



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE UNA
CONSERVA DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y
PEPINILLO (*Cucumis sativus*) UTILIZANDO COMO
LÍQUIDO DE GOBIERNO EL LACTOSUERO APLICANDO
LA PASTEURIZACIÓN**

**AUTOR
GÓMEZ FREIRE RODOLFO DARÍO**

**TUTOR
ING. MORÁN BAJAÑA JOAQUÍN TEODORO Ph.D**

MILAGRO, ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA AGROINDUSTRIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE UNA CONSERVA DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y PEPINILLO (*Cucumis sativus*) UTILIZANDO COMO LÍQUIDO DE GOBIERNO EL LACTOSUERO APLICANDO LA PASTEURIZACIÓN”, realizado por el estudiante GÓMEZ FREIRE RODOLFO DARÍO; con cédula de identidad N° 0941328346 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ph.D Morán Bajaña Joaquín
Tutor

Milagro, 14 de noviembre del 2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA AGROINDUSTRIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE UNA CONSERVA DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y PEPINILLO (*Cucumis sativus*) UTILIZANDO COMO LÍQUIDO DE GOBIERNO EL LACTOSUERO APLICANDO LA PASTEURIZACIÓN”, realizado por el estudiante GÓMEZ FREIRE RODOLFO DARÍO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Núñez Rodríguez Pablo, M.Sc
PRESIDENTE

Blog. Santander Villao Oswaldo, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Flores Cadena Cristian, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Morán Bajaña Joaquín Ph.D.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 14 de noviembre de 2024

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis, fruto de esfuerzo, perseverancia y aprendizaje, está dedicado a las personas que han sido pilares fundamentales en mi vida y en este proceso académico.

En primer lugar, dedico esta obra a mi familia, mi mayor fortaleza. A mis padres, por ser ejemplos de amor, trabajo y sacrificio. Su apoyo incondicional, consejos sabios y palabras de aliento me han impulsado a superar cada obstáculo y a alcanzar mis metas. A mis hermanos, por su cariño, complicidad y por recordarme siempre la importancia de mantener los pies en la tierra mientras persigo mis sueños.

A mis amigos, que han sido mi refugio y mi soporte en los momentos de incertidumbre. Gracias por brindarme compañía, risas y palabras de ánimo cuando más lo necesitaba.

A mis profesores y mentores, quienes con su guía y paciencia no solo me brindaron conocimientos, sino también inspiración para crecer como profesional y como ser humano. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi vida.

Finalmente, dedico este esfuerzo a mí mismo, por no rendirme, por aprender de cada error y por mantener la determinación de avanzar. Este logro es un recordatorio de que, con constancia y pasión, los sueños son alcanzables.

A todos ustedes, les ofrezco esta tesis como muestra de agradecimiento, con la esperanza de que represente no solo un logro personal, sino también el reflejo de su amor, apoyo y confianza en mí. Este trabajo es tanto mío como suyo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la fortaleza, salud y sabiduría necesarias para llevar a cabo este trabajo de tesis, permitiéndome superar los desafíos y completar esta importante etapa de mi vida académica.

A mis padres, les expreso mi más profundo agradecimiento por ser mi mayor inspiración y por el amor incondicional que siempre me han brindado. Su apoyo constante, tanto emocional como económico, ha sido fundamental para alcanzar este logro. Gracias por inculcarme los valores y principios que me han guiado en este camino.

Extiendo mi gratitud a mis familiares, quienes siempre han estado presentes en los momentos más importantes de mi vida. Sus palabras de aliento y su confianza en mis capacidades han sido un pilar esencial para mantenerme motivado.

De manera especial, quiero dedicar un reconocimiento a mi novia, quien ha sido mi mayor fuente de ánimo y apoyo emocional durante este proceso. Gracias por estar a mi lado en los momentos de dificultad, por tu paciencia y por creer en mí cuando yo dudaba. Tu amor y compañía han sido un motor que me impulsó a seguir adelante.

Gracias a todos por formar parte de este sueño hecho realidad.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, GÓMEZ FREIRE RODOLFO DARÍO, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE UNA CONSERVA DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) Y PEPINILLO (*Cucumis sativus*) UTILIZANDO COMO LÍQUIDO DE GOBIERNO EL LACTOSUERO APLICANDO LA PASTEURIZACIÓN” para optar el título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 14 de noviembre del 2024

GÓMEZ FREIRE RODOLFO DARÍO

C.I. 0941328346

RESUMEN

La investigación evaluó bromatológicamente una conserva de zanahoria (*Daucus carota*) y pepinillo (*Cucumis sativus*) usando lactosuero como líquido de gobierno y aplicando pasteurización. El objetivo fue garantizar la calidad sensorial y los parámetros bromatológicos y microbiológicos, promoviendo el uso funcional del lactosuero en conservas alimenticias. Se realizaron pruebas sensoriales con cuatro tratamientos, evaluando color, olor, sabor y textura mediante una escala hedónica. El tratamiento 4 (pasteurización a 90°C durante 15 minutos) obtuvo la mayor aceptación por su equilibrio en los atributos sensoriales. Este tratamiento fue sometido a análisis bromatológico, determinando sodio, carbohidratos, pH y acidez total, con resultados dentro de las normativas alimentarias. Esto confirmó que el lactosuero no solo aporta valor funcional, sino que también contribuye a la estabilidad del producto. Adicionalmente, se evaluó la calidad microbiológica del tratamiento 4 a los 30 días de almacenamiento, analizando mesófilos aerobios totales y la presencia de mohos y levaduras. Los niveles observados cumplieron con las normas alimentarias, garantizando la inocuidad y calidad del producto. En conclusión, el tratamiento 4 demostró ser una alternativa viable para la elaboración de conservas con lactosuero, combinando alta aceptación sensorial y parámetros bromatológicos y microbiológicos adecuados. Este estudio subraya la importancia de aprovechar ingredientes subvalorados, como el lactosuero, para fomentar la sostenibilidad y el desarrollo de productos innovadores en la industria alimentaria.

Palabras claves: *tiempo, temperatura, combinación, bromatológico, sensorial*

ABSTRACT

The research carried out a bromatological evaluation of a carrot (*Daucus carota*) and cucumber (*Cucumis sativus*) preserve using whey as the governing liquid and applying pasteurization. The objective was to guarantee the sensorial quality and the bromatological and microbiological parameters, promoting the functional use of whey in food preserves. Sensory tests were carried out with four treatments, evaluating colour, smell, flavour and texture using a hedonic scale. Treatment 4 (pasteurisation at 90°C for 15 minutes) was most widely accepted due to its balance in sensory attributes. This treatment was subjected to bromatological analysis, determining sodium, carbohydrates, pH and total acidity, with results within food regulations. This confirmed that whey not only provides functional value, but also contributes to the stability of the product. Additionally, the microbiological quality of treatment 4 was evaluated after 30 days of storage, analyzing total aerobic mesophiles and the presence of molds and yeasts. The levels observed complied with food standards, guaranteeing the safety and quality of the product. In conclusion, treatment 4 proved to be a viable alternative for the production of preserves with whey, combining high sensory acceptance and adequate bromatological and microbiological parameters. This study underlines the importance of taking advantage of undervalued ingredients, such as whey, to promote sustainability and the development of innovative products in the food industry.

Keywords: *time, temperature, combination, bromatological, sensorial*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2.2 Formulación del problema	15
1.3 Justificación de la investigación	15
1.4 Delimitación de la investigación	15
1.5 Objetivo general	15
1.6 Objetivos específicos	16
1.7 Hipótesis.....	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Estado del arte	17
2.2 Bases teóricas.....	18
2.2.1 Historia de la pasteurización	18
2.2.2 Definición de pasteurización.....	19
2.2.3 Procesos de pasteurización	19
2.2.4 Tipos de procesos de pasteurización	20
2.2.4.1. Pasteurización VAT o lenta	20
2.2.4.2. Pasteurización HTST.....	20
2.2.4.3 Pasteurización UHT.....	20
2.2.5 Definición de lactosuero	21
2.2.6 Propiedades y usos del lactosuero.....	21
2.2.7 Composición química del lactosuero	22
2.2.8 Composición nutricional del lactosuero	22
2.2.9 Tipos de lactosuero	23
2.2.9.1. Suero dulce	23
2.2.9.2. Suero ácido	23
2.2.9.3. Suero salado	23

2.2.10 Líquido de gobierno	23
2.2.11 Composición del líquido de gobierno	24
2.2.12 Origen de la zanahoria	24
2.2.13 Generalidades de la zanahoria.....	25
2.2.14 Taxonomía de la zanahoria	25
2.2.15 Composición química y valor nutricional de la zanahoria	25
2.2.16 Origen del pepinillo	26
2.2.17 Generalidades del pepinillo	27
2.2.18 Taxonomía del pepinillo.....	27
2.2.19 Valor nutritivo del pepinillo.....	27
2.3 Marco legal.....	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Enfoque de la investigación.....	32
3.1.1 Tipo de investigación.....	32
3.1.2 Diseño de investigación.....	32
3.2 Metodología.....	32
3.2.1 Variables.....	32
3.2.1.1. Variable independiente.....	32
3.2.1.2. Variable dependiente.....	32
3.3 Tratamientos	33
3.3.1 Diseño experimental.....	34
3.3.2 Recolección de datos	35
3.3.2.1. Recursos	35
3.4 Métodos y técnicas.....	35
3.5 Diagrama de flujo	36
3.5.1 Descripción del diagrama de flujo	38
3.6 Análisis estadístico.....	39
4. RESULTADOS.....	41

4.1 Realizar la evaluación sensorial de los tratamientos bajo una escala hedónica de cuatro atributos.....	41
4.2 Analizar bromatológicamente al tratamiento que alcance la mejor calificación sensorial.....	42
4.3 Establecer la calidad microbiológica del tratamiento con la calificación sensorial más sobresaliente a los 30 días de elaborado el producto tomando como referencia los mesófilos aerobios totales y la presencia/ausencia de mohos y levaduras	43
5. DISCUSIÓN.....	45
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7. BIBLIOGRAFÍA	49
8. ANEXOS	58

ANEXOS

Anexo 1. Factores bajo estudio	33
Anexo 2. Tratamientos y sus combinaciones bajo estudio	33
Anexo 3. Composición del contenido del líquido de envasado de la conserva de pepinillos y la zanahoria	34
Anexo 4. Escala hedónica y valoración de las propiedades sensoriales.....	36
Anexo 5. Anova del análisis sensorial	40
Anexo 6. Variables de respuesta del experimento	40
Tabla 7. Resultados sensoriales de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización.....	41
Anexo 8. Resultados bromatológicos de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización....	42
Anexo 9. Resultados de la acidez titulable y el pH de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización	43
Anexo 10. Resultados microbiológicos y vida útil de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización	44
Anexo 11. Análisis de la varianza de los resultados sensoriales de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización	58
Anexo 12. Análisis de varianza de la acidez titulable y el pH de los tratamientos	64
Anexo 13. Análisis de la varianza de las variables pH y acidez titulable realizada a los tratamientos de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno	66
Anexo 14. Base de datos sensoriales de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno.....	67
Anexo 15. Base de datos de pH y acidez titulable de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno.....	84

APÉNDICE

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso.	37
Figura 3. Comparación de textura por temperatura y tiempo	82
Figura 4. Comparación de sabor por temperatura y tiempo	82
Figura 5. Comparación de olor por temperatura y tiempo	83
Figura 6. Comparación de color por temperatura y tiempo	83
Figura 7. Resultados microbiológicos de la conserva de pepinillos y zanahorias con lactosuero como líquido de gobierno obtenidos del laboratorio UBA	86
Figura 8. Preparación de materia prima	87
Figura 9. Embazado de materias primas.....	87
Figura 10. Embazado de pepinillo	88
Figura 11. Enfriado boca abajo	88
Figura 12. Embazado de materias primas.....	89
Figura 13. Embazado de líquido de gobierno.....	89
Figura 14. Pasteurizado	90
Figura 15. Enfriado.....	90
Figura 16. Prueba de acidez	91
Figura 17. Pruebas organolépticas.....	91
Figura 18. Pruebas organolépticas.....	92

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Los encurtidos son los vegetales en general, que incluye ciertas frutas y muchas hortalizas, que presentan condiciones para recibir este tratamiento de conserva.

Este proceso de acidificación se logra mediante la utilización de sal de mesa, la cual impulsa la actividad fermentativa de carácter láctico de manera espontánea de los azúcares presentes en la fruta u hortaliza.

El producto obtenido adopta el nombre de encurtido fermentado; contrariamente, empleando algún vegetal este se denomina encurtido no fermentado.

Entre las propiedades de los encurtidos se destaca que funciona como líquido de conserva durante mayores periodos de tiempo manteniendo las características nutritivas y se espera que las sensoriales también, reduciendo así riesgos de intoxicación alimentaria.

Los ácidos que se han utilizado apropiadamente son el acético proveniente del vinagre y el cítrico, resultaría interesante el uso del ácido láctico proveniente del lactosuero ya que cotidianamente se ha empleado el originado en frutas.

Constituye en un desafío someter algunas hortalizas y frutas a un método de conserva empleando el lactosuero como alternativa al vinagre y los otros ácidos comúnmente empleados.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El uso del lactosuero, cuyo contenido corresponde al ácido láctico de origen animal, constituye en una alternativa de uso para emplearse como líquido de conserva de vegetales en este caso zanahorias y pepinillos.

Es destacable que el sólo uso de este ácido es por si una fuerte barrera al crecimiento de microorganismos contaminantes y podría alargarse la vida de anaquel de estos productos una vez conservados.

Resulta también interesante someter este lactosuero a tratamientos térmicos como la pasteurización para comprobar su eficiencia y poder recomendar su uso como medio de conserva sin que los productos pierdan sus características nutricionales ni sensoriales.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto térmico de la pasteurización del lacto suero al ser utilizado como líquido de conserva de zanahoria y pepinillo?

1.3 Justificación de la investigación

Las zanahorias y los pepinillos son productos de consumo frecuente en la dieta de la población ecuatoriana, ambos vegetales poseen una constitución nutricional que aporta vitaminas, carbohidratos y otras sustancias, cuyos efectos en el cuerpo humano son beneficiosos en términos de salud y bienestar.

Se consumen crudos, encurtidos como ocurre con el pepinillo o además cocidos como es el caso particular de la zanahoria.

Una alternativa de consumo podría ser el uso del lactosuero, como una forma de conserva empleando este subproducto lácteo que en muchos casos se desperdicia o subutiliza, entonces se justifica su evaluación térmica de la pasteurización y esterilización del subproducto lácteo como líquido de conserva de zanahoria (*Daucus carota*) y pepinillo (*Cucumis sativum*) como alternativa de conservación y alimentación.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El trabajo de titulación se realizó en el laboratorio de lácteos y cárnicos de la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador en Milagro.
- **Tiempo:** El tiempo que tomó el desarrollo del trabajo de titulación fue de 2 meses a partir de abril/2023 hasta junio del 2023.

1.5 Objetivo general

Evaluar bromatológica y sensorialmente una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

1.6 Objetivos específicos

- Realizar la evaluación sensorial de los tratamientos bajo una escala hedónica de cuatro atributos
- Analizar bromatológicamente al tratamiento que alcance la mejor calificación sensorial
- Establecer la calidad microbiológica del tratamiento con la calificación sensorial más sobresaliente a los 30 días de elaborado el producto tomando como referencia los mesófilos aerobios totales y la presencia/ausencia de mohos y levaduras

1.7 Hipótesis

La pasteurización del lactosuero como líquido de conserva mejora la estabilidad microbiológica, organoléptica y fisicoquímica de la zanahoria y el pepinillo, garantizando un tiempo de conservación de al menos 30 días.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Estudios realizados en España por Rosas y Acebo (2022), determinaron que a partir de un lactosuero desnatado y pasteurizado o esterilizado, se elimina desde el principio la fracción de grasa y la posible presencia de microorganismos que puedan afectar la fermentación del lactosuero con *L. acidophilus* a una concentración del 2%. Estableció que la fracción líquida clarificada y esterilizada (LCE), libre de lactosa, grasas y proteínas, es ambientalmente segura y tiene potencial como líquido de gobierno en conservas vegetales debido a su compatibilidad con tratamientos térmicos (pasteurización y esterilización) y su capacidad para inhibir procesos oxidativos.

En el estudio de Galván et al. (2022), se llevó a cabo un proyecto que aborda la preparación de encurtidos a base de lactosuero, usando únicamente para la preparación de los encurtidos la parte lixiviada (líquido) que es el que tiene ácido láctico, comprobando que de este modo se lleva a cabo una ultra pasteurización, lo que favorece la conservación de los productos. Concluyendo que el lactosuero, tradicionalmente desperdiciado, se transforma en un recurso valioso para producir encurtidos nutritivos que prolongan la vida útil de los alimentos, conservando sus propiedades organolépticas.

En la Universidad Nacional del Altiplano en Perú Vargas y Abelardo (2017), evaluaron la preservación del encurtido de rocoto utilizando lactosuero ácido como líquido de gobierno, concluyendo que el uso de 100% lactosuero en rocoto sin escaldar es óptimo, ya que inhibió el crecimiento de levaduras y mantenimiento propiedades sanitaria, lo que redujo significativamente los costos de producción, logrando una alta rentabilidad del 98.09% (2.26 soles por unidad), lo que demuestra su viabilidad económica y funcionalidad en la conservación de alimentos.

En el estudio de Williams y Dueñas (2021), explora diversas aplicaciones para el aprovechamiento del lactosuero, basándose en un análisis crítico de literatura especializada con la utilización de términos clave como "lactosuero" y "subproducto lácteo" en español e inglés, con lo que se recopilaron datos de bases reconocidas como Scielo, Redalyc y Scopus, enfocándose en publicaciones de

2017 a 2021. Concluye que el lactosuero, que conserva el 55% de los nutrientes de la leche, ha sido tradicionalmente empleado en la alimentación animal y producción de requesón. Pero, en la actualidad se emplea en la industria cosmética, biomédica y química, además de la alimentaria.

En la investigación de Bermudez (2023), se realiza la descripción del contenido de sales minerales que existen en el suero lactico y las frutas tropicales del Ecuador que son utilizadas en la elaboración de bebidas hidratantes. Concluyendo que, el lactosuero, con un 11% de electrolitos, combinado con frutas tropicales como mango, piña y mandarina, presenta un perfil nutricional adecuado para la elaboración de bebidas hidratantes. Estas frutas contienen minerales esenciales: el mango aporta 17 mg de calcio, mientras que la piña incluye calcio (47.7 mg), magnesio (12 mg), potasio (109 mg) y sodio (1 mg). La mandarina destaca por su equilibrio en calcio (36 mg), magnesio (11 mg), sodio (2 mg) y potasio (160 mg). Haciendo que estas frutas sean ideales para crear una bebida hidratante nutricionalmente balanceada.

En el trabajo de Sánchez (2023), se desarrolla una bebida fermentada en suero de leche y banano utilizando como materia prima la fruta de venta local. Concluyendo que uno de los tratamientos que combinó 60% de suero de leche y 40% de banano fermentados durante 8 días, obtuvo la mayor aceptación sensorial en términos de color, olor, sabor y apariencia, con puntuaciones destacadas según la prueba de Tukey. El mosto de la bebida presentó 23° Brix, mientras que el producto final alcanzó un pH de 3.5 y 14° alcohólicos, cumpliendo con los estándares establecidos por la norma NTE INEN 2802. Además, hasta los 15 días de almacenamiento, los niveles de aerobios, mohos, levaduras y coliformes totales se mantuvieron por debajo de 10 UFC, confirmando su calidad microbiológica y su idoneidad como producto final.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Historia de la pasteurización

El proceso de pasteurización fue creado por Louis Pasteur con la intención de hacer viable que productos alimenticios como la leche se logren mantener por largo tiempo sin ser dañados por la descomposición (Tipán y Flores, 2018).

El proceso de esterilización por calentamiento ha sido descubierto por Pasteur una vez que buscaba procedimientos para eliminar organismos contaminantes de vino y tras diversos ensayos concluyó que dichos podían ser inactivados al someter al producto a temperaturas inferiores al punto de ebullición. La primera pasteurización se completó el 20 de abril de 1882 (Bermeo, 2009).

2.2.2 Definición de pasteurización

La pasteurización es un proceso que combina tiempo y temperatura, cuyo objetivo es eliminar las formas vegetativas de varias bacterias patógenas como *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella*, *Brucella*. Además, por medio de este proceso puede inactivar enzimas como la lipasa y catalasas que alteran los sabores de los alimentos. La pasteurización se hace a temperaturas inferiores al punto de ebullición de la tal forma que el producto no pierda sus propiedades físicas, químicas y nutritivas (Guaraca y Guaraca, 2020).

La pasteurización es un proceso térmico al cual se somete un alimento para asegurar su calidad alimentaria disminuyendo agentes patógenos que logre contener (bacterias, mohos y levaduras). En la pasteurización la finalidad fundamental no es la supresión completa de los agentes patógenos, sino el decrecimiento sensible de sus poblaciones intentando encontrar niveles que no provoquen intoxicaciones. Es un procedimiento subjetivamente dócil, debido a que maneja temperaturas inferiores a los 100°C. Se usa para alargar la vida útil de los alimentos a lo largo de diversos días o meses. Es por esto por lo cual requieren de refrigeración o congelación para su mantenimiento óptimo (Sammic, 2020).

2.2.3 Procesos de pasteurización

La pasteurización es un proceso que combina tiempo y temperatura, cuyo objetivo es eliminar los microorganismos patógenos que se puede encontrar en la leche cruda. Además, reduce la flora vinculada, lo que extiende la vida útil del producto sin cambiar su composición química y sus características organoléptica (Guaraca y Guaraca, 2019).

La pasteurización es un proceso térmico llevado a cabo a los alimentos: los procesos térmicos tienen la posibilidad de reducir las poblaciones patógenas de

microorganismos o para desactivar las enzimas que modifican los sabores de ciertos alimentos (Cáceres y otros, 2013).

2.2.4 Tipos de procesos de pasteurización

Con el paso del tiempo se han estudiado otras combinaciones como: temperaturas y tiempos para pasteurizar, pero se han reducido a tres procesos generales que son los siguientes:

- a) Pasteurización VAT o lenta.
- b) Pasteurización a altas temperaturas durante un breve periodo de tiempo (HTST - High Temperature/Short Time).
- c) El proceso a ultra-altas temperaturas (UHT - Ultra-High Temperature) (Mora, 2020).

2.2.4.1. Pasteurización VAT o lenta

El primer proceso que se halló y ya básicamente en desuso, el método se fundamenta en calentar el alimento líquido hasta los 63 °C para después enfriarlo en el mismo recipiente a lo largo de 30 min. Una vez enfriado, algunas veces en periodos de más de 24 horas, el alimento se envasa para que no se produzcan contaminaciones (Interempresas, 2018).

2.2.4.2. Pasteurización HTST

Este proceso expone a la leche a una temperatura de 72°C a lo largo de 15 segundos, para este proceso es necesario poco equipamiento, disminuyendo precios de mantenimiento de equipos. Este proceso muestra las desventajas como disponer de personal altamente calificado para el control de todo el proceso, hay dos procedimientos diversos bajo la categoría de pasteurización HTST como en batch o flujo continuo (Chicaiza).

2.2.4.3 Pasteurización UHT

La pasteurización UHT (Ultra High Temperature): pasteurización a temperatura muy alta), esteriliza los productos por calentamiento por arriba de 135°C. Este procedimiento térmico maximiza la devastación de microorganismos y minimiza la desnaturalización del producto (HRS, 2017).

La ultrapasteurización (UHT) es un procedimiento de esterilización más rápido que la pasteurización regular (HTST) disminuyendo así la pérdida de nutrientes sin variar el sabor ni las propiedades nutricionales de la leche (Gagliostro et al., 2017).

2.2.5 Definición de lactosuero

El suero o lactosuero de leche es un subproducto líquido principalmente de color amarillo verdoso resultado de la coagulación de la caseína de leche pasteurizada en la preparación de quesos, este proceso se hace por la acción de ácidos o de enzimas del tipo de cuajo cuyo objetivo es romper el sistema coloidal de la leche en dos fracciones, una que es sólida compuesta por proteínas insolubles y lípidos; y una parte líquida correspondiente al lactosuero donde se hallan suspendidos los elementos nutricionales que no permanecen en la etapa sólida, o sea está construido por los elementos de la leche que no se incorporan en la coagulación de la caseína (Bautista, 2020).

El lactosuero, fluido que se separa de la cuajada tras la coagulación de la leche, nata, leche desnatada suero de mantequilla, en la producción del queso, la caseína o productos semejantes. Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche luego de la precipitación de la caseína (Beltrán y Casilla, 2015).

Lactosuero o suero de quesería, es el líquido resultante de la coagulación de la leche de vaca en la elaboración del queso, tras la separación de la fase lípido y caseína de color amarillento turbio de sabor dulce o ácido de acuerdo con el tipo de elaboración del queso obtenido (López y Polo, 2004).

2.2.6 Propiedades y usos del lactosuero

El lactosuero es un subproducto creado en la producción de quesos que muestra un alto contenido en nutrientes (vitaminas, proteínas, minerales, azúcares, entre otros). Algunos de dichos nutrientes muestran características funcionales beneficiosas para la salud, por lo cual su uso como componente en productos para ingesta de alimentos, tanto humana como animal, suscita un creciente interés (Espinoza y Cravero, 2020).

Un uso industrial fundamental que se le puede ofrecer al suero de queso es como sustrato para la producción de ácidos orgánicos como el cítrico y el láctico,

los cuales se obtienen desde la fermentación de lactosa por medio de bacterias lácticas. Distintas industrias como la alimentaria, de bebidas, farmacéutica y cosmética, los ocupan en sus procesos de transformación, ya que trabajan como conservadores, acidificantes, estabilizadores y potenciadores del sabor (Osorio et al., 2017).

2.2.7 Composición química del lactosuero

La composición química del lactosuero varía según la leche, el tipo de queso fabricado, el proceso tecnológico empleado en la fabricación de queso y de manera muy significativa del pH que presenta el lactosuero al momento de la separación de la cuajada. Todos los componentes de la leche que no se retienen en el queso forman parte del lactosuero. La composición del suero de leche aporta con un valor significativo de proteínas, aproximadamente de 0,85 a 1 gramo de suero en 100 g y con un alto valor biológico por parte del organismo humano (Oviedo, 2021, pág. 30).

2.2.8 Composición nutricional del lactosuero

El suero de leche es considerado también un derivado de la industria láctea, por su elevado valor nutritivo y su funcionalidad en la industria alimentaria, en lo consiguiente el lactosuero tiene una riqueza nutritiva, al ser poseedor de aminoácidos fundamentales. En la etapa acuosa está presente además lactosa, disacárido que representa la estructura mayoritaria del suero, se hallan además vitaminas liposolubles como la A; D; E, y liposolubles como la C, vitaminas del complejo B, y minerales de enorme trascendencia como el calcio, hierro, fósforo y potasio (Guevara y León, 2019).

El suero de la industria quesera tiene alrededor de un 0.6% de proteínas. La β lactoglobulina (BLG) es la p y la α -lactoalbúmina (ALA) ocupa el segundo sitio 20%, además poseen en porciones menores de inmunoglobulinas, lactoferrina, albúmina, proteasa peptona y glicomacropéptido, este último pasa al suero luego de la acción de la renina sobre la κ -caseína en el proceso de preparación (León, 2019).

La composición nutricional del lactosuero cambia de manera considerable en dependencia de las propiedades de la leche usada para la preparación del

queso, el tipo de queso producido y de la tecnología empleada. Teniendo presente estas diferencias se puede entablar la siguiente categorización de los lactosueros: Suero dulce (se crea desde acción enzimática, tiene más lactosa) y Suero ácido (se recibe por acción ácida, con más concentración de proteínas) (Asas, Llanos, Matavaca, y Verdezoto, 2021).

2.2.9 Tipos de lactosuero

2.2.9.1. Suero dulce

El suero dulce, que tiene un pH entre 5.8 y 6.6, se obtiene por acción de enzimas coagulantes en la caseína de la leche (Muset & Castells, 2017).

Líquido sobrante de la precipitación de las proteínas por hidrólisis específica de la k-caseína, por coagulación enzimática, con pH próximo al de la leche inicial y sin alteración de la composición mineral (Ramírez , 2012).

2.2.9.2. Suero ácido

El lactosuero ácido se obtiene por fermentación o adición de ácidos orgánicos o minerales para coagular la caseína, coagulación ácida que produce un lactosuero con una acidez sustancialmente baja (pH 4,5 aproximadamente) (Williams y Dueñas, 2021).

2.2.9.3. Suero salado

Se obtiene al añadir sal a la leche destinado a la elaboración de quesos o incluso al mismo suero durante el proceso de elaboración del mismo (Picon, 2019).

2.2.10 Líquido de gobierno

El líquido de gobierno, además denominado líquido de cobertura es el fluido que se incorpora en la preparación de conservas y semiconservas. Hay varios tipos de líquido de gobierno, en cada caso se usará el que más convenga al producto que va a mantener, aunque además de facilitar la conservación tiene otras finalidades (Gastronomía y Cía, 2011).

El líquido de gobierno es el fluido que se incorpora al llevar a cabo las conservas y semiconservas, entre los líquidos de gobierno más comunes se hallan: aceite de girasol, aceite de oliva y AOVE, vinagre, limón, escabeche, agua y sal o

al natural, almíbar, jugos de frutas o jarabes, para conservas dulces (Palacio de Oriente, s.f.).

El líquido de gobierno participa en la transmisión del calor al producto sólido y al desplazamiento del aire de las conservas y semiconservas hacia la parte preeminente del frasco o recipiente usado, que luego se extraerá realizando vacío, de esta forma se consigue que la conserva sea positiva, la falta de oxígeno va a hacer que el producto sea más duradero (Lizarraga, 2018).

2.2.11 Composición del líquido de gobierno

La composición del líquido de gobierno está compuesta a partir de aditivos alimentarios como acidulantes y correctores de acidez, hasta especias como el orégano o el tomillo, ejemplificando, en las conservas y semiconservas vegetales, como las legumbres, frutas o verduras, la agregación de aditivos alimentarios en el líquido favorece perfeccionando el sabor (sal, especias, azúcares), manteniendo una firme textura del alimento, dando una idónea transferencia de calor o previniendo la pérdida del mismo, los aditivos alimentarios más empleados son: los ácidos ejemplos, cítrico, ascórbico, tartárico, sórbico, láctico, los bicarbonatos, para el control del pH, los endurecedores como el cloruro de calcio, fundamental para generar firmeza y consistencia al tejido vegetal, las pectinas (Puya, 2019).

2.2.12 Origen de la zanahoria

El origen de la zanahoria (*Daucus carota L.*) se estima en el centro de Asia y del Mediterráneo, ciertos autores señalan a Afganistán como el origen preciso. Siendo cultivada hace 2000 años, su uso como alimento nació desde el siglo XVI, en otros usos se hallan industriales, culinarios y medicinales. La zanahoria forma parte de la familia *Umbeliferae*, genero *Daucus*, variedad *Carota*, tipo raíz (Morales, 2021).

Se comenta del origen de la zanahoria que ya estaba popular por los griegos y los romanos, sin embargo, ha sido en torno al siglo diecisiete (XVII) una vez que empezaron a verse las zanahorias de color anaranjado, de manera oficial se plantea que esta se produjo primeramente en el continente asiático central, especialmente en Afganistán, más adelante se extendió hacia Europa y de ahí al resto de todo el mundo (Rojano , 2020).

La zanahoria es una especie procedente del centro asiático y del mediterráneo, fue cultivada y consumida por griegos y romanos, forma gran parte en la ingesta de alimentos actual, por su contenido de vitaminas A, B y C, siendo bastante apreciada primordialmente por su contenido en caroteno, precursor de la vitamina A (Silva, Martínez, Molina, y Castonera, 2017).

2.2.13 Generalidades de la zanahoria

Es una de las hortalizas más coloridas en el planeta, la zanahoria puede consumirse cruda al natural, sin embargo, además se emplea para la preparación de ensaladas, sopas, jugos y postres (INATEC).

La zanahoria es un cultivo propio de los climas frescos, es una especie bastante exigente y requiere de alta luminosidad para tener una buena producción, por esa razón se necesita cultivarlas en un espacio donde reciban sol la mayoría del día. La sombra influye en su calidad y tamaño de la raíz, especialmente al inicio de su crecimiento (Santos, Lai , y Encarnación , 2018).

2.2.14 Taxonomía de la zanahoria

Según Aponte y Ruiz (2021), la clasificación taxonómica de la zanahoria se ve representada de la siguiente manera:

- Reino: Vegetal
- Subreino: Embriofitas
- Phylum: Traqueofitas
- Clase: Angiosperma
- Subclase: Dicotiledónea
- Familia: Umbelliferae
- Género: *Daucus*
- Especie: *Carota*

2.2.15 Composición química y valor nutricional de la zanahoria

La zanahoria es una planta herbácea cuyas hojas, flores, frutos, tallos, bulbos, raíces, rizomas e inflorescencias se consumen verdes o no, crudos o procesados; siendo la raíz la porción de más grande consumo, con un valor energético de 47 cal/100 gramo de producto fresco, generalmente, las raíces tienen

diferentes compuestos de reserva, en particular azúcares como azúcar, glucosa, xilosa y fructosa; carotenos; sitosterina; estigmasterina; lecitina, glutamina; pectina; vitaminas y proteínas. Su aceite importante tiene α -pineno, canfeno, β -pineno, sabineno, mirceno, α felandreno, limoneno, γ -terpineno, p -cimeno, terpinoleno y cariofileno; su fibra bruta está compuesta por 71,7, 13,0 y 15,2 % de celulosa, hemicelulosa y lignina respectivamente, en lo que su sabor se atribuye tanto a la existencia de ácido glutámico como a la acción tampón de los aminoácidos libres (González, Galvis, y Flores, 2018).

Las zanahorias son un vegetal popular gracias a los varios beneficios nutricionales que brindan, las zanahorias ocupan el décimo sitio por su costo nutricional entre 39 frutas y vegetales. Las zanahorias tienen carotenoides, flavonoides, poliacetilenos, vitaminas, minerales y el rastro molibdeno mineral. El molibdeno es un elemento nutricional importante de las zanahorias, pues raramente está en vegetales y ayuda en el metabolismo de grasas y carbohidratos y juega un papel fundamental en la absorción de hierro (Muñoz M. A., 2020).

2.2.16 Origen del pepinillo

El pepinillo es originario del continente asiático (Sur de Asia), y África siendo cultivado en la India ya hace más de 3000 años, en la actualidad está distribuido este cultivo en cada una de las superficies subtropicales y tropicales de todo el mundo (Calle, 2017).

El origen del pepinillo está en las zonas tropicales del sur del continente asiático, su cultivo se realiza en la India ya hace más de 3.000 años. Su explotación como alimento al final alcanzó Egipto y se ha convertido en una de las comidas preferidas de los faraones. Con los años se hizo popular en Grecia y Roma. Tanto los griegos como los romanos utilizaban el pepinillo como verdura y con objetivos terapéuticos. Ha sido este último quien lo introdujo al resto del continente europeo y después lo extendió a China. En la actualidad, el pepino es una hortaliza extensamente cultivada en el continente europeo y América del Norte y ocupa el cuarto sitio en la producción mundial de hortalizas (Bernal , 2021).

2.2.17 Generalidades del pepinillo

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es considerado una hortaliza fácil de cultivar, basta aportar la cantidad de agua y abono necesaria para obtener una copiosa producción de frutos, sin embargo, para optimizar el proceso debemos tecnificar la forma de trepar las plantas, controlar eficientemente las malezas, las plagas y las enfermedades, pretendemos en este documento dar un aporte en este sentido (Huera, 2018).

2.2.18 Taxonomía del pepinillo

Como lo señala Vaca (2018), la taxonomía del pepinillo es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucumis*

Especie: *sativus*

Nombre científico: *Cucumis sativus* L

2.2.19 Valor nutritivo del pepinillo

El pepinillo es usado primordialmente para consumo en fresco, respecto al costo nutritivo, es rico en calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio, agua entre otros recursos que son necesarios dentro del complemento alimenticio (Salazar, 2019).

Referente a sus características, el pepinillo es una hortaliza rica en calcio, potasio, magnesio, además de un elevado valor energético, las hortalizas son una fuente excelente de minerales, vitaminas, además la mayor parte provee una actitud alcalina al organismo humano acompañada de un elevado contenido de celulosa, carbohidratos y proteínas de buena calidad, además su impacto benéfico medicinal para combatir infecciones, normalizar la presión arterial y la funcionalidad cardiaca, el pepinillo muestra un bajo contenido en calorías que puede cambiar dependiendo de la diversidad y las condiciones de cultivo (Mamani, 2016).

2.3 Marco legal

Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021

El Buen Vivir o Sumak Kawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El Sumak Kawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.4 Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, pag. 80).

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, pag. 84). Políticas y lineamientos estratégicos

1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.
3. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
4. Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, 359).

Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria Título I

Principios generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

NORMA TECNICA ECUATORIANA – NTE INEN 2736 Primera edición 2013-09 NORMA PARA ALGUNAS HORTALIZAS EN CONSERVA (CODEX STAN 297-2009, MOD)

ÁMBITO DE APLICACIÓN Esta Norma se aplica a algunas hortalizas en conserva, según se definen en la Sección 2 infra y en los Anexos correspondientes, que están destinadas al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. No se aplicará al producto cuando se indique que está destinado a una elaboración ulterior. Esta Norma no se aplica a las hortalizas lacto-fermentadas, encurtidas o conservadas en vinagre.

2 DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO Se entiende por hortalizas en conserva el producto: (1) preparado a partir de hortalizas sanas, frescas (a excepción de los guisantes (arvejas) maduros elaborados), congeladas, según se definen en los Anexos correspondientes; y que han alcanzado un grado de madurez adecuado para su elaboración. Deberán ser lavadas y preparadas correctamente, según el producto a elaborar, pero sin que se eliminen ninguno de sus elementos esenciales. Según el tipo de producto a elaborar, pueden someterse a operaciones de lavado, pelado, clasificación (calibrado/cribado/tamizado), corte, etc. (2) (a) envasado con un medio de cobertura líquido apropiado de conformidad con la Sección 3.1.3. (b) envasado al vacío con un líquido de cobertura que no exceda el 20% del peso neto del producto y cuando el envase se cierre en condiciones tales que genere una presión interna de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.¹ (3) tratado térmicamente de manera apropiada, antes o después de haber sido cerrado herméticamente en un envase para evitar su deterioro y para asegurar la estabilidad del producto en condiciones normales de almacenamiento a temperatura ambiente.

2.2 FORMAS DE PRESENTACIÓN Además de las formas de presentación que se definen en los Anexos correspondientes, se permitirá cualquier otra forma de presentación según se indica en la Sección 2.2.1. 2.2.1 Otras formas de presentación Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto, a condición de que éste: (1) se distinga suficientemente de las otras formas de presentación establecidas en la Norma; (2) cumpla todos los requisitos pertinentes de la Norma, incluidos los correspondientes a las tolerancias para defectos, peso escurrido, y cualquier otro requisito que sea aplicable a la forma de presentación estipulada en la que más se acerca a la forma o formas de presentación que han de estipularse en el ámbito de la presente disposición; y (3) se describa debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusión por parte del consumidor.

3 FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

3.1 COMPOSICIÓN

3.1.1 Ingredientes básicos Hortalizas, según se definen en la Sección 2, y un medio de cobertura líquido apropiado para el producto. **3.1.2 Otros ingredientes autorizados** De acuerdo con las disposiciones pertinentes en los Anexos correspondientes. **3.1.3 Medios de cobertura** **3.1.3.1 Ingredientes básicos** Agua y, si es necesario, sal. **3.1.3.2 Otros ingredientes autorizados** El medio de cobertura puede contener ingredientes sujetos a requisitos de etiquetado de la Sección 8 y puede incluir, pero sin limitarse a: (1) azúcares y/o productos alimentarios que confieren un sabor dulce tales como la miel; (2) plantas aromáticas, especias o extractos de las mismas, condimentos

(aderezos); (3) vinagre; (4) zumos (jugos) o concentrados de frutas; (5) aceite; (6) puré de tomate.

3.2 CRITERIOS DE CALIDAD

3.2.1 Color, sabor y textura Las hortalizas en conserva deberán tener un color, sabor y aroma normales que corresponda al tipo particular de hortaliza utilizada y del líquido de cobertura utilizado, además de poseer la textura característica del producto.

3.2.2 Defectos y tolerancias Las hortalizas en conservan deberán estar prácticamente exentas de defectos. Algunos defectos corrientes no deberán estar presentes en cantidades superiores a los límites especificados en los Anexos correspondientes.

NTE- INEN 405 Primera revisión 1988-05. CONSERVAS VEGETALES. REQUISITOS GENERALES

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos generales que deben cumplir las conservas vegetales.

2. TERMINOLOGÍA

2.1 Conservas vegetales. Es el producto elaborado a base de las partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por medios físicos, exclusivamente.

3. REQUISITOS

3.1 En la elaboración de conservas vegetales, debe utilizarse vegetales sanos, de madurez apropiada y no deben contener residuos y sus metabolitos de productos agroquímicos utilizados en el tratamiento fitosanitario, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las regulaciones vigentes.

3.2 Las conservas vegetales deben mantener el olor y sabor característico de la materia prima utilizada.

3.3 Los vegetales no deben presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; además, deben estar exentos de materias extrañas, como hojas, insectos y tierra. En caso de jalea y mermeladas, deberán cumplir con las tolerancias vegetales extrañas inocuas, establecidas en las normas correspondientes.

3.4 Las conservas vegetales deben estar exentas de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 *Tipo de investigación*

De acuerdo con la naturaleza del estudio, se estipula que fue experimental en el marco de un nivel de conocimiento exploratorio y descriptivo.

3.1.2 *Diseño de investigación*

Confirmando lo anterior se ha planteó una investigación experimental para lo cual se empleó el análisis de varianza y un diseño apropiado con el que evaluó los resultados obtenidos los cuales se exponen más abajo.

3.2 Metodología

3.2.1 *Variables*

3.2.1.1. **Variable independiente**

Tiempo de pasteurización del lactosuero

Temperatura de pasteurización del lactosuero

3.2.1.2. **Variable dependiente**

- Propiedades sensoriales de los tratamientos (Color, olor, sabor, textura).
- Variables fisicoquímicas del tratamiento sensorialmente mejor evaluado (Sodio, carbohidratos, pH, acidez total).
- Tiempo de vida de anaquel del tratamiento mejor evaluado hasta 30 días de elaborado (mesófilos aerobios, mohos y levaduras).

3.3 Tratamientos

En la Tabla 1 se muestra los factores del ensayo.

Tabla 1.

Factores bajo estudio

Temperatura de pasteurización (°C)		
Factor A	A1	90
	A2	85
	A3	80
Tiempo de pasteurización (minutos)		
Factor B	B1	3
	B2	8
	B3	10
	B4	15

Evaluación de diferentes tiempos en dos factores aplicados en las propiedades del producto. (Gómez, 2024).

En la Tabla 2 se presentan el detalle de la combinación de los tratamientos bajo estudio.

Tabla 2.

Tratamientos y sus combinaciones bajo estudio

No.	Tratamientos Factor A x B	Combinaciones
T1	A1B1	90°C+3 min
T2	A1B2	90°C+8 min
T3	A1B3	90°C+10 min
T4	A1B4	90°C+15 min
T5	A2B1	85°C+3 min
T6	A2B2	85°C+8 min
T7	A2B3	85°C+10 min
T8	A2B4	85°C+15 min
T9	A3B1	80°C+3 min
T10	A3B2	80°C+8 min
T11	A3B3	80°C+10 min
T12	A3B4	80°C+15 min

Uso de diferentes tratamientos evaluadores a diferentes temperaturas (Gómez, 2024).

Tabla 3.

Composición del contenido del líquido de envasado de la conserva de pepinillos y la zanahoria

Ingredientes	G / ml	Cantidad (%)
Lactosuero	46,67 ml	11,8%
Vinagre de vino	46,67 ml	11,8%
Vinagre de manzana	46,67ml	11,8%
Sal	5,25 g	1,3%
Azúcar	13 g	3%
Albahaca	0,2 g	0,5%
Otras especies	0,6 g	1%
Benzoato de sodio	35 g	8,8%
Zanahoria y pepinillos	200 g	50,7%

Mezcla balanceada de ingredientes usada para conserva de lactosuero (Gómez, 2024).

3.3.1 Diseño experimental

El diseño experimental empleado en la presente investigación fue un diseño de bloques completos al azar (DBCA), el cual se aplicó como modelo con el que se analizó la prueba organoléptica de los tratamientos que fueron la combinación de 3 temperaturas y 4 tiempos de pasteurizado del líquido de gobierno o conserva de pepinillos y zanahorias considerando como fuente de bloqueo al panel de evaluadores sensoriales constituido por 30 jueces semientrenados, cuya labor de catación permitió identificar el tratamiento de mayor aceptación. Se realizaron 3 repeticiones. Las unidades experimentales fueron 36 frascos de vidrio, con su respectiva tapa metálica con una capacidad de 350 ml de líquido.

3.3.2 Recolección de datos

3.3.2.1. Recursos

Materiales

Materias primas insumos

- Pepinillos
- Zanahorias
- Lactosuero

Materiales de proceso

- Balanza analítica
- Bandejas metálicas
- Baño termostatado
- Estufa
- Envases
- Beackers

Indumentaria personal

- Cofia
- Guantes
- Mascarilla
- Bata sanitaria

3.4 Métodos y técnicas

Se realizó la pasteurización del lactosuero a las temperaturas bajo estudio, para esto se procedió, previamente, a llenar los envases de vidrio con la zanahoria troceadas (2,8% peso escurrido, según NTE INEN 2736 Primera edición 2013-09 NORMA PARA ALGUNAS HORTALIZAS EN CONSERVA) (CODEX STAN 297-2009, MOD) en bastones y los pepinillos (IDEM) en rodajas. Posteriormente se dejó enfriar al ambiente boca abajo hasta producir el vacío y cerrado hermético de los mismos. Los frascos fueron almacenados en frío por 8 días luego de lo cual se realizó la evaluación sensorial. Paralelamente a la prueba sensorial se midió las variables de respuesta: pH y acidez titulable. Con los resultados sensoriales se envió una muestra del tratamiento mejor calificado a la evaluación bromatológica, la cual se muestra en el anexo, en un laboratorio externo, así como la medición de las variables microbiológicas (vida útil) a los 30 días de evaluado el producto el

mismo que se elaboró en laboratorio de Lácteos y Cárnicos de la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador en Milagro.

En el análisis sensorial de los tratamientos, se recurrió a un panel de 30 jueces semientrenados quienes mediante una escala hedónica de cuatro atributos (color, olor, sabor y textura) calificaron del 1 al 5 todos los tratamientos de acuerdo con el modelo detallado en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4.

Escala hedónica y valoración de las propiedades sensoriales

ESCALA HEDÓNICA	VALOR DE LA ESCALA	PROPIEDADES SENSORIALES			
		Color	Sabor	Olor	Textura
Me disgusta mucho	1				
Me disgusta	2				
Ni me gusta ni me disgusta	3				
Me gusta	4				
Me gusta mucho	5				

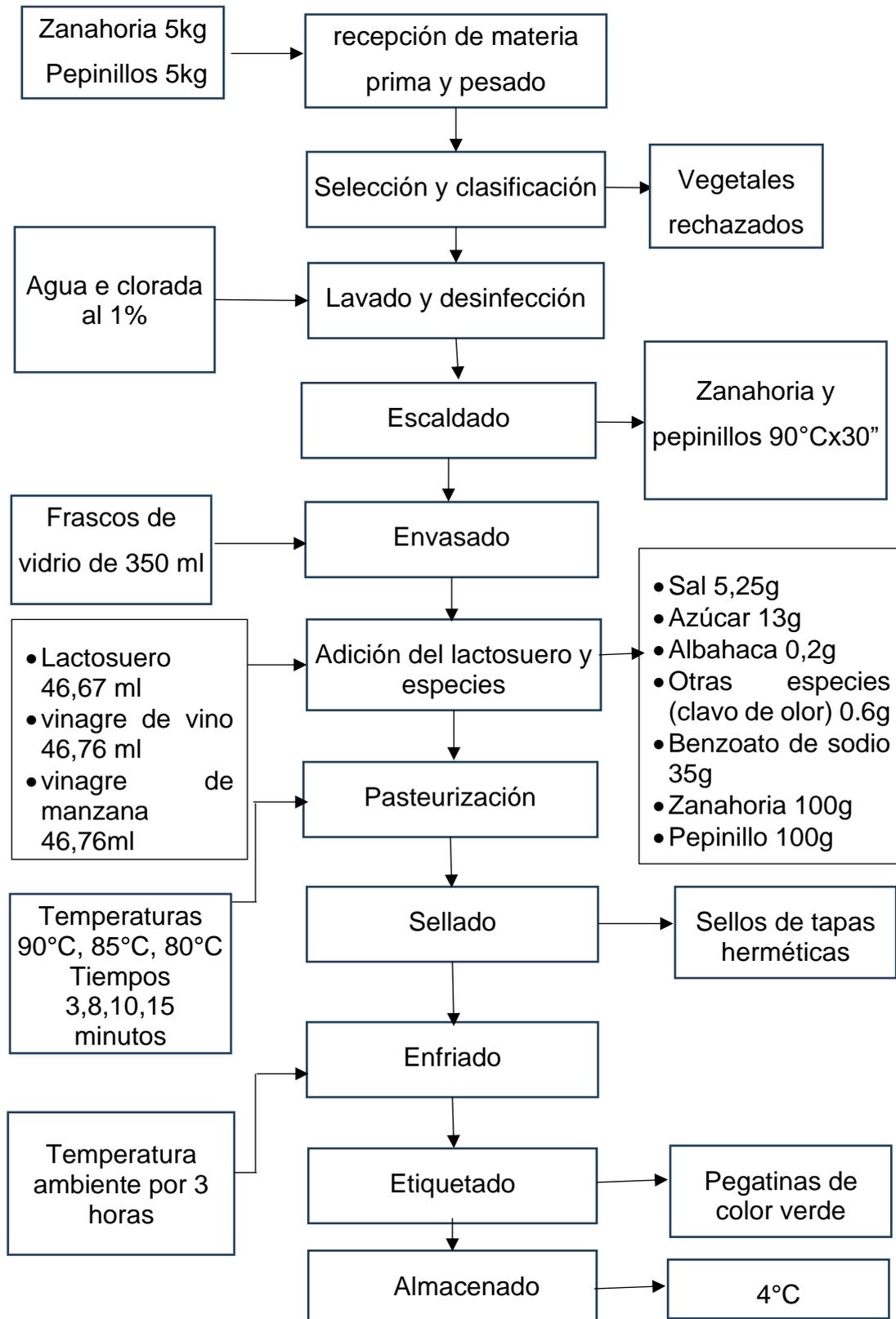
Formato de calificación descendiente para valoración sensorial (Gómez, 2024)

3.5 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se presenta a continuación en la Figura 1, en él se puede apreciar cada una de las actividades del proceso debidamente detalladas.

Figura 1.

Diagrama de flujo del proceso.



Preparación de los pepinillos para conserva de lactosuero. (Gómez, 2024).

3.5.1 Descripción del diagrama de flujo

Recepción y pesado de materia prima

Se recibió la materia prima pepinillos y zanahorias en el laboratorio de cárnicos de la universidad Agraria del Ecuador. Se procedió a pesar los pepinillos por cada frasco de 350 ml 100g de pepinillo y por cada frasco de 350 ml 100g zanahoria para el siguiente proceso.

Selección y clasificación

Se selecciona la materia prima en el cual los pepinillos que posean un daño físico y fisiológico se les descarta, igual manera con las zanahorias se las clasifica y selecciona de tal manera que no contengan daños prematuros.

Lavado y desinfección

Se sumerge en un envase de 15 litros de agua clorada al 1% y luego se los deja escurrir sobre un sedoso para el posterior proceso.

Escaldado

El escaldado se realiza a una temperatura de 90°C por 30 segundos tanto para los pepinillos como para las zanahorias. Este proceso se realiza con el fin de inactivar las enzimas, ablandar el pepinillo, lo cual permite la penetración del líquido del gobierno, y acentuar el color natural y desarrollar un sabor característico

Envasado

Se envasan los pepinillos y zanahoria en frascos de vidrio de 350 ml con tapa metálica.

Enfriamiento

El enfriamiento se realiza a temperatura ambiente por tres horas.

Adición del lactosuero y especies

Se procede a agregar en envase de vidrio de 350 ml, los pepinillos 100g y zanahorias 100g respectivamente por cada frasco las cantidades establecidas en la tabla 3 de composición del contenido de líquido de gobierno.

Se procede a envasar primero 46,67ml de lacto suero; 46,67ml de vinagre de manzana, 46,67ml vinagre de vino; sal 5,25g; azúcar 13g; albahaca 0,2g; otras especies (clavo de olor) y Benzoato de sodio 35g

Pasteurización

Una vez envasado los ingredientes se procede a pasteurizar se coloca en la estufa agua y se pone a hervir para la respectiva pasteurización a temperatura de 90°C, 85°C, 80°C y tiempos de 3, 8, 10, 15 minutos tipo baño maría que consiste en sumergir en agua el frasco no todo hasta casi cubrirlo por completo y esperar su temperatura y tiempo.

Sellado

Una vez realizada la pasteurización se coloca la tapa metálica en el frasco, luego se ubica el envase boca abajo así produciendo un vacío y sello hermético.

Enfriamiento

El enfriamiento se lo realiza a temperatura ambiente por 3 horas boca abajo para que haga el sello hermético.

Etiquetado

Una vez enfriados se procedió a etiquetar con cintas de color verde fosforescente con sus respectivos tiempos de pasteurización y temperatura para su posterior almacenado.

Almacenado

Una vez enfriados y etiquetados se procedió a almacenarlos en frío a temperatura de 4°C durante 8 días para su posterior degustación

3.6 Análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza al proceso sensorial. Las medias obtenidas se compararon mediante el test de Tukey ($p=0.05$). Se empleó el software Infostat versión estudiantil para la evaluación estadística. El análisis se realizó considerando un 5% de probabilidad de error experimental de tipo I. El modelo de análisis de varianza se indica en la tabla 5.

Tabla 5.*Anova del análisis sensorial*

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (abr-1)	359
Factor A (Temperatura) (a-1)	2
Factor B (Tiempo) (b-1)	3
Interacción AB (a-1) (b-1)	6
Jueces (r-1)	29
Error Experimental (ab-1) (r-1)	319

Resultados de la interpretación emitida por el jurado mediante el Test de Tukey (Gómez, 2024).

Las variables que se analizaron en el laboratorio se exhiben en la Tabla 5, el tamaño de la muestra corresponde a 2 frascos de 350g cada uno

Tabla 6.*Variables de respuesta del experimento*

Parámetro	Variable de respuesta a evaluar
Propiedades sensoriales:	color, olor, sabor, textura
Variables fisicoquímicas:	Sodio, carbohidratos, pH, acidez total
Tiempo de vida de anaquel:	Detección de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras a los 30 días de elaboración

Factores tomados a consideración para análisis de resultados (Gómez, 2024)

4. RESULTADOS

4.1 Realizar la evaluación sensorial de los tratamientos bajo una escala hedónica de cuatro atributos

En la Tabla 7 se presentan los resultados sensoriales de la conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización que fue sometida a doce combinaciones de cuatro tiempos y tres temperaturas, encontrándose que el T4 presentó mayor aceptación sensorial para las variables de color (4.40), olor (5.00), sabor (5.00) y textura (4.07) ubicándose en un nivel hedónico superior a *me gusta* y cercano a *me gusta mucho*; los tratamientos de menor a aceptación el T8 para el color, el T5 para el olor, el T11 para el sabor y la textura. El coeficiente de variación (%) calculado fue de 22.78 para el color, 25.41 para el olor, 25.51 para el sabor y 27.59 para la textura.

Tabla 7.

Resultados sensoriales de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

No.	Tratamiento	Combinación	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	A1B1	90°C+3 min	3,97ab	3,70b	3,77bc	3,83bc
T2	A1B2	90°C+8 min	3,63b	3,57b	3,57bc	3,90bc
T3	A1B3	90°C+10 min	3,70ab	3,73b	3,40bc	3,90bc
T4	A1B4	90°C+15 min	4,40a	5,00a	5,00a	4,07ab
T5	A2B1	85°C+3 min	4,07ab	3,17b	4,00b	4,93a
T6	A2B2	85°C+8 min	3,97ab	3,53b	3,33bc	3,77bc
T7	A2B3	85°C+10 min	3,83ab	3,40b	3,23bc	3,57bc
T8	A2B4	85°C+15 min	3,43b	3,47b	3,43bc	3,63bc
T9	A3B1	80°C+3 min	3,73ab	3,47b	3,77bc	3,80bc
T10	A3B2	80°C+8 min	3,73ab	3,70b	3,77bc	4,00bc
T11	A3B3	80°C+10 min	3,67ab	3,30b	3,20c	3,13c
T12	A3B4	80°C+15 min	4,00ab	3,77b	3,63bc	3,63bc
		CV (%)	22,78	25,41	25,51	27,59

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Uso de diferentes tratamientos y combinaciones para evaluación organoléptica (Gómez, 2024)

4.2 Analizar bromatológicamente al tratamiento que alcance la mejor calificación sensorial

En la Tabla 8 se puede observar los valores bromatológicos encontrados en el T4 para las variables carbohidratos totales que fue de 8.79% mientras que el nivel de sodio detectado fue de 1.74% en la muestra del tratamiento sensorialmente mejor calificado.

Tabla 8.

Resultados bromatológicos de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

Parámetro	Método	Resultados
Carbohidratos totales (%)	AOAC 974.06 (Volumetría)	8.79
Sodio (µg/ml)	AOAC 999.11 (Absorción atómica)	1.74

Parámetros de carbohidratos totales y sodio usando métodos de volumetría y absorción atómica (UBA, 2023)

En la Tabla 9 se observa que los resultados de diferentes combinaciones de temperatura y tiempo (80°C, 85°C y 90°C por 3, 8, 10 y 15 minutos) en los doce tratamientos, evaluados en términos de acidez titulable y pH. Los valores de acidez varían entre 0.27 y 0.47, mientras que el pH oscila entre 3.15 y 4.18, con diferencias estadísticamente no significativas en tratamientos con letras comunes ($p > 0.05$). Los tratamientos con mayor tiempo y temperatura tienden a mostrar un pH más alto (menor acidez), mientras que los tiempos más cortos mantienen un pH más bajo (mayor acidez). El coeficiente de variación indica baja dispersión en los datos, lo que refleja consistencia en los resultados. Los resultados se muestran positivos dado que la meta era obtener un producto con estabilidad en pH y acidez, lo cual es importante para la calidad y la seguridad del alimento.

Tabla 9.

Resultados de la acidez titulable y el pH de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

No.	Tratamiento	Combinación	Acidez titulable	pH
T1	A1B1	90°C+3 min	0,30a	3,15a
T2	A1B2	90°C+8 min	0,37abc	3,16ab
T3	A1B3	90°C+10 min	0,43bc	3,16ab
T4	A1B4	90°C+15 min	0,27a	4,17de
T5	A2B1	85°C+3 min	0,37abc	3,18ab
T6	A2B2	85°C+8 min	0,27a	3,19b
T7	A2B3	85°C+10 min	0,47c	4,14cd
T8	A2B4	85°C+15 min	0,33ab	4,13c
T9	A3B1	80°C+3 min	0,37abc	4,15cde
T10	A3B2	80°C+8 min	0,33ab	4,16de
T11	A3B3	80°C+10 min	0,47c	4,17de
T12	A3B4	80°C+15 min	0,47c	4,18e
		CV (%)	10,97	0,28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Conteo de acidez titulable y pH de 12 tratamientos respectivamente con diferentes combinaciones (Gómez, 2024)

4.3 Establecer la calidad microbiológica del tratamiento con la calificación sensorial más sobresaliente a los 30 días de elaborado el producto tomando como referencia los mesófilos aerobios totales y la presencia/ausencia de mohos y levaduras

En la Tabla 10 se exhiben los resultados microbiológicos del tratamiento con mayor aceptación sensorial (T4) la conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización correspondiente al T4 (90°C de temperatura más 15 minutos de tiempo de pasteurizado respectivamente) el cual no arrojó detecciones (<10UFC/g) desde el primer día de análisis, a los 8, 15 y 30 días tanto para mesófilos aerobios como mohos y levaduras.

Tabla 10.

Resultados microbiológicos y vida útil de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

Parámetro	Resultados (UFC/g)				Límites (UFC/g)
	0 días	8 días	15 días	30 días	
Aerobios mesófilos	<10*	<10*	<10*	<10*	< 10
Mohos y levaduras	<10	<10	<10	<10	<10 ²

*/: Límite detectable en la más baja dilución según lo exigido por la norma NTE INEN 2594:2011, donde el recuento de mesófilos permitido es de 10⁴ UFC/g; y el de mohos y levaduras es de 100 UFC/G

Conteo de mesófilos aerobios, mohos y levaduras (UBA, 2023)

5. DISCUSIÓN

Los resultados sensoriales obtenidos indican que el tratamiento T4, que combina una temperatura de 90°C con un tiempo de 15 minutos, alcanzó las mejores calificaciones en los atributos de color, olor, sabor y textura, situándose en niveles hedónicos cercanos a "me gusta mucho". Presentando características sensoriales agradables, de igual forma (Sanchez, 2022) elaboraron encurtidos usando lactosuero como liquido de gobierno (60% rábano, 40% lactosuero) y de acuerdo con la evaluación sensorial, no percibieron el uso de lactosuero como agente para encurtir. Concordando con este estudio que destaca la influencia de tiempos y temperaturas de pasteurización sobre las propiedades organolépticas, señalando que un equilibrio adecuado en estas variables es clave para preservar la calidad sensorial del producto final.

En contraste, se observa en la investigación de Vistín (2020), la adición de diferentes niveles de extracto de moringa (5%, 10% y 15%) incrementó significativamente el contenido de nutrientes en la bebida, mostrando una relación directamente proporcional entre el nivel de extracto y el aporte nutricional. Sin embargo, este mismo extracto tuvo un impacto negativo en la aceptación sensorial, ya que a medida que aumentaba su concentración, disminuía el grado de aceptación debido a sabores y aromas menos agradables para los consumidores, estableciéndose una relación inversamente proporcional. Permitiendo comprender que, con relación al uso de lactosuero, este no presenta evidencias de afectar al sabor de las conservas elaboradas según los procedimientos realizados en este estudio.

Los análisis microbiológicos demostraron la ausencia de mesófilos aerobios, mohos y levaduras (<10 UFC/g) durante los 30 días de almacenamiento, validando la eficacia de la pasteurización en combinación con el lactosuero para garantizar la inocuidad del producto. Estos hallazgos permiten observar que el lactosuero es útil como barrera microbiana, atribuible a su acidez láctica y su capacidad para reducir la actividad de microorganismos contaminantes. Coincidiendo con el párrafo anterior, Muñoz (2019), en su estudio, en términos de inocuidad y conservación, este tratamiento evidenció una viabilidad microbiológica adecuada, con 4×10^7 UFC al día 20 y una vida útil estimada de 17 días bajo refrigeración, validando la eficacia

del ácido láctico producido en la inhibición de microorganismos dañinos. Estos resultados no solo destacan la calidad del producto, sino que también respaldan su viabilidad como alternativa funcional y sostenible en el mercado alimenticio.

El análisis bromatológico del tratamiento T4 en este estudio reveló un contenido de carbohidratos totales de 8.79% y un nivel de sodio de 1.74%, lo que refuerza la viabilidad del lactosuero como líquido de gobierno en conservas vegetales. Comparando con el estudio de Bermudez (2023), se constata que la incorporación del lactosuero como base para productos funcionales se ve fortalecida por sus aportes nutricionales, que incluyen un contenido significativo de electrolitos (11%) y minerales esenciales como calcio (36mg), magnesio (11mg), sodio (2mg) y potasio (160mg), claves para el diseño de alimentos benéficos.

Adicionalmente, Luque y otros (2022), determinan que la formulación con 50% de zumo de naranja, 20% de lactosuero y 7.5% de zumo de zanahoria no solo cumple con los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos, sino que también ofrece un perfil nutricional equilibrado, con 30.98 Kcal por porción, 7.17% de carbohidratos y una vida útil destacada de hasta 95.58 días a 4°C. Expresando que el potencial del lactosuero como un ingrediente clave en la elaboración de alimentos, se encuentra, además de su capacidad conservante, en su aporte de carbohidratos.

En el T4 no se detectaron mohos ni levaduras desde el primer día de análisis, de igual manera (Gomez y otros, 2019) afirman que el T1 de la conserva a base de (Naranja 50%, lactosuero 20% y zanahoria 7,5%) inhibe el crecimiento de hongos que afectan la sanidad de los alimentos, pero la (FAO, 2023) analizó una solución conservante con 90% de lactosuero enriquecida con 10% de miel B de caña de azúcar (pH, 2,75), en un medio incubado entre 22°C y 25°C con resultados negativos, presentando presencia de hongos al tercer día. Esto se puede contemplar en el estudio de Sánchez (2023), donde se contempla qué, de manera similar, la pasteurización a 65°C durante 15 minutos permitió obtener resultados microbiológicos favorables, con <10 UFC para aerobios mesófilos, mohos, levaduras y coliformes totales, y una vida útil estimada de 15 días.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La investigación demostró que la pasteurización de conservas de zanahoria y pepinillo con lactosuero como líquido de gobierno, utilizando la combinación de tiempo y temperatura T4, resultó en un producto con excelentes características sensoriales en color, olor, sabor y textura.

- Los resultados bromatológicos informan sobre la composición nutricional de la conserva de zanahoria y pepinillo con lactosuero como líquido de gobierno y sometida a pasteurización. Los datos resaltan la importancia de considerar aspectos nutricionales clave al desarrollar conservas para ofrecer opciones alimenticias más saludables y equilibradas, garantizando al mismo tiempo la seguridad y calidad del producto.
- Los resultados microbiológicos demostraron la ausencia de mesófilos aerobios, mohos y levaduras durante el periodo de estudio de 30 días (<10 UFC/g). Esto indican que el proceso de pasteurización empleado fue altamente efectivo en la eliminación de microorganismos, garantizando la inocuidad microbiológica del producto y asegurando su calidad y seguridad para el consumo.

6.2 Recomendaciones

- Se sugiere que se realicen estudios adicionales para explorar otras posibles combinaciones de tiempo y temperatura que puedan mejorar aún más las características sensoriales de las conservas.
- Es posible considerar el uso de lactosuero como líquido de conserva en otras investigaciones sobre pasteurización de conservas, ya que este subproducto lácteo ofrece ventajas nutricionales, económicas y contribuye a la sostenibilidad y reducción de residuos en la industria alimentaria.
- Investigar la vida útil y la seguridad alimentaria de las conservas pasteurizadas bajo esta combinación específica, para asegurar la calidad y la inocuidad del producto a lo largo del tiempo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aponte, A., & Ruiz, N. (2021). *PRODUCCIÓN DE VINO ESPUMOSO A PARTIR DE RESIDUOS DE ZANAHORIA*. Retrieved from repository.uamerica.edu.co:
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8654/1/6152680-2021-2-IQ.pdf>
- Asas, C., Llanos, C., Matavaca, J., & Verdezoto, D. (2021). El lactosuero: impacto ambiental, usos y aplicaciones vía mecanismos de la biotecnología. *Agroindustrial Science*, 11(1). Obtenido de Dialnet:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085141>
- Bautista, M. N. (2020). *Aprovechamiento de lactosuero de la empresa Ecolac en la elaboración de postres lácteos*. Obtenido de dspace.utpl.edu.ec:
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/26218/1/Bautista%20Valarezo%2c%20Mar%c3%ada%20Noela%20-%20Tesis.pdf>
- Beltrán, L., & Casilla, A. L. (2015). *DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS REOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS DE UN PRODUCTO A BASE DE LACTOSUERO Y PULPA DE MANGO (Mangífera indica L) EN FUNCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MALTODEXTRINA Y LA TEMPERATURA*. Obtenido de repositorio.unicordoba.edu.co:
https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/1045/DETERM_1%20%281%29.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Bermeo, R. A. (2009). *“REINSTALACIÓN Y OPERACIÓN EN LÍNEA DEL EQUIPO DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE DE LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY”*. Obtenido de dspace.uazuay.edu.ec:
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6819/1/07260.pdf>
- Bermudez, J. (2023). Descripción del aporte mineral de lactosuero y frutos tropicales del Ecuador en bebidas hidratantes. *Universidad Agraria del Ecuador*. Obtenido de

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BERMUDEZ%20PALMA%20JHON%20FERNANDO.pdf>

Bernal , G. K. (2021). : “*Alternativas orgánicas para el control de mildiu vellosa (Pseudoperonospora cubensis) en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.) con la variedad Jaguar en la parroquia San Vicente de Pusir*”. Obtenido de [repositorio.upec.edu.ec: http://repositorio.upec.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1391/1/414-%20BERNAL%20IBUJ%C3%89S%20GIOCONDA%20KATHERINE.pdf](http://repositorio.upec.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1391/1/414-%20BERNAL%20IBUJ%C3%89S%20GIOCONDA%20KATHERINE.pdf)

Cáceres , M., López, F., & Aadair, J. (2013). *Cálculo y diseño de una máquina pasteurizadora de leche*. Obtenido de Repositorio Dspace: <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/1209>

Calle, R. (2017). “*EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL PEPINILLO (Cucumis sativus L.) HIBRIDO DIAMANTE, CULTIVADO APLICANDO DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS COMERCIALES EN EL CANTÓN CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.*”. Obtenido de [repositorio.uta.edu.ec: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24518/1/tesis%20012%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Calle%20S%C3%A1nchez%20Rosa%20-%20cd%20012.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24518/1/tesis%20012%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Calle%20S%C3%A1nchez%20Rosa%20-%20cd%20012.pdf)

Chicaiza, J. E. (s.f.). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO PARA PASTEURIZAR LECHE CON CAPACIDAD DE 200 L/H*. Obtenido de [dspace.ups.edu.ec: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19273/1/UPS%20-%20TTS163.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19273/1/UPS%20-%20TTS163.pdf)

Espinoza, S. B., & Cravero, R. (2019). *Recuperación y valorización de lactosuero en PYMES de la cuenca láctea argentina, a través de la asociación público-privada*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/344598559_Recuperacion_y_valorizacion_de_lactosuero_en_PYMES_de_la_cuenca_lactea_argentina_a_traves_de_la_asociacion_publico-privada

FAO. (2023). CONSERVACIÓN DE RESIDUOS DE PESCADO CON SUERO ÁCIDO Y MELAZA DE CAÑA TIPO B | CONSERVACIÓN DE RESIDUOS

PESQUEROS CON LACTOSUERO ÁCIDO Y MIEL B DE CAÑA DE AZUCAR. *AGRIS - Sistema Internacional de Ciencia y Tecnología Agrícola*. Obtenido de <https://agris.fao.org/search/en/providers/122589/records/6473aa2f542a3f9f03b221c8>

Gagliostro, G. A., Rodríguez, A., Pellegrini, P., Museo, G., Gatti, P., & Garciarena, D. (2017). Lácteos Funcionales. *Revista Argentina de Producción Animal*. Retrieved from https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_gagliostro_efecto_pasteurizacion.pdf

Galván, V., Silva, V., Villanueva, A., & Mojica, C. (2022). ELABORACIÓN DE ENCURTIDOS A BASE DE LACTOSUERO. *Revista de divulgación científica y tecnológica*. ISSN: 2444-4944. Obtenido de <https://www.eumed.net/uploads/articulos/038be0edf2c99245d8e680a8a98badca.pdf>

Gastronomía & Cía. (2011). *Líquido de gobierno*. Obtenido de <https://gastronomiaycia.republica.com/2009/09/30/liquido-de-gobierno/>

Gomez, M., Avanza, M., & Alayon, P. (2019). Propiedades físico-químicas y cinéticas de extractos enzimáticos de lactosuero. *CONICET*. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/153600>

González, G., Galvis, J., & Flores, A. (2018). *MANUAL DE ZANAHORIA MANUAL DE ZANAHORIA Variedades Chantenay y Baby*. Obtenido de [uniagraria.edu.co: https://www.uniagraria.edu.co/content/uploads/2018/09/manual-de-zanahoria-minimamente-procesada.pdf](https://www.uniagraria.edu.co/content/uploads/2018/09/manual-de-zanahoria-minimamente-procesada.pdf)

Guaraca, E. C., & Guaraca, L. (2020). *Implementación de una Guía Técnica para la pasteurización de leche y evaluación de su efectividad mediante análisis microbiológico en la Planta de Lácteos "VIGLAC" ubicada en el cantón Tambo*. Retrieved from [dspace.ucuenca.edu.ec: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf)

- Guaraca, E. C., & Guaraca, L. A. (s.f.). *Guía técnica para la pasteurización de la leche*. Obtenido de [dspace.ucuenca.edu.ec: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/2/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20del%20proceso%20de%20Pasteurizaci%C3%B3n%20de%20leche.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/2/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20del%20proceso%20de%20Pasteurizaci%C3%B3n%20de%20leche.pdf)
- Guevara, L., & León, R. (2019). *Aprovechamiento del lactosuero dulce en la elaboración de un alimento enriquecido con *Hordeum vulgare* y *Passiflora edulis**. Obtenido de [repositorio.ug.edu.ec: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46769/1/BINGQ-GS-19P78.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46769/1/BINGQ-GS-19P78.pdf)
- HRS. (2017). *MANAGING ENERGY EFFICIENTLY. Industria Alimentaria lácteos y bebidas*. Obtenido de <https://expo.thefoodtech.com/wp-content/themes/summit-expo/directorio/assets/fichas/72ee4236-cabf-45d3-9e78-45fc4c051b7b.pdf>
- Huera, E. (2018). *“Evaluación del control etológico de trips (*Frankliniella occidentalis*) y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) a realizarse en la comunidad de Cunqueer, Provincia del Carchi.”*. Obtenido de [dspace.utb.edu.ec: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4343/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000092.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4343/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000092.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- INATEC. (s.f.). *Manual del protagonista cultivos de hortalizas*. Obtenido de [TECNOLÓGICO NACIONAL: https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf)
- INEN. (2005). *GALLETAS. Requisitos 1 Edición*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2085-1.pdf>
- Interempresas. (2018). *Pasteurizar para garantizar la seguridad alimentaria*. Obtenido de [Interempresas. https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/227016-Pasteurizar-para-garantizar-la-seguridad-alimentaria.html](https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/227016-Pasteurizar-para-garantizar-la-seguridad-alimentaria.html)
- León, P. A. (2019). *DISEÑO DE UNA BEBIDA DE LACTOSUERO Y TOMATE DE ÁRBOL (*CYPHOMANDRA BETACEA*) ESTABILIZADA CON LINAZA*

- (*LINUM USITATISSIMUM*). Obtenido de repositorio.utmachala.edu.ec:
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14262/1/T-2895_LEON%20ORDO%C3%91EZ%20PAOLO%20ALEJANDRO.pdf
- Lizarraga, P. E. (2018). “*EVALUACIÓN DE PARAMETROS PARA EL PROCESAMIENTO DE CONSERVA DE PEJERREY (Odontesthes regia) EN TRES LIQUIDOS DE GOBIERNO*”. Obtenido de repositorio.unsa.edu.pe:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6330/IPlivape.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, A., & Polo, E. (2004). “*AISLAMIENTO DE LACTO ALBUMINA Y GLOBULINA DEL LACTOSUERO COMO COMPLEMENTO PROTEICO, Y SU APROVECHAMIENTO COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA REFRESCANTE*”. Obtenido de repository.unad.edu.co:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20099/epoloc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Luque, O., Quille, L., Portada, S., Arhuanca, F., & Luque, E. (2022). Desarrollo de una bebida nutritiva a partir de lactosuero, zumo de naranja (*citrus sinensis*) y zanahoria (*daucus carota*) edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana b.*). *Revista de Investigación Científica de Ingenierías*, 4(2), 71-80. Obtenido de <https://unaj.edu.pe/revista/index.php/vpin/article/view/237/151>
- Mamani, P. R. (2016). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE SUSTRATOS DE DOS VARIEDADES HIBRIDAS DE PEPINILLO (Cucumis sativus L.) BAJO UN SISTEMA HIDROPÓNICO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE COTA-COTA*. Obtenido de repositorio.umsa.bo:
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/7633/T-2249.pdf?sequence=1>
- Mora, T. (2020). *Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de pasteurización*. Obtenido de Tecnosoluciones: <https://tecnosolucionescr.net/blog/226-ventajas-y-desventajas-de-los-diferentes-tipos-de-pasteurizacion>

- Morales, J. M. (2021). "EFECTO DEL USO DE NANOFERTILIZANTES E HIDRORETENEDORES EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L.)". Obtenido de repositorio.uta.edu.ec: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33822/1/Tesis-290%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-%20Morales%20P%C3%A9rez%20Jessica%20Marisol.pdf>
- Muñoz, G. (2019). Bebida fermentada a base de lactosuero y soya (*Glycine max*) inoculada con mucílago de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.). UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/836802d2-4e17-4ef5-999e-b8a756fd562a/content>
- Muñoz, M. A. (2020). *Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (*Citrus x sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*)*. Obtenido de repositorio.ucsg.edu.ec: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15267/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-64.pdf>
- Muset, G., & Castells, M. L. (2017). *Valorización del lactosuero*. Obtenido de inti.gov.ar: <https://www.inti.gov.ar/publicaciones/descargac/16>
- Osorio, C., Sandoval, F., Hernández, F., Hidalgo, J., Gómez, F., & Ávalos, D. (2017). POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DEL SUERO DE QUESO EN MÉXICO. *Agro productividad*, 11(7). Retrieved from <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/922/783/1711>
- Oviedo, K. M. (2021). *APROVECHAMIENTO NUTRICIONAL DEL LACTOSUERO EN LA OBTENCIÓN DE UN CAMELO TIPO LECHE MIEL*. Obtenido de cia.uagraria.edu.ec: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OVIEDO%20ESPIN%20KHARLA%20MARISSA.pdf>
- Palacio de Oriente. (s.f.). *Cobertura de las conservas*. Obtenido de <https://www.palaciodeoriente.net/es/gastronomia/diccionario-conserva/liquido-gobierno>

- Picon, J. M. (2019). *OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA TRADICIONAL TIPO COLADA DE ZAPALLO, ENRIQUECIDA CON LACTOSUERO COMO SUBPRODUCTO DE LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO*. Obtenido de [cia.uagraria.edu.ec: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PICON%20ROMERO%20JUKSELI%20MARIUXI.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PICON%20ROMERO%20JUKSELI%20MARIUXI.pdf)
- Puya, J. M. (2019). *¿De qué está compuesto el líquido de los alimentos en conserva?* Obtenido de Alimentología: <https://alimentologia.com/la-importancia-del-liquido-de-cobertura-seguridad-y-aporte-nutricional/>
- Ramírez , J. (2012). Aprovechamiento Industrial de Lactosuero Mediante Procesos Fermentativos. *Revista Especializada en Ingeniería de Procesos en Alimentos y Biomateriales*, 6. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/download/1100/1266>
- Rojano , M. Á. (2020). *“EVALUACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DEL SUELO UTILIZANDO TRES ABONOS ORGÁNICOS A DIFERENTES DOSIS EN EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA (Daucus carota) SECTOR SALACHE, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2019 – 2020.”*. Obtenido de [repositorio.utc.edu.ec: http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6629/1/PC-000823.pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6629/1/PC-000823.pdf)
- Rosas, J. E., & Acebo, M. J. (2022). Desarrollo de tecnologías para la reutilización sostenible del lactosuero. *Environmental, Sciences and Practices*, 1(1). Obtenido de <https://www.mlsjournals.com/Environmental-Science-Practices/article/view/1369/1706>
- Salazar, L. (2019). *“Daños de Botrytis cinérea en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.), en la comunidad de Pusír Grande, provincia del Carchi.”*. Obtenido de [dspace.utb.edu.ec: http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6457/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000208.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6457/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000208.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Sammic. (2020). Pasteurización. Obtenido de <https://www.sammic.es/dl/458273/2d0e7/catalogo-informacion-practica-pasteurizacion.pdf>
- Sánchez, A. (2023). Obtención de bebida fermentada utilizando suero de leche y banano (*Musa paradisiaca*) de venta local como materia prima. *Universidad Agraria del Ecuador*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SANCHEZ%20MIRANDA%20ANDRES%20ADOLFO.pdf>
- Sanchez, V., Silva, V., & Villanueva, J. (2022). Dhaya!: elaboración de encurtidos a base de lactosuero. *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9593534>
- Santos, A. A., Lai, G., & Encarnación, R. (2018). *Estudio de factibilidad para la exportación de zanahorias hacia Jamaica. Caso de estudio: Clúster de invernaderos de Jarabacoa. Año 2016-2018*. Obtenido de bibliotecaunapec: https://bibliotecaunapec.blob.core.windows.net/tesis/TESIS_CI_NEG_12_2018_ET180382.pdf
- Silva, O., Martínez, R., Molina, Y., & Castonera, M. (2017). Aplicación de Estiércol Bovino y Té de Lombricomposta en el Cultivo de Zanahoria (*Daucus carota* L.), en la Región de Rodeo, Durango. *Revista de Simulación y Laboratorio*, 4(11). Retrieved from https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Simulacion_y_Laboratorio/vol4num11/Revista_de_Simulacion_y_Laboratorio_V4_N11_3.pdf
- Tipán, M. L., & Flores, D. A. (2018). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE PASTEURIZADORA PARA EL PROCESAMIENTO DE 50 LITROS DE LECHE/HORA*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15180/4/UPS-KT01484.pdf>
- Vaca, G. E. (2018). *ESTUDIO DE LA ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE 8 VARIETADES DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) BAJO INVERNADERO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de dspace.esPOCH.edu.ec: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10346/1/13T0862.pdf>

- Vargas , G., & Abelardo, P. (2017). *Evaluación de la preservación del encurtido de rocoto (Capsicum pubescens), mediante la utilización de lactosuero ácido como líquido de gobierno*. Obtenido de RED DE REPOSITARIOS LATINOAMERICANOS:
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3276049>
- Vistín, J. (2020). ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE LACTOSUERO Y FRUTA CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE MORINGA (Moringa oleífa). *ESCUELA SUPERIOS POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17052/1/27T00525.pdf>
- Williams, M. B., & Dueñas, A. A. (2021). *Alternativas para el aprovechamiento del lactosuero: Antecedentes investigativos y usos tradicionales*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8232844>

8. ANEXOS

Tabla 11.

Análisis de la varianza de los resultados sensoriales de una conserva de zanahoria y pepinillo utilizando como líquido de gobierno el lactosuero aplicando la pasteurización

Análisis de la varianza

COLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	360	0,37	0,30	22,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	146,54	40	3,66	4,78	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)	1,27	2	0,64	0,83	0,4374
FACTOR B (Tiem_P)	2,96	3	0,99	1,28	0,2798
FACTOR A (Temp_P)*FACTOR B..	16,86	6	2,81	3,66	0,0016
JUECES	125,46	29	4,33	5,64	<0,0001
Error	244,74	319	0,77		
Total	391,29	359			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,26542

Error: 0,7672 gl: 319

FACTOR A (Temp_P)	Medias	n	E.E.
a1: 90°C	3,93	120	0,08 A
a2: 85°C	3,83	120	0,08 A
a3: 80°C	3,78	120	0,08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,33601

Error: 0,7672 gl: 319

FACTOR B (Tiem_P)	Medias	n	E.E.
b4: 15 min	3,94	90	0,09 A
b1: 3 min	3,92	90	0,09 A
b2: 8 min	3,78	90	0,09 A

b3: 10 min 3,73 90 0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74086

Error: 0,7672 gl: 319

FACTOR A (Temp_P)	FACTOR B (Tiem_P)	Medias	n	E.E.
a1: 90°C	b4: 15 min	4,40	30	0,16 A
a2: 85°C	b1: 3 min	4,07	30	0,16 A B
a3: 80°C	b4: 15 min	4,00	30	0,16 A B
a2: 85°C	b2: 8 min	3,97	30	0,16 A B
a1: 90°C	b1: 3 min	3,97	30	0,16 A B
a2: 85°C	b3: 10 min	3,83	30	0,16 A B
a3: 80°C	b2: 8 min	3,73	30	0,16 A B
a3: 80°C	b1: 3 min	3,73	30	0,16 A B
a1: 90°C	b3: 10 min	3,70	30	0,16 A B
a3: 80°C	b3: 10 min	3,67	30	0,16 A B
a1: 90°C	b2: 8 min	3,63	30	0,16 B
a2: 85°C	b4: 15 min	3,43	30	0,16 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	360	0,32	0,24	25,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	129,53	40	3,24	3,77	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)	23,72	2	11,86	13,79	<0,0001
FACTOR B (Tiem_P)	23,17	3	7,72	8,98	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)*FACTOR B..	23,75	6	3,96	4,60	0,0002
JUECES	58,90	29	2,03	2,36	0,0002
Error	274,37	319	0,86		
Total	403,90	359			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28103

Error: 0,8601 gl: 319

FACTOR A (Temp_P)	Medias	n	E.E.
a1: 90°C	4,00	120	0,08 A
a3: 80°C	3,56	120	0,08 B
a2: 85°C	3,39	120	0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,35577

Error: 0,8601 gl: 319

FACTOR B (Tiem P) Medias n E.E.

b4: 15 min	4,08	90	0,10	A
b2: 8 min	3,60	90	0,10	B
b3: 10 min	3,48	90	0,10	B
b1: 3 min	3,44	90	0,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,78441

Error: 0,8601 gl: 319

FACTOR A (Temp P) FACTOR B (Tiem P) Medias n E.E.

a1: 90°C	b4: 15 min	5,00	30	0,17	A
a3: 80°C	b4: 15 min	3,77	30	0,17	B
a1: 90°C	b3: 10 min	3,73	30	0,17	B
a3: 80°C	b2: 8 min	3,70	30	0,17	B
a1: 90°C	b1: 3 min	3,70	30	0,17	B
a1: 90°C	b2: 8 min	3,57	30	0,17	B
a2: 85°C	b2: 8 min	3,53	30	0,17	B
a3: 80°C	b1: 3 min	3,47	30	0,17	B
a2: 85°C	b4: 15 min	3,47	30	0,17	B
a2: 85°C	b3: 10 min	3,40	30	0,17	B
a3: 80°C	b3: 10 min	3,30	30	0,17	B
a2: 85°C	b1: 3 min	3,17	30	0,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	360	0,30	0,21	25,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	120,13	40	3,00	3,36	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)	12,35	2	6,17	6,92	0,0011
FACTOR B (Tiem_P)	22,27	3	7,42	8,32	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)*FACTOR B..	38,78	6	6,46	7,24	<0,0001
JUECES	46,72	29	1,61	1,80	0,0080
Error	284,84	319	0,89		

Total 404,97 359

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28634

Error: 0,8929 gl: 319

FACTOR A (Temp P) Medias n E.E.

a1: 90°C	3,93	120	0,09	A
a3: 80°C	3,58	120	0,09	B
a2: 85°C	3,51	120	0,09	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36249

Error: 0,8929 gl: 319

FACTOR B (Tiem P) Medias n E.E.

b4: 15 min	3,96	90	0,10	A
b1: 3 min	3,86	90	0,10	A B
b2: 8 min	3,57	90	0,10	B C
b3: 10 min	3,32	90	0,10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,79925

Error: 0,8929 gl: 319

FACTOR A (Temp P) FACTOR B (Tiem P) Medias n E.E.

a1: 90°C	b4: 15 min	4,97	30	0,17	A
a2: 85°C	b1: 3 min	4,03	30	0,17	B
a1: 90°C	b1: 3 min	3,77	30	0,17	B
a3: 80°C	b1: 3 min	3,77	30	0,17	B
a3: 80°C	b2: 8 min	3,77	30	0,17	B
a1: 90°C	b2: 8 min	3,63	30	0,17	B
a3: 80°C	b4: 15 min	3,50	30	0,17	B
a2: 85°C	b4: 15 min	3,40	30	0,17	B
a1: 90°C	b3: 10 min	3,37	30	0,17	B
a3: 80°C	b3: 10 min	3,30	30	0,17	B
a2: 85°C	b3: 10 min	3,30	30	0,17	B
a2: 85°C	b2: 8 min	3,30	30	0,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

TEXTURA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	360	0,24	0,15	27,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	115,51	40	2,89	2,55	<0,0001
FACTOR A (Temp_P)	6,57	2	3,29	2,90	0,0563
FACTOR B (Tiem_P)	19,62	3	6,54	5,78	0,0007
FACTOR A (Temp_P)*FACTOR B..	31,16	6	5,19	4,59	0,0002
JUECES	58,16	29	2,01	1,77	0,0099
Error	360,98	319	1,13		
Total	476,49	359			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32234

Error: 1,1316 gl: 319

FACTOR A (Temp_P) Medias n E.E.

a2: 85°C	3,98	120	0,10	A
a1: 90°C	3,93	120	0,10	A
a3: 80°C	3,67	120	0,10	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40807

Error: 1,1316 gl: 319

FACTOR B (Tiem_P) Medias n E.E.

b1: 3 min	4,19	90	0,11	A
b2: 8 min	3,89	90	0,11	A B
b4: 15 min	3,81	90	0,11	A B
b3: 10 min	3,53	90	0,11	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89975

Error: 1,1316 gl: 319

FACTOR A (Temp_P) FACTOR B (Tiem_P) Medias n E.E.

a2: 85°C	b1: 3 min	4,93	30	0,19	A
a1: 90°C	b4: 15 min	4,07	30	0,19	A B
a3: 80°C	b2: 8 min	4,00	30	0,19	B C

a1: 90°C	b2: 8 min	3,90	30	0,19	B	C
a1: 90°C	b3: 10 min	3,90	30	0,19	B	C
a1: 90°C	b1: 3 min	3,83	30	0,19	B	C
a3: 80°C	b1: 3 min	3,80	30	0,19	B	C
a2: 85°C	b2: 8 min	3,77	30	0,19	B	C
a3: 80°C	b4: 15 min	3,73	30	0,19	B	C
a2: 85°C	b4: 15 min	3,63	30	0,19	B	C
a2: 85°C	b3: 10 min	3,57	30	0,19	B	C
a3: 80°C	b3: 10 min	3,13	30	0,19		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 12. Análisis de varianza de la acidez titulable y el pH de los tratamientos

Acidez titulable

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Acidez titulable	36	0,86	0,78	10,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,22	13	0,02	10,32	<0,0001
Tratamiento	0,18	11	0,02	10,14	<0,0001
REPETICIÓN	0,04	2	0,02	11,34	0,0004
Error	0,04	22	1,6E-03		
Total	0,26	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12033

Error: 0,0016 gl: 22

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
T4	0,27	3	0,02	A		
T6	0,27	3	0,02	A		
T1	0,30	3	0,02	A		
T10	0,33	3	0,02	A	B	
T8	0,33	3	0,02	A	B	
T5	0,37	3	0,02	A	B	C
T9	0,37	3	0,02	A	B	C
T2	0,37	3	0,02	A	B	C
T3	0,43	3	0,02		B	C
T11	0,47	3	0,02			C
T12	0,47	3	0,02			C
T7	0,47	3	0,02			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PH

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PH	36	1,00	1,00	0,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	8,54	13	0,66	6025,09	<0,0001
Tratamiento	8,54	11	0,78	7120,17	<0,0001
REPETICIÓN	4,7E-04	2	2,3E-04	2,14	0,1416
Error	2,4E-03	22	1,1E-04		
<u>Total</u>	<u>8,55</u>	<u>35</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03102

Error: 0,0001 gl: 22

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>				
T1	3,15	3	0,01	A			
T2	3,16	3	0,01	A	B		
T3	3,16	3	0,01	A	B		
T5	3,18	3	0,01	A	B		
T6	3,19	3	0,01		B		
T8	4,13	3	0,01			C	
T7	4,14	3	0,01			C	D
T9	4,15	3	0,01			C	D E
T10	4,16	3	0,01				D E
T4	4,17	3	0,01				D E
T11	4,17	3	0,01				D E
<u>T12</u>	<u>4,18</u>	<u>3</u>	<u>0,01</u>				<u>E</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 1313.

Análisis de la varianza de las variables pH y acidez titulable realizada a los tratamientos de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno

Acidez titulable

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Acidez titulable	36	0,86	0,78	10,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,22	13	0,02	10,32	<0,0001
Tratamiento	0,18	11	0,02	10,14	<0,0001
REPETICIÓN	0,04	2	0,02	11,34	0,0004
Error	0,04	22	1,6E-03		
Total	0,26	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12033

Error: 0,0016 gl: 22

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
T4	0,27	3	0,02	A		
T6	0,27	3	0,02	A		
T1	0,30	3	0,02	A		
T10	0,33	3	0,02	A	B	
T8	0,33	3	0,02	A	B	
T5	0,37	3	0,02	A	B	C
T9	0,37	3	0,02	A	B	C
T2	0,37	3	0,02	A	B	C
T3	0,43	3	0,02		B	C
T11	0,47	3	0,02			C
T12	0,47	3	0,02			C
T7	0,47	3	0,02			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PH

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PH	36	1,00	1,00	0,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,54	13	0,66	6025,09	<0,0001
Tratamiento	8,54	11	0,78	7120,17	<0,0001
REPETICIÓN	4,7E-04	2	2,3E-04	2,14	0,1416
Error	2,4E-03	22	1,1E-04		
Total	8,55	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03102

Error: 0,0001 gl: 22

Tratamiento Medias n E.E.

T1	3,15	3	0,01	A			
T2	3,16	3	0,01	A	B		
T3	3,16	3	0,01	A	B		
T5	3,18	3	0,01	A	B		
T6	3,19	3	0,01		B		
T8	4,13	3	0,01			C	
T7	4,14	3	0,01			C	D
T9	4,15	3	0,01			C	D E
T10	4,16	3	0,01				D E
T4	4,17	3	0,01				D E
T11	4,17	3	0,01				D E
T12	4,18	3	0,01				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 1414.

Base de datos sensoriales de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno

FACTOR A (Temperatura)	FACTOR B (Tiempo)	INTERACCIÓN	JUECES	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	1	5	5	5	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	1	5	4	3	2
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	1	4	3	3	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	1	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	1	5	4	4	5

85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	1	5	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	1	4	4	4	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	1	3	4	4	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	1	5	5	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	1	5	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	1	5	4	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	1	5	5	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	2	4	3	3	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	2	5	4	3	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	2	5	3	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	2	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	2	5	4	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	2	5	4	4	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	2	5	3	3	3
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	2	4	4	3	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	2	5	5	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	2	5	4	4	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	2	5	4	4	5
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	2	5	4	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	3	5	4	3	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	3	5	4	3	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	3	3	3	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	3	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	3	5	4	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	3	5	4	1	1
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	3	4	3	2	2

85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	3	5	3	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	3	4	2	3	3
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	3	5	3	3	3
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	3	5	3	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	3	4	2	3	3
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	4	5	5	5	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	4	5	4	4	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	4	4	4	4	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	4	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	4	5	4	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	4	4	4	4	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	4	3	3	5	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	4	4	4	5	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	4	2	2	3	3
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	4	3	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	4	4	4	4	1
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	4	3	3	4	1
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	5	4	2	3	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	5	3	3	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	5	3	4	1	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	5	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	5	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	5	4	4	2	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	5	4	2	2	2
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	5	4	4	4	2
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	5	4	2	4	3

80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	5	3	4	2	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	5	4	4	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	5	4	4	2	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	6	3	2	2	2
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	6	2	4	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	6	3	2	2	2
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	6	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	6	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	6	4	2	2	2
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	6	4	3	4	4
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	6	4	4	5	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	6	3	2	2	2
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	6	2	2	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	6	2	1	1	1
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	6	5	5	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	7	4	3	4	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	7	4	4	4	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	7	2	3	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	7	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	7	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	7	3	4	4	1
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	7	4	5	5	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	7	3	4	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	7	4	4	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	7	2	3	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	7	3	4	4	1

80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	7	3	4	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	8	3	4	5	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	8	3	3	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	8	5	5	5	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	8	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	8	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	8	4	5	5	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	8	2	1	1	1
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	8	4	5	3	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	8	5	5	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	8	4	4	5	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	8	2	4	1	1
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	8	2	2	2	2
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	9	4	4	4	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	9	3	2	2	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	9	2	4	4	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	9	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	9	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	9	3	3	4	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	9	4	2	4	4
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	9	3	3	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	9	4	4	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	9	3	4	4	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	9	2	2	4	2
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	9	2	2	2	2
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	10	4	4	4	2

90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	10	4	4	1	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	10	5	5	5	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	10	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	10	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	10	4	3	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	10	4	4	2	4
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	10	2	3	3	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	10	4	3	4	3
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	10	3	3	3	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	10	3	3	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	10	4	4	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	11	2	4	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	11	4	2	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	11	3	5	2	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	11	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	11	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	11	5	4	2	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	11	2	3	3	3
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	11	3	3	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	11	1	2	2	2
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	11	2	2	2	3
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	11	3	3	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	11	4	4	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	12	3	3	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	12	3	4	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	12	4	4	4	5

90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	12	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	12	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	12	4	4	5	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	12	3	4	4	4
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	12	3	3	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	12	3	3	3	3
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	12	4	4	3	3
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	12	4	3	4	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	12	4	4	3	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	13	3	3	4	1
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	13	4	5	5	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	13	4	4	1	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	13	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	13	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	13	4	4	5	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	13	4	4	4	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	13	3	4	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	13	4	4	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	13	4	3	3	3
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	13	4	4	3	1
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	13	3	3	3	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	14	4	3	3	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	14	3	4	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	14	4	3	4	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	14	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	14	4	3	4	5

85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	14	3	3	3	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	14	4	4	4	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	14	4	4	4	2
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	14	4	4	4	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	14	4	4	5	1
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	14	2	2	4	5
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	14	3	3	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	15	3	4	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	15	2	3	3	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	15	3	4	4	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	15	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	15	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	15	1	1	1	1
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	15	4	4	3	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	15	2	2	4	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	15	2	2	4	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	15	3	3	3	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	15	4	5	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	15	4	4	4	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	16	4	4	3	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	16	2	2	4	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	16	2	2	4	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	16	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	16	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	16	4	4	4	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	16	5	2	2	1

85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	16	5	5	5	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	16	5	4	4	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	16	5	5	4	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	16	5	1	1	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	16	5	5	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	17	2	3	2	2
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	17	2	2	2	2
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	17	4	3	2	2
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	17	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	17	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	17	4	3	2	2
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	17	4	3	4	3
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	17	5	3	3	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	17	4	2	2	2
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	17	4	3	3	2
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	17	4	3	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	17	4	2	2	2
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	18	4	4	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	18	2	2	2	2
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	18	4	4	3	2
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	18	4	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	18	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	18	4	3	2	2
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	18	3	3	3	3
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	18	3	3	3	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	18	4	4	4	4

80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	18	4	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	18	3	3	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	18	3	3	3	3
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	19	5	4	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	19	5	4	5	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	19	3	4	4	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	19	5	5	5	5
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	19	1	3	3	3
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	19	4	4	5	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	19	4	5	5	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	19	1	1	3	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	19	4	4	4	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	19	3	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	19	1	3	2	2
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	19	5	5	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	20	5	5	5	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	20	4	4	4	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	20	2	2	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	20	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	20	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	20	4	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	20	5	5	5	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	20	4	4	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	20	5	5	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	20	3	4	3	3
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	20	5	5	5	5

80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	20	5	5	3	3
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	21	4	4	5	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	21	3	3	5	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	21	4	4	3	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	21	5	5	4	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	21	4	3	5	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	21	1	5	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	21	3	2	5	4
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	21	2	1	3	2
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	21	2	1	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	21	4	5	4	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	21	5	2	4	1
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	21	5	5	1	1
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	22	5	4	3	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	22	4	5	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	22	5	4	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	22	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	22	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	22	4	1	1	2
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	22	5	2	2	1
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	22	4	2	1	1
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	22	4	4	3	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	22	5	5	4	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	22	5	2	3	5
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	22	4	4	4	3
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	23	5	4	3	5

90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	23	5	3	3	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	23	5	5	5	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	23	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	23	5	4	5	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	23	5	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	23	5	5	3	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	23	5	5	1	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	23	5	5	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	23	5	5	5	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	23	5	5	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	23	5	4	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	24	5	4	4	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	24	4	4	3	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	24	5	4	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	24	5	5	5	5
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	24	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	24	5	1	1	2
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	24	5	4	3	3
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	24	5	4	3	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	24	5	4	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	24	5	4	5	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	24	5	4	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	24	5	4	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	25	5	5	5	5
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	25	5	5	5	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	25	5	5	5	5

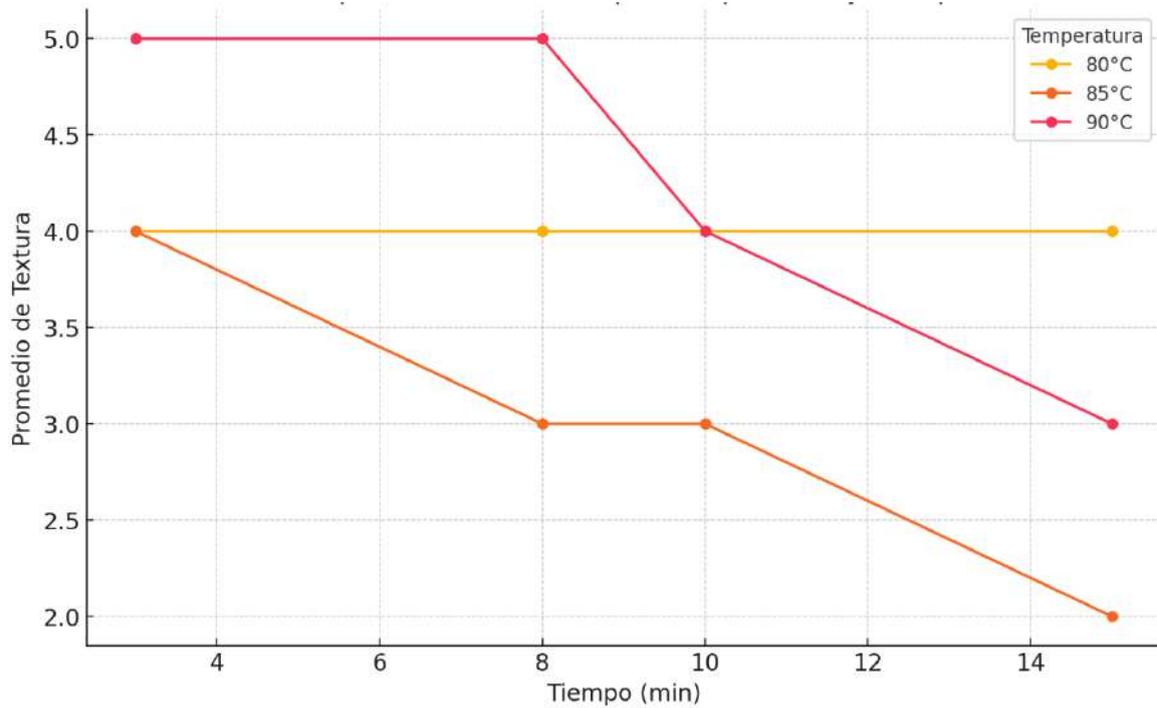
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	25	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	25	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	25	5	4	4	4
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	25	5	5	5	2
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	25	3	4	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	25	4	4	4	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	25	1	1	2	2
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	25	4	4	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	25	4	4	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	26	3	3	3	3
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	26	5	5	5	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	26	3	3	3	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	26	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	26	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	26	3	3	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	26	2	2	2	2
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	26	1	1	2	2
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	26	2	2	2	2
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	26	4	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	26	3	3	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	26	4	4	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	27	4	4	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	27	4	4	4	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	27	2	2	3	3
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	27	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	27	4	3	4	5

85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	27	4	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	27	4	4	4	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	27	4	5	4	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	27	3	4	4	1
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	27	4	2	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	27	3	3	3	5
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	27	4	4	5	4
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	28	5	3	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	28	5	4	5	4
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	28	5	5	5	5
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	28	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	28	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	28	5	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	28	5	5	2	5
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	28	5	5	1	5
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	28	5	5	5	5
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	28	5	5	5	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	28	5	5	3	3
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	28	5	4	4	5
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	29	5	5	4	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	29	3	5	5	5
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	29	5	5	3	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	29	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	29	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	29	5	5	2	3
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	29	4	4	3	4

85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	29	4	4	3	4
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	29	3	3	3	3
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	29	5	5	5	5
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	29	2	2	2	2
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	29	3	3	3	3
90°C	3 min	T1: A1B1 90°C+3 min	30	2	2	3	4
90°C	8 min	T2: A1B2 90°C+8 min	30	1	1	1	3
90°C	10 min	T3: A1B3 90°C+10 min	30	3	4	4	4
90°C	15 min	T4: A1B4 90°C+15 min	30	5	5	5	4
85°C	3 min	T5: A2B1 85°C+3 min	30	4	3	4	5
85°C	8 min	T6: A2B2 85°C+8 min	30	4	4	4	5
85°C	10 min	T7: A2B3 85°C+10 min	30	1	2	1	2
85°C	15 min	T8: A2B4 85°C+15 min	30	1	3	3	3
80°C	3 min	T9: A3B1 80°C+3 min	30	3	4	4	4
80°C	8 min	T10: A3B2 80°C+8 min	30	3	4	4	4
80°C	10 min	T11: A3B3 80°C+10 min	30	3	4	4	4
80°C	15 min	T12: A3B3 80°C+15 min	30	4	4	5	5

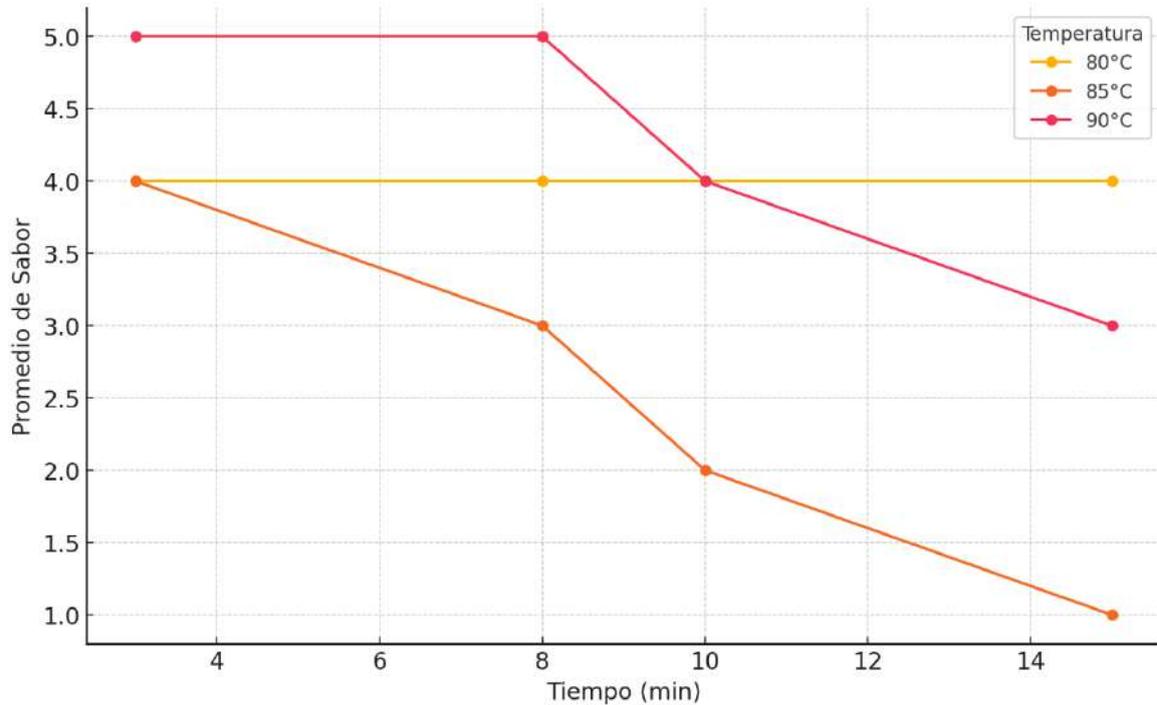
Fuente: (Gómez, 2024)

Figura 2. Comparación de textura por temperatura y tiempo



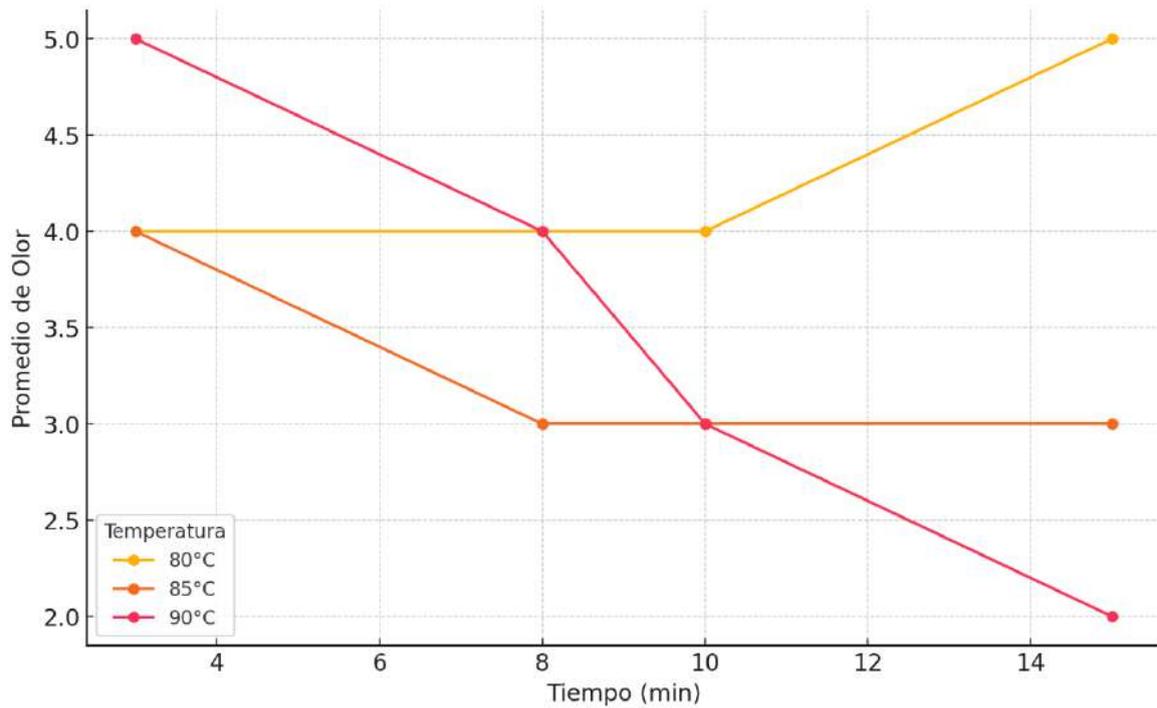
La textura es más uniforme a 80°C, mientras que a 90°C muestra mayor variabilidad con el tiempo. (Gómez, 2024)

Figura 3. Comparación de sabor por temperatura y tiempo



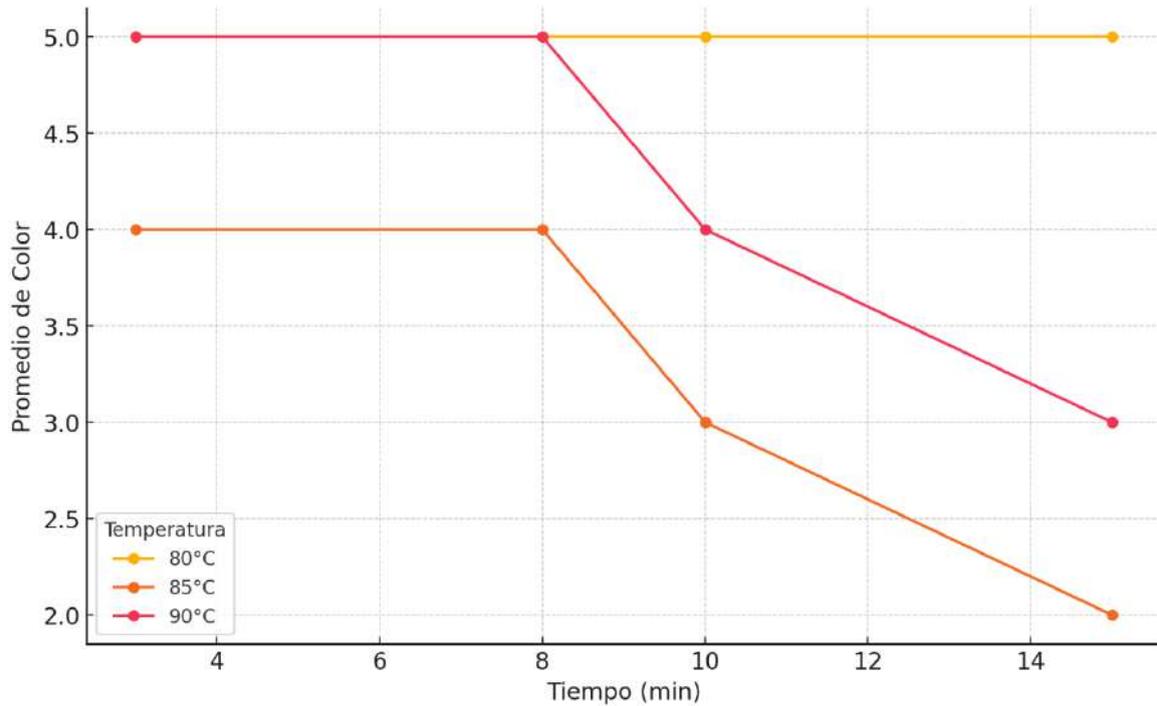
El sabor mejora inicialmente en todas las temperaturas, pero cae drásticamente después de 10 minutos a 85°C y 90°C. (Gómez, 2024)

Figura 4. Comparación de olor por temperatura y tiempo



La temperatura de 90°C mantiene un olor más constante en comparación con las demás temperaturas. (Gómez, 2024)

Figura 5. Comparación de color por temperatura y tiempo



A mayor temperatura, las calificaciones de color tienden a disminuir ligeramente con el tiempo. (Gómez, 2024)

Tabla 1515. Base de datos de pH y acidez titulable de la conserva de zanahoria y pepinillos en lactosuero como líquido de gobierno

TRATAMIENTOS	REPETICIÓN	ACIDEZ TITULABLE	pH
T1: A1B1 90°C+3 min	1	0.3	3.15
T2: A1B2 90°C+8 min	1	0.4	3.16
T3: A1B3 90°C+10 min	1	0.5	3.17
T4: A1B4 90°C+15 min	1	0.3	4.17
T5: A2B1 85°C+3 min	1	0.4	3.18
T6: A2B2 85°C+8 min	1	0.3	3.19
T7: A2B3 85°C+10 min	1	0.5	4.11
T8: A2B4 85°C+15 min	1	0.4	4.13
T9: A3B1 80°C+3 min	1	0.4	4.14
T10: A3B2 80°C+8 min	1	0.3	4.15
T11: A3B3 80°C+10 min	1	0.5	4.16
T12: A3B3 80°C+15 min	1	0.5	4.18
T1: A1B1 90°C+3 min	2	0.3	3.15
T2: A1B2 90°C+8 min	2	0.3	3.17
T3: A1B3 90°C+10 min	2	0.4	3.15
T4: A1B4 90°C+15 min	2	0.2	4.16
T5: A2B1 85°C+3 min	2	0.3	3.17
T6: A2B2 85°C+8 min	2	0.2	3.18
T7: A2B3 85°C+10 min	2	0.5	4.15
T8: A2B4 85°C+15 min	2	0.3	4.12
T9: A3B1 80°C+3 min	2	0.3	4.15
T10: A3B2 80°C+8 min	2	0.3	4.16

T11: A3B3 80°C+10 min	2	0.4	4.17
T12: A3B3 80°C+15 min	2	0.4	4.18
T1: A1B1 90°C+3 min	3	0.3	3.16
T2: A1B2 90°C+8 min	3	0.4	3.15
T3: A1B3 90°C+10 min	3	0.4	3.17
T4: A1B4 90°C+15 min	3	0.3	4.17
T5: A2B1 85°C+3 min	3	0.4	3.18
T6: A2B2 85°C+8 min	3	0.3	3.19
T7: A2B3 85°C+10 min	3	0.4	4.16
T8: A2B4 85°C+15 min	3	0.3	4.13
T9: A3B1 80°C+3 min	3	0.4	4.16
T10: A3B2 80°C+8 min	3	0.4	4.17
T11: A3B3 80°C+10 min	3	0.5	4.18
T12: A3B3 80°C+15 min	3	0.5	4.17

Figura 7.

Preparación de materia prima (Gómez, 2024)



Figura 8.

Embazado de materias primas (Gómez, 2024)



Figura 9.

Embazado de pepinillo (Gómez, 2024)



Figura 10.

Enfriado boca abajo (Gómez, 2024)



Figura 11.

Embazado de materias primas (Gómez, 2024)



Figura 12.

Embazado de líquido de gobierno (Gómez, 2024)



Figura 13.

Pasteurizado (Gómez, 2024)



Figura 14.

Enfriado (Gómez, 2024)



Figura 15.

Prueba de acidez (Gómez, 2024)



Figura 16.

Prueba de pH (Gómez, 2024)



Figura 17.

Pruebas organolépticas (Gómez, 2024)

