudes entre
comillas
0% entre las fuentes
mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS MERMELADA NUEVO rev 1.2_2024.docx
ID del documento: 0e7c225120c55ebbcd68a1f11ac7839e4ca32c42
Tamaño del documento original: 363,2 kB
Autores: []

Depositante: Instituto de Investigación
Fecha de depósito: 11/3/2025
Tipo de carga: interface
Fecha de fin de análisis: 11/3/2025

Número de palabras: 10.793
Número de caracteres: 74.087

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.unsch.edu.pe Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una ... http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1184	5%		Palabras idénticas: 5% (536 palabras)
2	pdfcoffee.com https://pdfcoffee.com/introduccion-aguaymanto-2-pdf-free.html	2%		Palabras idénticas: 2% (260 palabras)
3	hdl.handle.net Evaluación fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaymanto (...) https://hdl.handle.net/20.500.12893/4502	2%		Palabras idénticas: 2% (185 palabras)
4	dspace.esPOCH.edu.ec Evaluación del efecto del propóleo como bioconservante... http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4574/3/56T00589_UDCTFC.pdf.txt 10 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (141 palabras)
5	dspace.esPOCH.edu.ec http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4574/1/56T00589_UDCTFC.pdf#:~:text=El r... 10 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (135 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	hdl.handle.net Evaluación de eficiencia de dos marcas diferentes de benzoato ... https://hdl.handle.net/20.500.14138/908	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	suryucatan.tecnm.mx https://suryucatan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2021/03/Manual-de-Practicas-Produccion...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
3	Documento de otro usuario #2d3a76 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
4	mermeladas-gumi.blogspot.com EMPRESA DE MERMELADAS "GUMI Ltda.": PR... https://mermeladas-gumi.blogspot.com/p/proceso-de-produccion.html	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
5	hdl.handle.net Caracterización de los propóleos del distrito de Huaraz y su efec... https://hdl.handle.net/20.500.13084/3732	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://orcid.org/0009-0000-0757-9666>
- <https://orcid.org/0000-0003-0053-4865>
- http://www.ciad.mx/dtaov/XI_22CYTED/im
- <https://vpnuc.unican.es/pmc/articulos/PMC3638596/>
- <http://www.mag.go.cr/>

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD

Facultad Ingeniería Pesquera y de Alimentos

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Escuela profesional de Ingeniería de Alimentos

TÍTULO

“EFECTO CONSERVANTE DEL PROPOLEO EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) Y PIÑA (*Ananas comosus*)”

AUTOR

Juan Francisco Rubio Rubio Datos ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0757-9666> DNI: 47268186

ASESOR

Mg. Chinchay Barragán Carlos Enrique Datos ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0053-4865> DNI: 07970540

LUGAR DE EJECUCIÓN

Instituto de Investigación de Especialización en Agroindustria (IIEA)

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Investigación de tipo Aplicada y Experimental

UNIDADES DE ANÁLISIS:

Mermelada de aguaymanto y piña con propóleo

TEMA OCDE:

Ingenierías y Tecnologías

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

JURADO EVALUADOR

Presidente : Mg. Rodolfo César Bailón Neira

Secretario : Ing, Victor Alexis Higinio Rubio

Vocal : Mg. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar

Asesor : Mg. Carlos Enrique Chinchay Barragán

N° de libro 3

Folio : 180-181

N° de acta de sustentación: -

Fecha de aprobación de tesis: 3 de Setiembre del 2025



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En el Centro Pre Universitario de la Universidad Nacional del Callao, siendo las 12:00 horas del día 3 de setiembre del 2025, los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis titulada

« EFECTO CONSERVANTE DEL PROPOLEO EN LA ELABORACIÓN DE MERHELADA DE AGUAYHANTO (*Physalis peruviana*) y PIÑA (*Ananas comosus*) » designados mediante Resolución N° 069-2025-DFIPA integrados por:

Mg. Rodolfo César Bailón Neira	Presidente
Ing. Victor Alexis Higinio Rubio	Secretario
Mg. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar	Vocal
Mg. Carlos Enrique Chinchay Barragán	Asesor

se reunieron en acto público para desarrollar la tesis titulada e indicada, cuyo autor es el Bachiller Juan Francisco Rubio Rubio.

Previa lectura de la Resolución N° 158-2025-DFIPA que declara expedito para la sustentación de la tesis.

Terminada la sustentación, el Jurado de Sustentación sometió al Bachiller a las preguntas relacionadas con el tema de la tesis para que sean absueltas. Concluida esta etapa el Jurado realiza las deliberaciones correspondientes para determinar la calificación.

El Jurado Evaluador otorga el calificativo de 17 (diecisiete) "Muy Bueno"

Se dió lectura en Acto Público del Acta de Sustentación, acto seguido se realizó la juramentación del titulado a cargo del Presidente del Jurado.

Siendo las 13:15 horas del mismo día y habiendo cumplido con lo establecido en el Art. 82 del Reglamento de Grados y títulos de pregrado de la Universidad Nacional del Callao.

Se declara cerrada la sesión dando fe de lo expuesto y actuado con las respectivas firmas.





Rodolfo César Bailón N.

Mg. Rodolfo César Bailón Neira
Presidente

Ing. Víctor Alexis Higinió Rubio

Ing. Víctor Alexis Higinió Rubio
Secretario

Mg. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar

Mg. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar
Vocal

Mg. Carlos Enrique Chinchay Barragán

Mg. Carlos Enrique Chinchay Barragán
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
OFICINA DE SECRETARÍA GENERAL
EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO que suscribe, CERTIFICA: Que la presente es copia fiel del original. Se expide la presente certificación a solicitud del (a) interesado (a) para los fines que juzgue convenientes.
Callao, 23 OCT. 2025 del 20.....

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Secretaría General
Abog. Luis Alfonso Cuadros Cuadros
Abog. Luis Alfonso Cuadros Cuadros
Secretario General

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme en cada momento de mi vida.

A mis padres Juan y Blanca por su amor infinito.

A mis hermanos Gladis, Piarre, Mery y Basco por ser incondicionales conmigo.

A mi esposa Fátima por ser mi compañera de vida.

Y finalmente, a mi hija Emma por darme a conocer el verdadero significado del amor.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de esta tesis y contribuyeron al logro de esta meta.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo y dedicación. Gracias por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por enseñarme que el trabajo arduo siempre da frutos.

A mis hermanos, por su compañía, palabras de aliento y confianza en mi capacidad. Su cariño y apoyo me han impulsado a seguir adelante en cada etapa de este proceso.

A mi esposa, mi compañera de vida, cuyo amor, comprensión y paciencia me sostuvieron en los momentos de mayor presión. Gracias por ser mi refugio y mi mayor inspiración.

A mi hija, quien con su sonrisa iluminó mis días más oscuros y me recordó la importancia de seguir adelante. Este logro es también para ti, como una prueba de que los sueños se pueden cumplir con esfuerzo y dedicación.

A mis profesores y asesores, quienes con su conocimiento, orientación y paciencia contribuyeron significativamente a la culminación de este trabajo. Sus enseñanzas quedarán siempre como un valioso legado en mi formación académica y profesional.

Finalmente, a mis amigos y colegas, por su compañía, sus consejos y el apoyo brindado durante este camino. Sus palabras de ánimo me ayudaron a superar los obstáculos y alcanzar esta meta.

A todos ustedes, mi gratitud eterna.

ÍNDICE

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN	4
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
ÍNDICE	9
INDICE DE TABLAS	14
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Descripción de la realidad problemática	18
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Objetivos	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivo específicos	18
1.4.1 Justificación del proyecto desde el punto de vista legal	19
1.4.2. Justificación del proyecto desde el punto de vista teórico.	19
1.4.3 Justificación del proyecto desde el punto de vista tecnológico.	19
1.5 Delimitantes de la investigación	20

1.5.1	Teórica	20
1.5.2	Espacial	20
1.5.3	Temporal	21
II.	MARCO TEÓRICO	22
2.1.	Antecedentes del estudio	22
2.1.1	Investigaciones internacionales	22
2.1.2	Investigaciones Nacionales	23
2.2.	Bases teóricas	24
2.2.1	Descripción del Proceso	24
2.2.2	Materia prima	31
A.	Piña	31
	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	32
	PROPIEDADES NUTRICIONALES	32
B.	Aguaymanto	33
	COMPOSICIÓN QUÍMICA	34
	VALOR NUTRICIONAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD	35
C.	Propóleo	37
	PROPIEDADES DEL PROPÓLEO	38
	Antioxidante	38
	Propiedades antibacterianas	38

Actividad fungicida	38
2.2.3 Insumos	39
Pectina	39
Azucar	39
Ácido cítrico	40
Conservantes	41
Defectos en la elaboración de mermeladas	41
Análisis sensorial de alimentos	42
Análisis proximal y bromatológico	42
Análisis microbiológico	42
Tiempo de vida útil (TVU)	43
2.3 Conceptual	43
2.3.1 Conservante natural	43
2.3.2 Mermelada de piña y aguaymanto.	43
2.4 Definición de términos básicos	43
III. VARIABLES E HIPÓTESIS	45
3.1 HIPÓTESIS	45
3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL	45
3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	45
3.2 Variables de investigación	45

3.2.1	Variables independientes	45
3.2.2	Variables dependientes:	45
3.3	Operacionalización de variables	46
IV.	METODOLOGÍA	47
4.1	Diseño de la investigación	47
4.2	Método de investigación	47
4.3	Población y muestra	48
4.4	Lugar de estudio	48
4.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	48
4.5.1	Técnicas de recolección de datos	48
4.5.2	Instrumentos para la recolección de datos	48
4.6	Análisis y procesamiento de datos	49
V.	RESULTADOS	50
5.1.	Resultados descriptivos.	50
5.1.1.	Análisis Microbiano y Sensorial	50
5.2	Resultados inferenciales.	53
5.2.1	Efectividad del propóleo	53
5.2.2	Grupo sin conservantes	53
5.2.3	Comparación entre conservantes:	54
5.2.4	Vida útil estimada:	54

VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.	55
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.	56
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	58
VII.	CONCLUSIONES	59
VIII.	RECOMENDACIONES	61
IX.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	62
	ANEXOS	70
10.1.	Matriz de consistencia	71
10.2	ENCUESTA DE PREFERENCIA DE MERMELADAS	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de adición de ácido cítrico en relación con el pH de la fruta	13
Tabla N°2 Relación de la temperatura de ebullición y los grados Brix° a las diferentes alturas.	15
Tabla 3 tabla de composición nutricional de la piña	24
Tabla 4 valores nutricionales que posee la uvilla en fresco.	35
Tabla 5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	60

RESUMEN

La presente investigación se centra en la elaboración de mermelada de aguaymanto (*Physalis peruviana*) y piña (*Ananas comosus*) utilizando propóleo como conservante natural, con el objetivo de sustituir los conservantes sintéticos en la producción de alimentos. El estudio se realizó en el laboratorio de SGS DEL PERU SAC, durante un periodo de seis meses. Se llevó a cabo un análisis experimental para determinar la formulación y concentración óptima del extracto de propóleo que garantizara la calidad sensorial y microbiológica del producto final, así como su vida útil. El uso del propóleo, reconocido por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes, se plantea como una alternativa viable frente a los conservantes químicos que han sido asociados con efectos adversos en la salud. Los resultados preliminares sugieren que la incorporación de propóleo en la mermelada no solo mejora su seguridad microbiológica, sino que también optimiza las características organolépticas del producto, logrando una aceptabilidad general superior. Se identificó que las concentraciones de propóleo en el rango del 0.5% permitieron mantener la calidad del producto dentro de los estándares establecidos durante un periodo de hasta 75 días. Este estudio está alineado con las tendencias actuales que favorecen el uso de ingredientes naturales en la industria alimentaria y busca contribuir al desarrollo de productos más saludables y sostenibles en el mercado. Los hallazgos de esta investigación destacan la importancia de innovar en la conservación de alimentos, promoviendo alternativas más seguras y efectivas.

Palabras clave: mermelada, propóleo, conservación natural, aguaymanto, piña.

ABSTRACT

This research focuses on the development of jam from aguaymanto (*Physalis peruviana*) and pineapple (*Ananas comosus*) using propolis as a natural preservative, aiming to replace synthetic preservatives in food production. The study was conducted in the SGS OF PERU SAC's laboratory over a six-month period. An experimental analysis was carried out to determine the optimal formulation and concentration of propolis extract that would ensure the sensory quality and microbiological safety of the final product, as well as its shelf life. The use of propolis, recognized for its antimicrobial and antioxidant properties, is proposed as a viable alternative to chemical preservatives that have been associated with adverse health effects. Preliminary results suggest that incorporating propolis into the jam not only enhances its microbiological safety but also optimizes the organoleptic characteristics of the product, achieving a higher overall acceptability. It was identified that propolis concentrations around 0.5% maintained the product quality within established standards for up to 75 days. This study aligns with current trends that favor the use of natural ingredients in the food industry and aims to contribute to the development of healthier and more sustainable products in the market. The findings of this research underscore the importance of innovating in food preservation, promoting safer and more effective alternatives.

Keywords: jam, propolis, natural preservation, aguaymanto, pineapple.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación propone el uso de propóleo como conservante natural en la elaboración de mermeladas de piña (*Ananas comosus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*), en sustitución del benzoato de potasio. El objetivo es reducir el uso de aditivos sintéticos y promover productos más saludables. El propóleo, reconocido por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes, representa una alternativa natural efectiva, contribuyendo además a mejorar la aceptabilidad sensorial del producto.

El propóleo destaca por su amplia variedad de propiedades, entre las que se incluyen su acción antimicótica y antibacteriana. Gracias a estas cualidades, tiene múltiples aplicaciones en sectores como la industria farmacéutica, agrícola y alimentaria. Debido a su efecto antimicrobiano, puede emplearse como un conservante natural (Hernández et al., 2005).

Esta investigación propone reemplazar el benzoato de potasio por propóleo en la elaboración de mermeladas, con el objetivo de reducir el uso de conservantes sintéticos y fomentar una alimentación más saludable. De esta manera, se busca disminuir la incidencia de enfermedades degenerativas, como el cáncer, mediante el empleo de ingredientes naturales como el propóleo, la piña y el aguaymanto, que son fuentes de nutrientes y antioxidantes.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, la búsqueda de métodos de conservación alternativos para productos alimenticios es una prioridad. Estos deben ofrecer propiedades antimicrobianas similares y ser compatibles con los alimentos. Esta situación se atribuye a que los conservantes químicos, como los nitritos, nitratos, benzoatos y el anhídrido sulfuroso (SO₂), han sido relacionados con intoxicaciones, cáncer y diversas enfermedades degenerativas (Álvarez-Parrilla, 2006).

1.2. Formulación del problema

¿Con qué formulación, concentración del extracto de propóleo se logrará obtener una mermelada de calidad, aceptabilidad e incrementar su vida útil?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar mermelada de piña y aguaymanto utilizando propóleo como conservante y determinar su vida útil.

1.3.2. Objetivo específicos

- Establecer la formulación ideal en la elaboración de mermelada de piña y aguaymanto.
- Precisar la concentración óptima del extracto de propóleo.
- Realizar la evaluación sensorial de las formulaciones por el método de la escala hedónica.

- Realizar la evaluación microbiológica de la formulación con mayor aceptabilidad.
- Determinar el tiempo de vida útil del producto por el método de tiempo real.

1.4. Justificación

1.4.1 Justificación del proyecto desde el punto de vista legal

La investigación a realizar queda justificada bajo los siguientes documentos legales:

1. Ley Universitaria N° 30220, capítulo V. Artículo 45
2. Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Título V. N°226.
3. Directiva N° 013-2018-R para la presentación del proyecto de tesis e informe de tesis para la titulación profesional de estudiantes de pre grado de la Universidad Nacional del Callao

1.4.2. Justificación del proyecto desde el punto de vista teórico.

Existe muy poca información sobre el uso de propóleo como conservante natural en la elaboración de mermeladas, por lo cual buscamos crear evidencia científica de la viabilidad de sustituir el benzoato de potasio en la elaboración de mermelada de piña y aguaymanto.

1.4.3 Justificación del proyecto desde el punto de vista tecnológico.

Actualmente, existe una creciente tendencia a reducir el consumo de productos con conservantes sintéticos, ya que estos han sido asociados con enfermedades degenerativas. Como resultado, se ha intensificado la búsqueda de alternativas que puedan reemplazar estos compuestos (Nychas, G., 1995).

Esta situación ha generado la necesidad de desarrollar nuevos aditivos alimentarios de origen natural que cuenten con la certificación GRAS (Generally Recognized As Safe), representando una opción viable frente al uso de conservantes químicos (Hernández et al., 2005).

El propóleo, al ser un producto de origen natural, cuenta con la clasificación de generalmente reconocido como seguro. Diversos estudios han evidenciado su capacidad bactericida y fungicida contra microorganismos de interés en la industria alimentaria. Además, posee propiedades antioxidantes que pueden retrasar las reacciones de oxidación, lo que lo convierte en un potencial conservante natural (Vargas-Sánchez, 2013).

1.5 Delimitantes de la investigación

1.5.1 Teórica

La investigación está delimitada por los fundamentos teóricos sobre la aplicación del propóleo como conservante en mermeladas. Esta situación se atribuye a la existencia de fuentes bibliográficas que permitan contrastar los resultados obtenidos en la investigación.

1.5.2 Espacial

La investigación fue ejecutada en el laboratorio de SGS del Perú S.A.C., donde se procesaron las mermeladas. La materia prima fue adquirida en el Mercado Santa Rosa del distrito del Callao.

1.5.3 Temporal

El estudio experimental se llevó a cabo durante un período de seis meses, entre abril y septiembre de 2024.

No existe una delimitación del tiempo, el trabajo experimental se realizó en 6 meses en el laboratorio de SGS DEL PERÚ S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1 Investigaciones internacionales

Coronado (2001), en su obra "*Elaboración de Mermeladas: Procesamiento de Alimentos para Pequeñas y Micro Empresas Agroindustriales*", respalda la viabilidad de utilizar la piña y el aguaymanto como ingredientes principales en la producción de mermeladas. Además, recomienda emplear frutas lo más frescas posible y preferiblemente en un estado de maduración avanzada para facilitar el proceso de gelificación.

Por otro lado, diversas investigaciones han evidenciado que el propóleo es una fuente natural de antioxidantes, capaces de proteger los aceites y las lipoproteínas séricas contra la oxidación. Su capacidad antioxidante se atribuye principalmente a su actividad frente a radicales alcoxil y, en menor medida, a radicales superóxido. Asimismo, presenta un efecto inhibitorio sobre el ión cuproso, que actúa como iniciador en la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (Salamanca et al., 2007).

En el estudio de Tolosa (2002), titulado "Obtención, Caracterización y Evaluación de la Actividad Antimicrobiana de Extractos de Propóleos de Campeche", se evaluó la efectividad antimicrobiana de extractos etanólicos y acuosos de propóleo provenientes de distintas regiones. La investigación se centró en su acción contra bacterias como *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*. Los análisis permitieron identificar la presencia de metabolitos como lactonas, saponinas, fenoles,

triterpenos, taninos, alcaloides, flavonoides, sustancias aminas y, en los extractos acuosos, leucoantocianidinas. Los resultados indicaron que la eficacia antimicrobiana de los extractos varía según el disolvente empleado, siendo los extractos etanólicos los más efectivos. Entre las bacterias analizadas, *P. aeruginosa* fue la más susceptible, mientras que *S. typhi* mostró mayor resistencia.

2.1.2 Investigaciones Nacionales

Gutiérrez (2012), en su estudio *"Evaluación del efecto de propóleos como biopreservante en chorizo"*, analizó la capacidad conservante de los extractos etanólicos de propóleo en comparación con un conservante tradicional, el nitrito de sodio. Para ello, aplicó tres tratamientos de conservación y realizó evaluaciones microbiológicas, físico-químicas y sensoriales durante cuatro semanas, con mediciones cada ocho días. Los resultados mostraron efectos similares entre ambos conservantes en el control de bacterias mesófilas, psicrófilas, coliformes totales y fecales. La investigación concluyó que tanto el propóleo como los nitritos poseen una actividad comparable en la inhibición del crecimiento microbiano dentro de la matriz cárnica, lo que sugiere su viabilidad para su uso en productos comerciales.

Por su parte, Seijas (2014), en su estudio *"Efecto comparativo del sorbato de potasio y del propóleo sobre la inhibición del crecimiento de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*"*, determinó que el propóleo presenta una mayor efectividad en la inhibición del crecimiento de estos hongos en comparación con el sorbato de potasio.

Asimismo, Gerónimo (2009), en su investigación *"Comparación del efecto antimicrobiano del propóleo y el benzoato de sodio en mermelada de mango de la Escuela Agrícola Panamericana"*, concluyó que no existen diferencias significativas entre el propóleo y el benzoato de sodio en cuanto a su acción antimicrobiana. Además, señaló que la incorporación del propóleo en la formulación de la mermelada no genera variaciones en los costos de producción.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Descripción del Proceso

Selección

Se seleccionaron frutas frescas, descartando aquellas con daños visibles que presenten daños físicos, presencia de mohos y/o evidencia de putrefacción; ya que de esto influirá en el producto final.

Pesado

Se pesó el producto inicial ya que esto servirá para el cálculo de rendimientos.

Lavado

El lavado tiene como finalidad eliminar las partículas sólidas adheridas a la superficie de la fruta. Posteriormente, se realiza una desinfección sumergiéndola en soluciones a base de hipoclorito de sodio (lejía) en concentraciones que varían entre 0,05 % y 0,2 %, durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Como etapa final, la fruta debe enjuagarse con abundante agua para eliminar residuos de la solución desinfectante (Coronado et al., 2001).

Pelado

Proceso mecánico por el cual se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.

Pulpeado

En esta etapa se obtiene la pulpa o el jugo de la fruta, eliminando cáscaras y semillas. Según las preferencias del consumidor, el fruto puede licuarse o dejarse en su forma natural. El pesaje de la pulpa es un paso fundamental, ya que a partir de este se calculan las proporciones de los demás ingredientes en la preparación (Coronado et al., 2001).

Precocción de la fruta

Antes de añadir el azúcar, la pulpa de la fruta debe someterse a una cocción suave con el objetivo de romper las membranas celulares y liberar la pectina. En algunos casos, se incorpora agua para prevenir que el producto se queme, dependiendo del tipo de fruta utilizada. Además, el uso de cacerolas anchas y poco profundas favorece una mayor evaporación de líquidos, lo que podría aumentar el riesgo de quemado. El proceso de precocción se lleva a cabo a una temperatura de 80°C durante aproximadamente 10 minutos antes de la adición del azúcar (Coronado et al., 2001).

Cocción

La cocción de la mezcla es una etapa fundamental para garantizar la calidad de la mermelada, por lo que requiere habilidad y experiencia por parte del operador.

La duración de este proceso varía según la variedad y la textura de los ingredientes. Un tiempo de cocción reducido es clave para conservar el color y el sabor natural de la fruta, mientras que una cocción prolongada puede oscurecer el producto debido a la caramelización de los azúcares (Coronado et al., 2001).

Adición del azúcar y ácido cítrico

Cuando el volumen del producto se haya reducido a un tercio de su cantidad inicial, se procede a incorporar el ácido cítrico junto con la mitad del azúcar de manera directa. La cantidad de azúcar a añadir se calcula en una proporción de 1:1 con respecto a la pulpa de la fruta, considerando los azúcares naturales presentes en ella (Coronado et al., 2001).

Según Coronado et al. (2010), la mermelada debe mezclarse constantemente hasta que el azúcar se disuelva por completo. Una vez disuelta, se debe evitar remover en exceso y llevar la mezcla rápidamente al punto de ebullición. En este proceso, se recomienda iniciar con una cocción lenta y suave, seguida de una fase de cocción rápida e intensa.

.Cálculo de ácido cítrico

Si bien todas las frutas poseen una acidez natural, en muchos casos esta no es suficiente para prevenir la cristalización de los azúcares en la mermelada. Para medir la acidez, se utiliza un pH-metro, un instrumento que permite determinar el nivel de pH del producto.

Es necesario que la mermelada alcance un pH de 3.5, ya que esto contribuye a su adecuada conservación. Para facilitar el cálculo de la cantidad de ácido cítrico a agregar, se utiliza la tabla presentada en la siguiente página (Coronado et al., 2001).

Tabla 1 Tabla de adición de ácido cítrico en relación con el pH de la fruta

Fruta	pH típico (rango aproximado)	Recomendación inicial de ácido cítrico (g / kg de mermelada)
Limón / lima	2.0 – 2.6	0 (no necesita)
Fresas	2.9 – 3.5	0 – 2 g (0–0.2%)
Frambuesa	3.0 – 3.6	0 – 3 g (0–0.3%)
Zarzamora (mora)	3.1 – 3.9	2 – 5 g (0.2–0.5%)
Arándano	3.1 – 3.6	0 – 3 g (0–0.3%)
Cereza	3.2 – 4.0	2 – 6 g (0.2–0.6%)
Manzana	3.3 – 4.0	2 – 6 g (0.2–0.6%)
Durazno / melocotón	3.3 – 4.05	4 – 8 g (0.4–0.8%)
Pera	3.5 – 4.6	6 – 10 g (0.6–1.0%)
Albaricoque (damasco)	3.3 – 4.8	4 – 10 g (0.4–1.0%)
Ciruela	2.8 – 4.6	0 – 8 g (0–0.8%)
Mango	3.4 – 4.8	4 – 10 g (0.4–1.0%)
Piña	3.2 – 4.0	0 – 5 g (0–0.5%)
Guayaba	3.4 – 4.1	3 – 8 g (0.3–0.8%)

Fuente: Coronado et al, 2001

Punto de gelificación

Por último, la pectina se incorpora junto con el azúcar restante para prevenir la formación de grumos. En esta fase, es importante minimizar la agitación de la mezcla. La cocción debe concluir una vez que se alcance el porcentaje de sólidos solubles deseado, que oscila entre el 65 % y el 68 % (Coronado et al., 2001).

Prueba del termómetro

Cuando la temperatura alcanza los 104.5 °C, se considera que la concentración de azúcares es la adecuada para lograr la textura óptima de la mermelada. Es importante asegurarse de que el bulbo del termómetro no haga contacto con el fondo de la olla, ya que esto podría generar una lectura inexacta. Existe una relación directa entre la temperatura y los grados Brix de la mermelada, la cual se detalla en la tabla 2 (Coronado et al., 2001).

Tabla 2 Relación de la temperatura de ebullición y los grados Brix° a las diferentes alturas.

Altitud (m s.n.m.)	Temp. de ebullición del agua (°C)	Temp. final aprox. de mermelada (°C)	Grados Brix esperados
0	100.0 °C	105 °C	65 – 68
200	98.8 °C	103.8 °C	65 – 68
500	98.0 °C	103.0 °C	65 – 68
1000	96.5 °C	101.5 °C	65 – 68
1500	95.0 °C	100.0 °C	65 – 68
2000	93.5 °C	98.5 °C	65 – 68
2500	92.0 °C	97.0 °C	65 – 68
3000	90.5 °C	95.5 °C	65 – 68
3500	89.0 °C	94.0 °C	65 – 68
4000	87.5 °C	92.5 °C	65 – 68

Fuente: Coronado et al, 2001

Prueba del refractómetro

Para medir la concentración de sólidos solubles en la mermelada, se toma una muestra con una cuchara y se deja enfriar antes de colocarla en el refractómetro.

Luego, se realiza la lectura del instrumento. Cuando la mermelada alcanza una concentración de 65° Brix, se considera que ha llegado a su punto óptimo (Coronado et al., 2001)

.Adición del conservante

El conservante debe añadirse directamente una vez que la mermelada haya alcanzado el punto de gelificación, asegurando su correcta distribución en la mezcla. Es fundamental que su concentración no supere el 0.05 % para garantizar la seguridad y calidad del producto (Coronado et al., 2001).

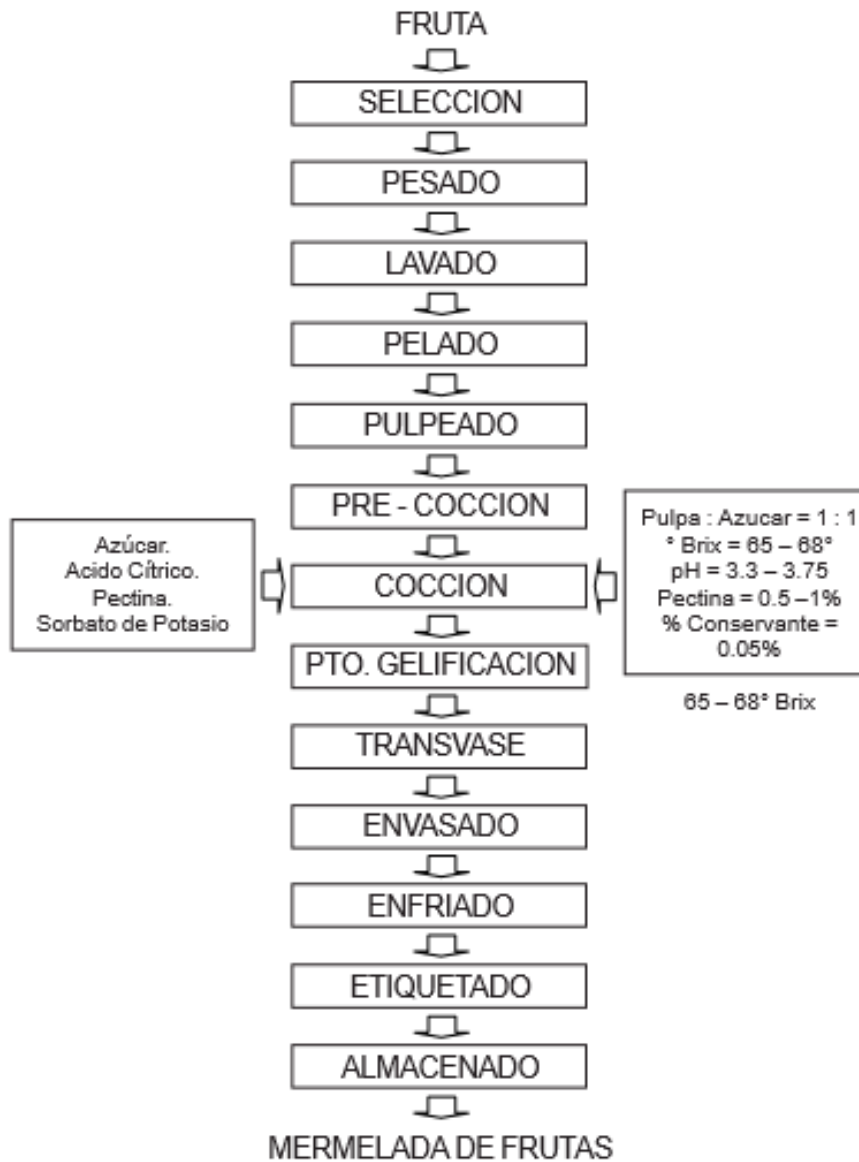
Envasado

El envasado se lleva a cabo en caliente, a una temperatura mínima de 85 °C, lo que favorece la fluidez del producto durante el llenado y contribuye a la formación de un vacío adecuado dentro del envase debido a la contracción de la mermelada al enfriarse. El llenado debe realizarse hasta el ras del envase, tras lo cual se coloca la tapa de inmediato y se invierte el envase para esterilizar la tapa mediante el calor residual (Coronado et al., 2001).

Enfriado

El enfriamiento del producto debe realizarse de manera rápida mediante un chorro de agua directa, lo que facilita la formación de vacío en el interior del envase, asegurando así su adecuada conservación (Coronado et al., 2001).

Figura N°1 DIAGRAMA DE FLUJO DE MERMELADA



Fuente: Coronado et al, 2001

2.2.2 Materia prima

A. Piña

La piña es una planta monocotiledónea, herbácea y perenne, originaria de América del Sur, específicamente de la región de Mato Grosso, entre Uruguay y Brasil.

Su inflorescencia está compuesta por entre cien y doscientas flores dispuestas en espiral y fusionadas al eje central. El proceso de floración dura aproximadamente entre treinta y sesenta días, y el fruto alcanza su madurez alrededor de ciento treinta y cinco días después de la emergencia de la flor.

Dependiendo de la variedad, el fruto puede presentar una forma cilíndrica o piramidal, y su peso varía en función de la variedad, la densidad de siembra, las condiciones climáticas y el manejo agrícola aplicado a la plantación (Ministerio de Agricultura, 1991).

Considerada una de las frutas tropicales más apreciadas a nivel mundial, la piña se cultiva principalmente en regiones de clima tropical y subtropical. Dado que es una planta autoestéril y rara vez produce semillas botánicas, su reproducción comercial se realiza de manera vegetativa (Rizzo, P., 2002).

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Tabla 3 tabla de composición nutricional de la piña

Componente	Unidad	Cantidad promedio
Agua	g	85.0 – 87.0
Energía	kcal	48 – 55
Carbohidratos totales	g	12.0 – 13.7
Azúcares (sacarosa, glucosa, fructosa)	g	11.5 – 12.5
Fibra dietaria total	g	1.2 – 1.5
Proteínas	g	0.4 – 0.6
Grasas totales	g	0.1 – 0.2
Cenizas (minerales totales)	g	0.4 – 0.5
Calcio (Ca)	mg	12 – 17
Fósforo (P)	mg	8 – 12
Potasio (K)	mg	115 – 180
Magnesio (Mg)	mg	12 – 15
Sodio (Na)	mg	1 – 2
Hierro (Fe)	mg	0.3 – 0.5
Vitamina C (Ácido ascórbico)	mg	30 – 50
Vitamina A (equivalentes de retinol)	µg	15 – 20
Tiamina (B ₁)	mg	

Fuente: (Moreiras, et al, 2011)

PROPIEDADES NUTRICIONALES

Propiedades medicinales

La piña aporta micronutrientes que contribuyen a la protección contra el cáncer y favorecen la disolución de coágulos sanguíneos, lo que resulta beneficioso para la salud cardiovascular. Cuando la piña está madura, posee propiedades diuréticas debido a la presencia de compuestos químicos que estimulan la función renal y facilitan la eliminación de toxinas del organismo.

Asimismo, tiene efectos antiinflamatorios gracias a una combinación de enzimas denominada bromelina, la cual inhibe la producción de cininas, sustancias generadas en procesos inflamatorios. Investigaciones han evidenciado que esta acción de la bromelina ayuda a disminuir la inflamación asociada con afecciones como artritis, gota, dolor de garganta y sinusitis aguda.

Además, el consumo de piña favorece la cicatrización de heridas derivadas de lesiones o intervenciones quirúrgicas. Para maximizar su efecto antiinflamatorio, se sugiere ingerirla entre comidas, ya que, si se consume durante o después de estas, las enzimas se emplearán en el proceso digestivo. ("Nutrilina - Power Life Products", n.d.)

B. Aguaymanto

El aguaymanto es una planta silvestre originaria de América. Debido a su reputación como un fruto eficaz en la prevención del escorbuto, los españoles lo introdujeron en Sudáfrica hace más de 200 años. Desde allí, su cultivo se expandió a Kenia, Zimbabue, Australia, Nueva Zelanda, Hawái e India, donde actualmente se produce a nivel comercial. En la actualidad, el aguaymanto se encuentra en gran parte de los altiplanos de países tropicales y en diversas regiones subtropicales, como Malasia, China y el Caribe, entre otros (Araujo, E. 2007).

Esta fruta, nativa del Perú, representa un componente clave en la alimentación de las comunidades rurales donde crece de manera silvestre, especialmente en zonas cálidas y áridas cercanas a los Andes. No obstante, en los últimos años,

la demanda tanto a nivel local como nacional e internacional ha ido en aumento, abarcando tanto el consumo de la fruta fresca como su transformación en diversos productos (Araujo, E. 2007).

Los frutos esféricos de la uchuva, que tienen un tamaño de entre 1,25 y 2,50 cm y un peso de 4 a 10 g, contienen entre 150 y 300 semillas y requieren de 60 a 80 días para alcanzar su madurez (Fischer et al., 2000). Recientemente, la uchuva ha sido reconocida como un "superfruto" debido a su elevado contenido de vitaminas, minerales y fibra (Almanza y Fischer, 2011).

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Tabla 4 valores nutricionales que posee la uvilla en fresco.

Componente	Unidad	Cantidad promedio
Agua	g	78.0 – 80.0
Energía	kcal	45 – 55
Carbohidratos totales	g	11.0 – 13.0
Azúcares reductores	g	8.0 – 9.5
Fibra dietaria total	g	4.5 – 6.0
Proteínas	g	1.3 – 1.9
Grasas totales	g	0.5 – 0.7
Cenizas (minerales totales)	g	0.7 – 0.9
Calcio (Ca)	mg	8 – 12
Fósforo (P)	mg	35 – 55
Potasio (K)	mg	250 – 300
Hierro (Fe)	mg	1.0 – 1.4
Vitamina C (Ácido ascórbico)	mg	30 – 43
Vitamina A (β-carotenos)	μg	720 – 900
Tiamina (B₁)	mg	0.10 – 0.11
Riboflavina (B₂)	mg	0.04 – 0.06
Niacina (B₃)	mg	2.7 – 3.0

Fuente: Collazos C. (1996)

VALOR NUTRICIONAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD

Desde una perspectiva económica y gastronómica, la uchuva destaca por su característico sabor agridulce y su gran versatilidad en la cocina. Este fruto es una fuente importante de vitamina A, un nutriente esencial para la salud ocular, el mantenimiento de la piel, el cabello, las mucosas y los huesos, además de contribuir al buen funcionamiento del sistema inmunológico. También contiene ácidos orgánicos, como el cítrico y el málico, así como pectina, una fibra soluble (Portuguéz, 2002).

Gracias a su alto contenido de pectina, la uchuva posee propiedades laxantes, lo que la hace recomendable para aliviar el estreñimiento. Asimismo, debido a su composición, ejerce un suave efecto diurético y depurativo, por lo que su consumo es beneficioso en casos de retención de líquidos y cistitis (Gallo, 2006).

Las especies del género *Physalis* han sido utilizadas en la medicina tradicional para tratar diversas enfermedades, incluyendo cáncer, leucemia y hepatitis. Su poder antioxidante ayuda a retardar el envejecimiento celular y favorece la cicatrización de heridas (Wu, 2005).

Además, la uchuva es un fruto exótico reconocido por su actividad citotóxica contra distintos tipos de cáncer, entre ellos el de mama. En la medicina popular, se le atribuyen múltiples beneficios, como la contribución a la calcificación ósea, propiedades antimicrobianas y antipiréticas, entre otras (Marín et al., 2010).

También posee propiedades antirreumáticas, ya que ayuda a desinflamar las articulaciones. Su consumo puede contribuir a la reducción de los niveles de

colesterol en la sangre y desempeñar un papel antidiabético, al estabilizar los niveles de glucosa y favorecer la purificación sanguínea (National Research Council Collection, 1989-1995).

USOS DEL AGUAYMANTO

Los frutos del aguaymanto presentan características fisicoquímicas y organolépticas que permiten su transformación en una amplia variedad de productos con altos rendimientos. Su contenido de pulpa (70 %), sólidos solubles (14 %), pH cercano a 3,4 y su distintivo color, aroma y sabor son factores clave que favorecen su aprovechamiento a nivel industrial (Araujo, 2007; Calzada, 1980).

Entre los productos elaborados a partir de esta fruta se encuentran mermeladas, conservas, jaleas, almíbares, jugos, néctares, licor (vino), vinagre, colados, batidos, yogur, natillas, bocadillos y confites de aguaymanto cubiertos con chocolate. Además, puede presentarse en formas como pulpa en almíbar y fruta deshidratada (pasas). Se ha comprobado que el aguaymanto es apto para ser sometido a métodos convencionales de conservación.

El fruto de *Physalis peruviana* L. mantiene sus propiedades sin sufrir alteraciones significativas cuando es expuesto a tratamientos térmicos o de refrigeración (Lozano, 2009). Asimismo, se emplea en la preparación de glaseados para carnes y pescados (Hernández y León, 1992).

C. Propóleo

El propóleo es una sustancia resinosa y compleja cuya apariencia física varía según su origen. Es recolectado y modificado por las abejas melíferas (*Apis mellifera Linnaeus*) a partir de la vegetación que visitan. Su color puede ir desde el ocre, rojo y pardo hasta marrón claro o verde, y su textura varía entre friable y firme o gomosa y elástica (Salatino et al., 2005). Existen dos hipótesis sobre el origen del propóleo. La primera sostiene que es obtenido directamente de las exudaciones y secreciones vegetales, ya que las abejas recolectan partículas resinosas presentes en las yemas de diversas plantas como álamo, sauce, abedul, aliso, castaño silvestre, pino y enebro, entre otras. Posteriormente, estas sustancias son mezcladas con polen y enzimas, lo que provoca modificaciones físicas y químicas antes de ser transportadas a la colmena, donde cumplen distintas funciones (Salamanca, 2000; Salgado et al., 2003). La segunda teoría plantea que el propóleo es un producto derivado de la digestión del polen en un órgano ubicado entre el saco polínico y el intestino de la abeja (Caillas, 1978).

La composición química del propóleo es altamente variable y depende de las fuentes vegetales de las que proviene, así como de su función dentro de la colonia. En términos generales, está compuesto por un 50-55 % de resinas y bálsamos, 30-40 % de cera de abeja, 5-10 % de aceites esenciales o volátiles, 5 % de polen y 5 % de otras sustancias orgánicas y minerales (Bedascarrasbure et al., 2000).

PROPIEDADES DEL PROPÓLEO

Antioxidante

Los flavonoides presentes en el propóleo poseen una potente acción antioxidante, lo que les permite neutralizar los radicales libres y proteger las membranas celulares contra la peroxidación lipídica. Aunque su composición puede variar, uno de sus principales componentes, el éster fenetil del ácido cafeico, ha demostrado ser capaz de inhibir la producción de radicales libres (Beltrame & Saes, 2013).

Propiedades antibacterianas

El efecto antibacteriano del propóleo se debe principalmente a la presencia de flavonoides como la galangina y la pinocembrina, así como a derivados de los ácidos benzoico, ferúlico y cafeico. Esta acción antimicrobiana es efectiva contra bacterias Gram positivas, como **Staphylococcus aureus** y **Streptococcus beta-hemolítico**, y algunas bacterias Gram negativas, como **Pseudomonas aeruginosa** y **Proteus* spp.* (Fierro, 2000).

Actividad fungicida

El propóleo también ha mostrado propiedades fungicidas, ya que es capaz de inhibir el desarrollo de diversas cepas de hongos, especialmente del género **Candida**. Se ha asociado su acción antifúngica con la presencia de flavonoides, destacándose como el producto apícola con mayor actividad contra hongos. En estudios realizados con 40 cepas de levaduras **Candida**, se observó que el

propóleo inhibió su crecimiento. Entre las especies más sensibles se encontró **Rhodotorula* spp.*, mientras que **Candida albicans** fue la más resistente (Wagh, 2013).

2.2.3 Insumos

Pectina

La pectina es un polisacárido de alto peso molecular presente principalmente en los tejidos vegetales, con mayor concentración en la pared celular primaria y la lámina media de las plantas superiores. Se trata de un compuesto coloidal utilizado como agente gelificante en la industria alimentaria, ya que permite restaurar la textura de ciertos productos que han sido alterados por procesos de conservación. Su particular capacidad de formar geles extensibles en presencia de azúcar y ácido, así como en presencia de iones de calcio, la convierte en un ingrediente clave en la elaboración de productos con estas características (Retamoso, 2010).

Azúcar

El azúcar cumple una función esencial en la fabricación de mermeladas, ya que facilita la gelificación al interactuar con la pectina. Su concentración en la mezcla debe ser la adecuada para evitar problemas como la fermentación o la cristalización. Para lograr una textura y calidad óptimas, el azúcar añadido debe representar aproximadamente el 60% del peso total del producto final. Sin embargo, la mermelada contendrá un porcentaje aún mayor de azúcares debido a los presentes naturalmente en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar agregada

es inferior al 60%, el riesgo de fermentación aumenta, lo que favorece el crecimiento de hongos. Por otro lado, si la cantidad excede el 68%, existe la posibilidad de cristalización durante el almacenamiento. Se recomienda utilizar azúcar blanca para preservar el color y sabor original de la fruta, aunque en frutas oscuras como el saúco o la mora puede emplearse azúcar rubia. Durante la cocción en un medio ácido, la sacarosa se descompone en fructosa y glucosa, proceso conocido como inversión del azúcar. Un equilibrio adecuado entre sacarosa y azúcar invertido es fundamental para la conservación del producto, pues una inversión baja puede llevar a la cristalización del azúcar de caña, mientras que una inversión excesiva puede causar la granulación de la dextrosa. El nivel óptimo de azúcar invertido en una mermelada se encuentra entre el 35% y 40% del total de azúcares (Coronado, 2001).

Ácido cítrico

Dado que el contenido de pectina y ácido cítrico varía entre las diferentes frutas, la elaboración de mermeladas no es un proceso uniforme. El ácido cítrico no solo facilita la gelificación, sino que también realza el color del producto, mejora su sabor, previene la cristalización del azúcar y prolonga su vida útil. Su adición antes de la cocción favorece la extracción de la pectina de la fruta. Comercialmente, el ácido cítrico está disponible en forma granulada, similar al azúcar, aunque también puede emplearse jugo de limón como alternativa natural. Su cantidad en la preparación oscila entre el 0.15% y el 0.2% del peso total de la mermelada (Coronado, 2001).

Conservantes

Los conservantes son compuestos añadidos a los alimentos para prevenir su deterioro y evitar el crecimiento de microorganismos, especialmente mohos y levaduras. Entre los más utilizados en la industria alimentaria están el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. El sorbato de potasio tiene un mayor espectro de acción antimicrobiana, aunque su costo es aproximadamente cinco veces superior al del benzoato de sodio. Este último es más accesible económicamente, pero presenta mayor toxicidad en concentraciones elevadas y puede alterar el sabor del producto (Coronado, 2001).

Defectos en la elaboración de mermeladas

Durante la fabricación de mermeladas pueden presentarse diversas fallas debido a factores como la concentración de sólidos solubles, el pH, la acidez libre, el porcentaje de inversión de azúcares, el color, el sabor y el grado de gelificación.

Los problemas más comunes incluyen:

Baja firmeza de la mermelada

Sinéresis (liberación de líquido en el gel)

Alteración del color

Cristalización

Desarrollo de hongos y levaduras (Díaz, 2017).

Análisis sensorial de alimentos

El consumo de alimentos no es solo un acto mecánico, sino un proceso en el que los sentidos interactúan y generan juicios sobre el sabor, aroma, textura y apariencia del producto. Ejemplos de estas percepciones incluyen la dulzura de la miel, el color intenso de un vino joven, la textura viscosa del aceite o el aroma característico del queso maduro. A través del análisis sensorial es posible evaluar y mejorar las características organolépticas de los alimentos (Fennema, 2010).

Análisis proximal y bromatológico

Este análisis determina la composición básica de los alimentos, incluyendo contenido de agua, proteínas, grasas, cenizas, carbohidratos y fibra. Los carbohidratos se calculan por diferencia, restando la suma de los otros componentes. Su propósito es verificar si el producto cumple con las especificaciones técnicas establecidas en la norma NTP 203.047 (Ochoa Saltos, 2012).

Análisis microbiológico

Consiste en identificar y cuantificar microorganismos presentes en los alimentos, con el objetivo de prevenir riesgos para la salud del consumidor. Uno de los principales enfoques de la microbiología de los alimentos es la detección de flora patógena. En esta investigación, se realizará un análisis microbiológico centrado en la presencia de mohos y levaduras, conforme a los indicadores sanitarios establecidos para mermeladas (Ochoa Saltos, 2012).

Tiempo de vida útil (TVU)

El tiempo de vida útil de un alimento se refiere al período durante el cual mantiene sus características sensoriales, microbiológicas y químicas sin volverse nocivo o inaceptable para el consumo. En este estudio, se buscará determinar el tiempo que la mermelada tarda en degradarse microbiológicamente (Posada, 2011).

2.3 Conceptual

2.3.1 Conservante natural

Es aquel producto de origen natural que se utiliza como sustituto de los productos químicos conservantes, con la finalidad de inhibir el crecimiento microbiano en la mermelada alargando así su tiempo de vida útil sin la adición de productos químicos.

2.3.2 Mermelada de piña y aguaymanto.

Es el producto resultante del tratamiento térmico de la piña picada en cubos pequeños y del aguaymanto mezclados en partes iguales con azúcar y adicionando pectina; reduciendo la mezcla hasta concentrar los sólidos solubles hasta 65°Brix con la finalidad de conservar el producto.

2.4 Definición de términos básicos

- **Calidad:** Se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un producto que permiten su caracterización y valoración en comparación con otros de su misma especie (RAE, 2022).

- **Mermelada:** Producto alimenticio obtenido a partir de la cocción de frutas con azúcar, utilizado como conserva para prolongar su vida útil y mejorar sus propiedades organolépticas (RAE, 2022).
- **Conservante:** Sustancia añadida a los alimentos con el propósito de prevenir su deterioro, evitando el desarrollo de microorganismos como hongos y levaduras, y asegurando su estabilidad durante el almacenamiento (RAE, 2022).
- **Propóleo:** Sustancia de consistencia cerosa utilizada por las abejas para recubrir y proteger las colmenas. Se le atribuyen propiedades antimicrobianas, antioxidantes y conservantes, lo que lo convierte en un ingrediente de interés para la industria alimentaria (RAE, 2022).

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL

Con una Formulación a base de 26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos; y con una concentración de extracto de propóleos de 30% obtenemos mermelada de calidad, aceptabilidad y tiempo de vida útil comercial.

3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Con una Formulación a base de 26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos; obtenemos mermelada de calidad.
- Con una concentración de extracto de propóleos de 30% obtenemos mermelada con tiempo de vida útil comercial.
- La mermelada de piña y aguaymanto alcanzará una puntuación de 5 en la escala hedónica.
- La mermelada de piña y aguaymanto cumplirá con la normativa vigente.
- La mermelada de piña y aguaymanto tendrá una vida útil de 60 días.

3.2 Variables de investigación

3.2.1 Variables independientes

- Concentración de extracto de propóleo
- La formulación

3.2.2 Variables dependientes:

- Calidad microbiológica.

- Grado de aceptabilidad de la mermelada.
- Tiempo de vida útil de la mermelada.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	DIMENSIÓN	INDICADOR
Independiente Formulación de la mermelada	Cuantitativo	Valores numérico en porcentajes	26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos
Independiente Concentración del extracto de propóleo	Cuantitativo	Valores numérico en porcentajes	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 30%
Dependiente Calidad microbiológica de la mermelada	Cuantitativo	Valores numérico en UFC / g.	Análisis microbiológico.
Dependiente Grado de aceptabilidad de la mermelada	Cuantitativo	Valoración numérica del 1-5	Análisis sensorial
Dependiente Tiempo de vida útil de la mermelada	Cuantitativo	Tiempo en días	Días de duración de la mermelada

Fuente: Elaboración propia

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

El diseño es experimental con post prueba únicamente y un grupo control.

R	G ₁	-	O ₁
R	G ₂	X ₁	O ₂
R	G ₃	X ₂	O ₃
R	G ₄	X ₃	O ₄
R	G ₅	X ₄	O ₅

Donde:

R = Asignación al azar o aleatorización

G = Grupos

X₁-X₄ = Tratamientos (V.I)

O₁-O₅ = Mediciones

(V.D)= Grupo control

4.2 Método de investigación

La presente investigación busca utilizar propóleos como conservante en la elaboración de mermelada de piña y aguaymanto. Se aplicaron cuatro tratamientos: una muestra sin conservante, una con 0.1% de propóleo al 10%, otra con 0.1% de propóleo al 30%, y una con 0.1% de benzoato de potasio. Cada formulación fue sometida a pruebas sensoriales, análisis bromatológicos y microbiológicos.

La proporción de piña y aguaymanto se determinará mediante una prueba sensorial previa a los ensayos en la cual se someterán a panelistas tres muestras en las cuáles serán las siguientes:

Muestra 1: Formulación a base de 26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico.

Muestra 2: Formulación a base de 35% piña, 17% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico.

Muestra 3: Formulación a base de 17% piña, 35% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico.

4.3 Población y muestra

4.3.1 POBLACIÓN

Determinada por las cinco pruebas. 60 frascos de mermeladas por cada prueba.

Entonces por 5 pruebas = $60 \times 5 = 300$ frascos de mermelada

4.3.2 Muestra

Por cada prueba se tomara:

- Controles sensoriales a 5 muestras.
- Controles microbiológicos a 5 muestras.

4.4 Lugar de estudio

La investigación será llevada a cabo en las instalaciones del laboratorio de SGS DEL PERU SAC

4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

Observación de los fenómenos ocurridos durante la elaboración del producto.

Procesamiento experimental

4.5.2 Instrumentos para la recolección de datos

- En bitácoras.
- En fichas ayuda memoria.

4.6 Análisis y procesamiento de datos

El arreglo ortogonal utilizado en el diseño experimental, se realizará mediante taguchi utilizando el programa Minitab 16

Los datos experimentales obtenidos serán optimizados mediante superficie de respuesta utilizando el programa Statística 10

Mediante la Prueba Análisis de Varianza, determinaremos si existe diferencia significativa entre los tratamientos que hemos realizado.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos.

5.1.1. Análisis Microbiano y Sensorial

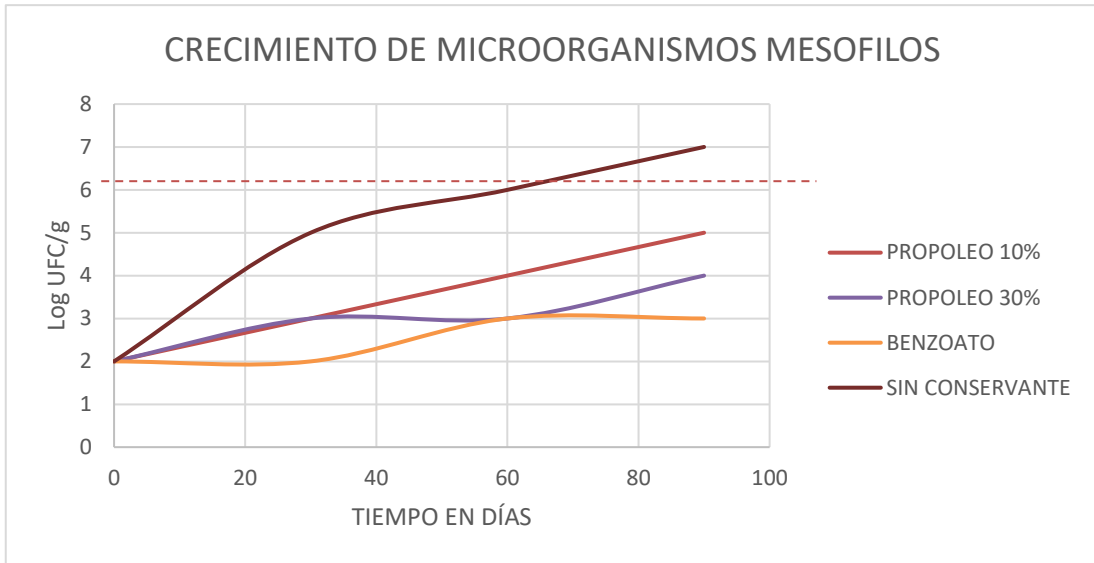
Se evaluaron los conteos de mesófilos aerobios y mohos/levaduras en una escala logarítmica para los tres grupos los cuales se muestran en la tabla 5

Tabla 5 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Día	Propóleo 10% Mesófilos (UFC/g)	Propóleo 30% Mesófilos (UFC/g)	Benzoato Mesófilos (UFC/g)	Sin Conservantes Mesófilos (UFC/g)	Propóleo 10% Mohos y Levaduras (UFC/g)	Propóleo 30% Mohos y Levaduras (UFC/g)	Benzoato Mohos y Levaduras (UFC/g)	Sin Conservantes Mohos y Levaduras (UFC/g)
0	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	No detectables	No detectables	No detectables	No detectables
30	10 ³	10 ³	10 ²	10 ⁵	10 ¹	10 ¹	10 ¹	10 ⁴
60	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ⁶	10 ²	10 ²	10 ¹	10 ⁵
90	10 ⁵	10 ⁴	10 ³	10 ⁷	10 ³	10 ²	10 ²	10 ⁶

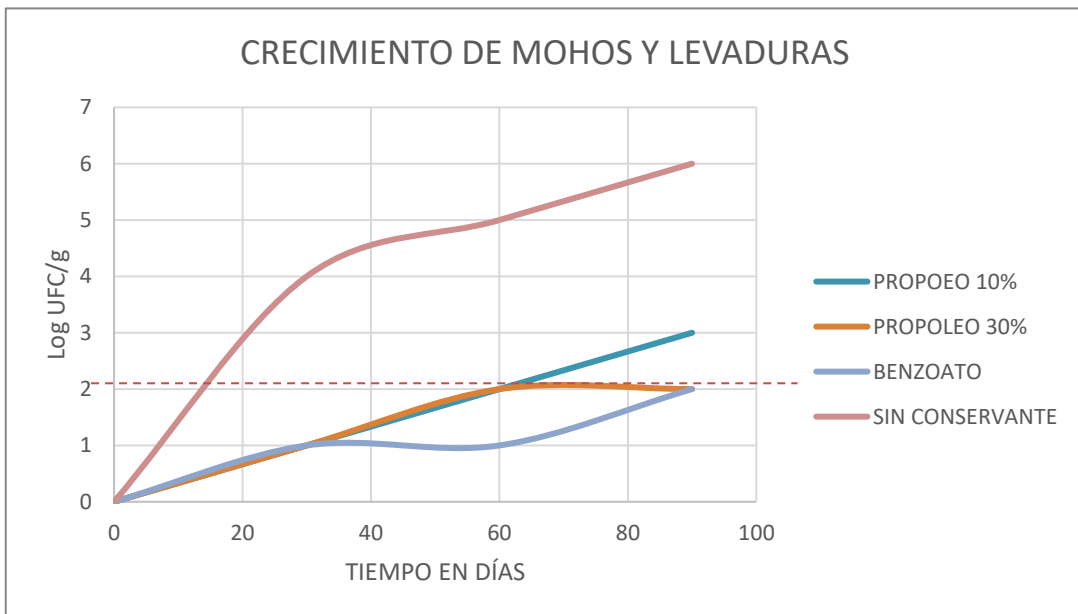
Fuente: Elaboración propia

Grafico 1 Crecimiento de microorganismos mesófilos en el tiempo por cada tratamiento



Fuente: Elaboración propia

Grafico 2 Crecimiento de mohos y levaduras en el tiempo por cada tratamiento



Fuente: Elaboración propia

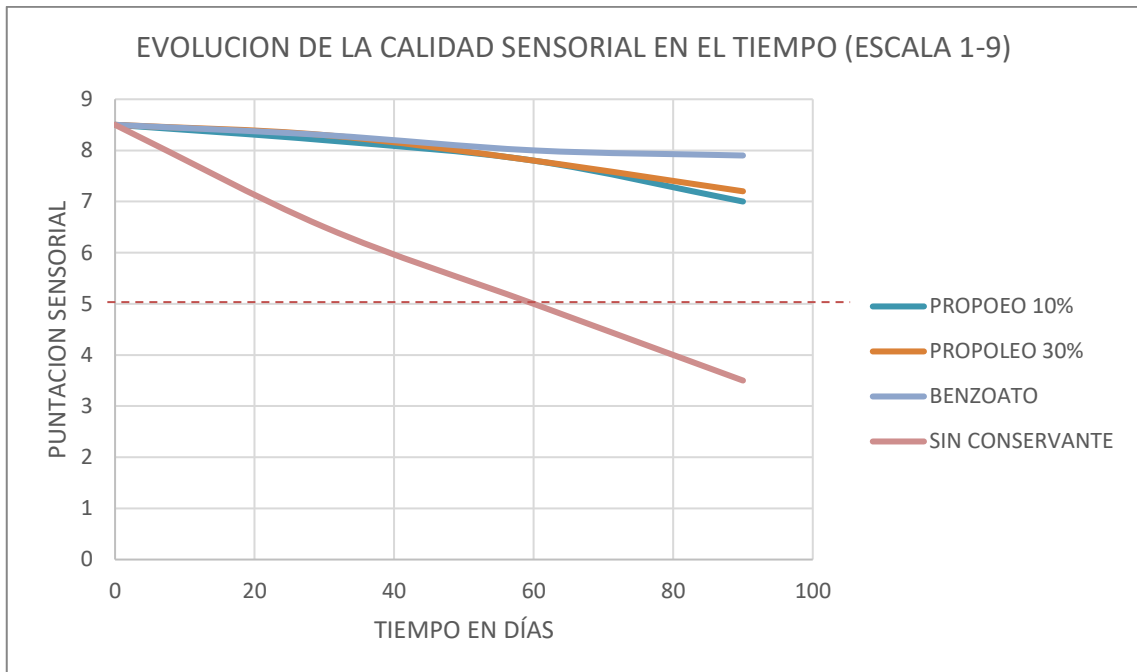
La evaluación sensorial consideró parámetros como sabor, aroma, textura, color y aceptabilidad general, en una escala de 1 a 9 los cuales se muestran en la tabla 6

Tabla 6 RESULTADOS SENSORIALES

Día	Propóleo 10%	Propóleo 30%	Benzoato	Sin Conservantes
0	8.5	8.5	8.5	8.5
30	8.2	8.3	8.3	6.5
60	7.8	7.8	8.0	5.0
90	7.0	7.2	7.9	3.5

Fuente: Elaboración propia

Grafico 2 Evolución de la calidad sensorial en el tiempo por cada tratamiento



Fuente: Elaboración propia

5.2 Resultados inferenciales.

5.2.1 Efectividad del propóleo:

Aunque menos eficiente que el benzoato de potasio, el propóleo al 30% y al 10% muestran un control significativo sobre microorganismos mesófilos, mohos y levaduras en comparación con la ausencia de conservantes.

5.2.2 Grupo sin conservantes:

Presenta un crecimiento microbiológico acelerado, confirmando la necesidad de un conservante para garantizar la estabilidad microbiológica del producto.

5.2.3 Comparación entre conservantes:

El benzoato de potasio es más eficiente para el control microbiológico a largo plazo.

El propóleo al 30% es una alternativa viable para productos que buscan un conservante natural con una vida útil menor (hasta 70-80 días).

El propóleo al 10% es una alternativa viable para productos que buscan un conservante natural con una vida útil menor (hasta 60-70 días).

5.2.4 Vida útil estimada:

Propóleo 30%: Aproximadamente 75 días, basado en límites microbiológicos aceptables.

Propóleo 10%: Aproximadamente 65 días, basado en límites microbiológicos aceptables.

Benzoato de potasio: 90-120 días.

Sin conservantes: Menos de 30 días, debido al rápido deterioro.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Los resultados sensoriales mostraron que la formulación con propóleo al 30% alcanzó una aceptabilidad general superior a 7.5 durante los primeros 75 días, validando su eficacia en términos de calidad sensorial. Asimismo, el control del crecimiento microbiano durante este período confirma la viabilidad del propóleo como conservante natural.

Los análisis microbiológicos muestran que el propóleo al 30% y al 10% de concentración controlan eficazmente el crecimiento de mesófilos y mohos/levaduras dentro de límites aceptables durante 60 días. Esto confirma la viabilidad del extracto en concentraciones del 0.5% para cumplir con normativas de inocuidad. Además, los resultados sensoriales respaldan que la calidad se mantiene aceptable dentro de este período. Incluso llegando a un tiempo de 75 días en los cuales la mermelada mantuvo dentro de los estándares establecidos por la normativa vigente.

La evaluación sensorial refleja puntuaciones superiores a 5 en todos los atributos evaluados durante el período de análisis, incluso a los 90 días. Esto sugiere que la hipótesis subestima la calidad percibida del producto. Es probable que la combinación de frutas de alta calidad y la inclusión de propóleo haya potenciado las propiedades organolépticas, particularmente en el sabor y la aceptación

general. Esta discrepancia entre la hipótesis y los resultados invita a replantear el objetivo sensorial, ajustándolo a una puntuación más alta como meta.

Los análisis microbiológicos confirmaron que los niveles de mesófilos y mohos/levaduras se mantienen dentro de los límites permitidos por la normativa durante 60 días para alimentos de este tipo. Esto respalda la hipótesis. Asimismo, la inclusión de ingredientes naturales como el propóleo contribuye a reforzar el posicionamiento del producto como saludable y libre de conservantes químicos. Sin embargo, sería importante verificar si las propiedades físico-químicas del producto, como pH, sólidos solubles y acidez, también cumplen con los estándares establecidos. Esto garantizaría un cumplimiento integral de las normativas aplicables.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

La elección de piña y aguaymanto como ingredientes principales en la formulación se justifica ampliamente debido a su capacidad para facilitar la gelificación y generar un producto de alta calidad sensorial. La recomendación de Coronado de utilizar frutas frescas y maduras está alineada con los resultados obtenidos, ya que estos atributos maximizan la concentración de pectinas y mejoran tanto la textura como el sabor de la mermelada. Es importante recalcar que la frescura y madurez de las frutas también impactan positivamente en el perfil sensorial, como se observó en la alta aceptación del producto durante la evaluación hedónica.

La incorporación de propóleo en la mermelada no solo actúa como un agente antimicrobiano, sino que también introduce un efecto antioxidante significativo. Esto es particularmente relevante para prevenir oxidaciones secundarias que pueden impactar el color y el sabor del producto durante su almacenamiento. La actividad antioxidante frente a radicales libres y su capacidad para inhibir procesos oxidativos, mencionadas por Salamanca et al., podrían explicar por qué el producto mantiene atributos organolépticos aceptables incluso después de 60 días. Este efecto antioxidante puede ser una ventaja competitiva frente a conservantes tradicionales que no ofrecen beneficios antioxidantes.

Los resultados microbiológicos obtenidos coinciden con las observaciones de Tolosa, quien destacó que los extractos etanólicos de propóleo tienen una amplia actividad antimicrobiana, siendo efectivos incluso contra bacterias resistentes como *Pseudomonas aeruginosa*. Esto respalda la hipótesis de que el propóleo puede ser un conservante eficaz en la mermelada. Aunque el benzoato de potasio mostró un control comparable, la inclusión de propóleo ofrece una alternativa más natural, lo que podría ser más atractivo para consumidores preocupados por el uso de aditivos sintéticos.

Los resultados de este estudio confirman que el propóleo al 30% tiene un efecto conservante similar al benzoato de potasio, coincidiendo con Gerónimo y Gutiérrez. Ambos concluyen que no existen diferencias significativas en el control microbiológico entre el propóleo y los conservantes convencionales. Sin embargo, este estudio destaca que el propóleo no solo es comparable en términos de efectividad, sino que también aporta beneficios adicionales, como

actividad antioxidante, no considerada en los conservantes tradicionales. Además, este enfoque permite una diferenciación en el mercado como un producto “natural” y sin aditivos artificiales.

El estudio confirma que el propóleo inhibe el crecimiento de mohos y levaduras de manera eficaz, incluso frente a desafíos prolongados de almacenamiento. Esta conclusión está alineada con los hallazgos de Seijas, quien observó que el propóleo supera al sorbato de potasio en la inhibición de hongos como *Aspergillus flavus*. Esto refuerza la viabilidad del propóleo como un conservante superior para productos con alta actividad de agua como la mermelada, especialmente en escenarios donde el crecimiento fúngico puede ser un problema crítico.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

La realización de una investigación científica debe regirse estrictamente por los principios éticos establecidos en el ámbito científico. Sin embargo, en ciertos casos y por diversas circunstancias, se han observado prácticas inadecuadas como la omisión intencionada de información, la usurpación de autorías o la manipulación de datos. En este sentido, declaro que durante el desarrollo del presente proyecto de investigación se han seguido de manera estricta las normas internacionales de citas y referencias aplicables a toda la bibliografía consultada, garantizando así la ausencia de plagio, ya sea parcial o total.

VII. CONCLUSIONES

- Se determinó que la formulación ideal para la mermelada de piña y aguaymanto incluye un 26% de cada fruta, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico y 0.5% de extracto de propóleo al 30 %. Esta combinación asegura un equilibrio adecuado en textura, dulzura y acidez, cumpliendo con los estándares de calidad organoléptica y microbiológica.
- La concentración de 0.5% de extracto de propóleo al 30% demostró ser suficiente para inhibir el crecimiento microbiano y mantener la calidad sensorial del producto durante el tiempo de vida útil estimado. Este nivel también resultó práctico desde un punto de vista organoléptico y económico, evitando efectos adversos en el sabor y textura.
- A través de la escala hedónica, la mermelada formulada alcanzó una aceptabilidad general superior a 7.5, lo que refleja una alta aceptación por parte de los evaluadores. El sabor, la textura y el color fueron los atributos mejor valorados, confirmando que la formulación satisface las expectativas del consumidor.
- Los análisis microbiológicos indicaron que la formulación con propóleo al 30% controló efectivamente el crecimiento de mesófilos, mohos y levaduras, manteniendo los niveles dentro de los límites permitidos por normativas internacionales. Esto demuestra la eficacia del extracto de propóleo como bioconservante natural en comparación con conservantes tradicionales.
- El tiempo de vida útil del producto fue determinado en 75 días bajo condiciones óptimas de almacenamiento a temperatura ambiente.

Durante este período, el producto mantuvo niveles microbiológicos y sensoriales aceptables, demostrando su estabilidad y viabilidad comercial.

VIII. RECOMENDACIONES

Realizar estudios para comparar el propóleo con otros conservantes naturales, sería útil incluir en otros estudios alternativas como extractos de romero, orégano, o ácido ascórbico. Esto permitirá comparar no solo la efectividad conservante, sino también el impacto en la calidad del producto.

Realizar un análisis detallado de la composición química de las mermeladas, especialmente en cuanto a los antioxidantes presentes, como flavonoides, polifenoles y ácidos fenólicos. Esto proporcionaría una visión más amplia sobre los beneficios potenciales para la salud de las mermeladas elaboradas con propóleo.

Evaluar si el propóleo contribuye a mejorar las propiedades antioxidantes de la mermelada de aguaymanto y piña, conocidos por sus altos niveles de vitamina C.

Se recomienda incluir una sección que analice la viabilidad económica de usar propóleo como conservante, comparando los costos de producción con los beneficios obtenidos por la mejora de la vida útil del producto.

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. ADRIAN,J y FRANGUE.R.(1990> "La Ciencia de los Alimentos de la A a la Z". Ed. Acribia. S.A. Zaragoza
2. Almanza, P. J. y Fischer, G. (2011): Fisiología del cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja ..
3. Álvarez, P. "Uso de agentes antimicrobianos para la conservación de frutas". Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. [en línea], 2006, (Brasil) Volumen (7), pp. 55-58
4. Álvarez-Parrilla, 2006. Uso de agentes antimicrobianos para la conservación de frutas. Disponible en: http://www.ciad.mx/dtaov/XI_22CYTED/imagenes/files_pdf/brasil/olga.pdf, [Consulta 09/ Nov. /2018]
5. AMPEX (Asociación Macroregional de Productores para la Exportación) (2008). AguaYm.anto, perfil de mercado. Chiclayo, Perú.
6. Araujo, G. (2007). Cultivo del aguaymanto o tomatillo - *Physalis peruviana*. Serie: manejo técnico en los andes del Perú. Cajamarca- Perú.
7. Bedascarrasbure E., Maldonado L., Gurini L., Alvarez A., van der Horst A, Tabera A. Caracterización de propóleos argentinos. I - Delta del Río Paraná. Anales del Congreso Internacional de Propóleos, Buenos Aires, 1 y 2 de Setiembre de 2000, pág.102
8. Beltrame J, Saes D. Emerging roles of propolis: antioxidante, acerdioprotective and antiangiogénica actions.PubMed [base de datos en Internet]. Evid Based Complemento Alternat Med.[acceso 22 de Diciembre de 2017].2013 abr:175-135. Disponible en: <https://vpnuc.unican.es/pmc/articles/PMC3638596/>, DanaInfo=www.ncbi.nlm.nih.gov v+

9. Berry, R.E.; Nagy, S. Tatum, J.H. (1974) "Methods for determining bitterness, thermal history and flower quality in citrus products". Calidad y detección de adult. en zumos cítricos. Conferencia Internacional IUFUST. Ed. TATA. Valencia.
10. BERRY, R.E.; NAGY, S. y TATUM, J.H. (1974) "Methods for determining bitterness, thermal history and flower quality in citrus products". Calidad y detección de adult. en zumos cítricos. Conferencia Internacional IUFUST. Ed. TATA. Valencia.
11. Braun, JM, Schneider, B, Beuth, HJ. 2005. Therapeutic use, efficacy and safety of the proteolytic pineapple enzyme Bromelain-POS in children with acute sinusitis in Germany. *In vivo* 19:417-421.
12. Brito, D. (2002). Producción de uvilla para exportación. Fundación Ecuatoriana de Aprobada (FEDETA).
13. Caillas, A. 1978. Propolis. In: Remarkable hive product: Propolis Scientific data and suggestions concerning its composition, properties and possible use in therapeutics. Apimondia Standing Commission on Beekeeping technology and Equipment, Bucharest. 185 p.
14. Calvo, I. (2009). El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana*). Proyecto microcuenca Plantón - Pacayas, área de manejo integrado de cultivos/frutales de altura, boletín no 1 O, San José, Costa Rica.
15. Calzada, J. (1980). Nuevo manual de Industrias Alimentarias. Edit. Mundi-Presa. Madrid, España.
16. Collazos, C. (1996). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 2da. séptima edición. Ministerio de Salud. Lima- Perú.
17. Coronado Trinidad, M., & Hilario Rosales, R. (2001). *Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales* (1st ed., pp. 7-28). Lima, Perú: Lima, CIED, 2001.
18. Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo *Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/ Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO.* Lima, Perú: Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO, 2001 36 pp

19. Crea P. Propóleo y demás productos de la colmena. Argentina: Ediciones Continente; 1993
20. De Luque, S. (2007). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de cultivo y exportación de uchuva. Universidad de la SALLE, especialización de gerencia y empresa agropecuana.
21. Díaz, C.; Londoño, M.; Zapata, J. L. y Saldarriaga, A. (2002). Manejo de cultivo de la uchuva en Colombia, Boletín Técnico, Río Negro, Antioquia, Colombia.
22. Fennema, o. (2010). *Química de los alimentos* (3rd ed., pp. 210,278, 305.). Acribia. Zaragoza-España:
23. Fierro W. Evidencia científica del propóleo desde el punto de vista médico. Congreso Internacional de propóleos. Buenos Aires; 2000.
24. Fischer, G.; Flores, V. y Sara, A. (2000). Producción, Poscosecha y Exportación de la Uchuva. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Sede Bogotá, Pago. 166.
25. Gallo, E. (2006). Carotenoides, fenoles totales y actividad antioxidante en el procesamiento del néctar de aguaymanto (*Phisalis peruviana* L.). Tesis para optar el título profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ayacucho, Perú.
26. Gerónimo, A. (2009). Comparación del efecto antimicrobiano del propóleo y el benzoato de sodio en mermelada de mango de la Escuela Agrícola Panamericana. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras.
27. González AAP, Domínguez AAN, Díaz JJ, Almenteros Rel. Universidad de ciencias médicas pinar del río. Revista Universidad Médica Pinareña [revista en Internet]* 2012. 8(1).
28. Gutiérrez, Carolina. Evaluación del efecto de propoleos como biopreservante en chorizo. (Tesis de postgrado) (Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos). [en línea] Universidad Nacional de Colombia. Bogotá-Colombia. 2012 pp. 3-110 [Consulta: 09 de Diciembre del 2017.]

Disponible

en:<

www.bdigital.unal.edu.co/8695/1/carolinagutierrezcortes.2012.pdf >

29. Hale L. P. Greer, P. K. Sempowski, G. D. 2002 Bromelain treatment alters leukocyte expression of cell surface molecules involved in cellular adhesion and activation. Clin. Immunol. 104(2):183-190.
30. Hernández, E.&J. León (1992). Cultivos marginados, otra perspectiva de 1942. Colección F AO. Producción y protección vegetal N° 26. 23.
31. Lozano, J. A. (2009). Plan exportador de uchuva y pitahaya al mercado de Estados Unidos para Expofruver Ltda. Facultad de Ciencias Empresariales, carrera Administración de Empresas, Bogotá
32. Marín, Z.; Cortés, M. y Montoya, O. I. (2010) Uchuva (*Physalis peruviana* L.) ecotipo Colombia, mínimamente procesada inoculada con la cepa nativa *Lactobacillus plantarum* LPBM1 O mediante la técnica de impregnación a vacío. revista chilena de nutrición, Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Colombia, Escuela de Biociencias, Facultad de Ciencias.
33. Maurer, H. R. 2001 Bromelain: biochemistry, pharmacology and medical use. Cell Mol. Life Sci. 58(9):1234-1245
34. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. Consultado el 16 set. 2017. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mani.pdf.
35. MINISTERIO DE SALUD, 2010. Reglamento sanitario de los alimentos, actualizado junio 2010. 286p.
36. Moreiras, O., Cabrera, L., Cuadrado, C., & Carvajal, A. (2011). Tabla de Composición de Alimentos. Madrid: Pirámide.
37. National Research Council Collection (1989- 1995). Archives of American Mathematics, Dolph Briscoe for American History" The University of Texas at Austin.

38. Nono, C. A. y Verdezoto, J. X. (2008). Proyecto de factibilidad para la elaboración, comercialización y distribución de uvillas en almíbar al mercado alemán para la empresa Equibusiness. Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero empresarial, Escuela Politécnica Nacional, Escuela de Ciencias.
39. Nychas, G.J.E., P.N., Skandamis, C.C., Tassou. 2003. Antimicrobials from herbs and spices. En: Natural Antimicrobials for the Minimal Processing of Foods. Roller S. (Ed.). CRC Press. Washington, D.C. Chap. 9: 177-199.
40. Ochoa saltos, c. (2012). *“formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa apicare”* (tesis de grado previa la obtención del título de bioquímico farmacéutico). escuela superior politécnica de chimborazo.
41. Ponce, J. C. (2007). Análisis y evaluación económica y financiera de proyectos Agroindustriales. Edición propia del autor, UNSCH, Ayacucho.
42. Portugués, A. J. (2002). Elaboración de conservas de aguaymanto (*Physalis peruviana*) Investigación en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho -Perú.
43. Posada, C. Recopilación de estudios de tiempos de vida útil de productos nuevos y existentes de la compañía de galleta Noel S.A.S. Informe de práctica empresarial para optar el título de ingeniería de alimentos. Corporación Universitaria Lasallistas.2011
44. Puella, M. (2002). Caracterización y evaluación productiva del capulí (*Physalis peruviana*) en condiciones de Wayllapampa a 2450 m.s.n.m". TESIS UNSCH. Facultad de Agronomía.
45. Rojas, A. (2013): "Fondo de protección ambiental". Ministerio de medio ambiente, Gobierno de Chile.
46. RONDAN RETAMOSO, J. (2010). *Extracción y caracterización de pectina, a partir de la pulpa del níspero de palo (Mespilus germánica L)* (TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO

AGROINDUSTRIAL). UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC.

47. Salamanca, G.G. 2000. El sistema de puntos críticos en la actividad apícola, extracción y beneficio de la miel. Actas del Congreso Internacional de Propóleos. Buenos Aires Argentina. pp. 57-65.
48. Salatino, A.; Teixeira, E.W.; Negri, G. & Message, D. 2005 Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2:33-38.
49. Salgado L., C., Sosa Lopez, A. & Pire, S. 2003. Análisis polínico de propóleos en apiarios del Nordeste Argentino. FCA. UNNE Apiservices. 1-4 p.
50. SEIJAS CAMPOS, M. (2014). *Efecto comparativo del sorbato de potasio y del propóleos sobre la inhibición del crecimiento de Aspergillus flavus y Aspergillus parasiticus* (TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO). UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.
51. SIERRA EXPORTADORA (2011). Perfil comercial de aguaymanto deshidratado. Elaborado por: Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque. Área de Comercio Exterior. Perú.
52. SIIWFELT.R.I.. (1990) "Quality of fruit and vegetables" *Food tech.* , Junio, 99—106.
53. SIIWFELT.R.I.. (1990) "Quality of fruit and vegetables" *Food tech.* , Junio, 99—106
54. Taípe ccoyllo, s., & Salas abanto, j. (2011). *PROYECTO DE LA MERMELADA DE AGUAYMANTO* (pp. 10-15). UNIVERSIDAD PERUANA DE INTEGRACIÓN GLOBAL.
55. Velezmoro, J. (2004). Perfil de mercado del aguaymanto. Por el Programa de Desarrollo Rural Sostenible, Cajamarca.
56. Walker A. F., Bundy R. Hicks S. M. y Middleton, R. W. 2002. Bromelain reduces mild acute knee pain and improves well being in a dose dependent fashion in an open study of otherwise healthy adults. *Phytomedicine* 9(8):681-686.

57. WOODROOF, J.G.; LUH, B.S. (1986) "Commercial fruit processing" Second Edition. AVI Publishing Company, INC Westport Connecticut.
58. WOODROOF, J.G.; LUH, B.S. (1986) "Commercial fruit processing" Second Edition. AVI Publishing Company, INC Westport Connecticut.
59. Wu Sue- Jing, NG Lean- Teik, HUANG Yuan- Man, LIN Doung- Liang, WANG Shyh - Shyan, HUANG Shan - Ney, LIN Chun - Ching (2005). Antioxidant Activities of *Physalis peruviana*. Biol. Pharm. Bull.

Páginas web:

1. Hernández S. M., Lazo S. C1, Junod M. J., Arancibia M. J., Flores S. R., Valencia A. E. y Valenzuela V. 2005. En línea. Consultado el 09 de noviembre del 2017. Disponible en: http://www.alanrevista.org/ediciones/2005-4/caracteristicas_organolepticas_fisicoquimicas_propoleos.asp
2. <http://www.wapa.pe/salud/2015-07-22-evita-problemas-de-la-prostata-consumiendo-aguaymanto>
3. NUTRILINA - POWER LIFE PRODUCTS. Retrieved from <http://www.studio2im.com/powerlife/cont/productos-salud-capsula-nutrilina.htm>
4. Propóleo. (2018). Retrieved from <https://www.ecured.cu/Prop%C3%B3leo>
5. Rizzo, P. sf. Piña de exportación. In: Servicio de Información del Censo Agropecuario del Ministerio de Agricultura del Ecuador, consultado 15 de Diciembre 2017. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/nuevos%20exportables/pina.htm>;
6. Salamanca, G. Grosso, Ivonne L. Correa Carvajal y Judith Principal, 2007. En línea. Consultado el 09 de Diciembre del 2017. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2502/arti/salamanca.htm
7. Sánchez Escalante, J. (2012). MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA PIÑA DE CALIDAD, (1), 2-12. Retrieved from http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2018/manual_produccion_pia.pdf

8. TOLOSA, L.; & CAÑIZARES, E. "Obtención, caracterización y evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de propóleos de Campeche.", *Ars Pharmaceutica*, [en línea], 2002, México 43: 1-2, pp. 37-55. [Consulta: 09 de Diciembre del 2017.] Disponible en: <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/233.pdf>
9. Vargas Sánchez, Rey David, Torrescano Urrutia, Gastón R., Sánchez Escalante, Armida, El propóleos: conservador potencial para la industria alimentaria. *Interciencia* [en línea] 2013, 38 (Octubre-October) : [Fecha de consulta: 29 de noviembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33929482003> ISSN 0378-1844
10. Wagh VD. Propolis: A Wonder Bees Product and Its Pharmacological Potentials. *PubMed* [base de datos en Internet]. *Adv Pharmacol Sci* [acceso 22 de Diciembre 2017]. 2013:308-249. Disponible en: <https://vpnuc.unican.es/pubmed/,DanaInfo=www.ncbi.nlm.nih.gov+2438295>

ANEXOS

10.1 Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables independientes			
¿Con qué formulación, concentración del extracto de propóleo se logrará obtener una mermelada de calidad, aceptabilidad e incrementar su vida útil?	Elaborar mermelada de piña y aguaymanto utilizando propóleo como conservante y determinar su vida útil.	Con una Formulación a base de 26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos; y con una concentración de extracto de propóleos de 30% obtenemos mermelada de calidad, aceptabilidad y tiempo de vida útil comercial.	• La formulación	Valores numérico en porcentajes	26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos • 10% • 30%	Gravimetría
			• Concentración de extracto de propóleo	Valores numérico en porcentajes	• 10% • 30%	Gravimetría
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables dependientes			
1. ¿Cuál será la formulación ideal en la elaboración de mermelada de piña y aguaymanto?	1. Establecer la formulación ideal en la elaboración de mermelada de piña y aguaymanto.	1. Con una Formulación a base de 26% piña, 26% de aguaymanto, 46% de azúcar, 1% de pectina, 0.5% de ácido cítrico, 0.5% de extracto de propóleos; obtenemos mermelada de calidad.	• Calidad microbiológica de la mermelada.	Valores numéricos en UFC/g	Análisis microbiológico	ISO 21527-2:2008.
2. ¿Cuál será la concentración óptima del extracto de propóleo?	2. Precisar la concentración óptima del extracto de propóleo.	2. Con una concentración de extracto de propóleos de 30% obtenemos mermelada con tiempo de vida útil comercial.	• Grado de aceptabilidad de la mermelada	Valoración numérica del 1- 5	Análisis sensorial	Escala hedónica
3. ¿Cuál será el nivel de aceptabilidad de la mermelada de piña y aguaymanto?	3. Realizar la evaluación sensorial de las formulaciones por el método de la escala hedónica.	3. La mermelada de piña y aguaymanto alcanzará una puntuación de 5 en la escala hedónica.				
4. ¿Cuál serán la calidad microbiológica de la formulación con mayor aceptabilidad?	4. Realizar la evaluación microbiológica de la formulación con mayor aceptabilidad.	4. La mermelada de piña y aguaymanto cumplirá con la normativa vigente.	• Tiempo de vida útil de la mermelada	Tiempo en días	Días de duración de la mermelada	Método en tiempo real
5. ¿Cuál será el tiempo de vida útil de la mermelada de piña y aguaymanto?	5. Determinar el tiempo de vida útil del producto por el método de tiempo real.	5. La mermelada de piña y aguaymanto tendrá una vida útil de 60 días.				

10.2 ENCUESTA DE PREFERENCIA DE MERMELADAS

1. Respecto al sabor: Puntúe del 1 al 3 las muestras presentadas siendo 1 la muestra de mayor agrado y 3 la de menor agrado.

() Muestra A

() Muestra B

() Muestra C

2. Respecto al color: Puntúe del 1 al 3 las muestras presentadas siendo 1 la muestra de mayor agrado y 3 la de menor agrado.

() Muestra A

() Muestra B

() Muestra C

3. Respecto al olor: Puntúe del 1 al 3 las muestras presentadas siendo 1 la muestra de mayor agrado y 3 la de menor agrado.

() Muestra A

() Muestra B

() Muestra C

4. Respecto a la textura: Puntúe del 1 al 3 las muestras presentadas siendo 1 la muestra de mayor agrado y 3 la de menor agrado.

() Muestra A

() Muestra B

() Muestra C