



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## **Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

### **Validación de la utilización de dos tipos de líquido de cobertura para la elaboración de conservas de frutas tropicales**

Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de

#### **Ingeniero Agroindustrial**

#### **Autores:**

Saúl Antonio Díaz Rodríguez

Sara Isabel Ferrufino

#### **Tutor:**

MSc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

Dr. Juan Alberto Betanco Madariaga

Estelí, 2023



## **Dedicatoria**

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos tener una buena experiencia en la universidad, por los conocimientos y las fuerzas que nos ha dado para seguir siempre adelante y poder culminar nuestros estudios.

A nuestros padres que son nuestros pilares fundamentales en nuestras vidas que con mucho amor y cariño nos han motivado para alcanzar nuestras metas en esta etapa de nuestra formación académica.

A nuestros maestros que durante toda esta etapa de nuestra formación académica nos han compartido de sus conocimientos y experiencias que nos han motivado a concluir con nuestros estudios

## **Agradecimiento**

**A Dios:** por darnos la vida, por su infinito amor que nos demuestra a diario y en cada paso que damos, por enseñarnos a tener fe, paciencia y perseverancia, mostrándonos que todas las cosas pasan por algo y que tienen un fin lo cual nos han hecho crecer y ser quienes somos hoy realmente.

**A nuestros padres:** dedicamos con mucho amor este trabajo, porque sin el apoyo de ellos, sus consejos, sus oraciones y su amor, no lo hubiéramos logrado. Nuestros triunfos son por Dios y por ustedes.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELI**  
**FAREM-ESTELI**

Estelí, 05 de mayo 2023

CONSTANCIA

Por este medio estoy manifestando que la investigación: “**Validación de la utilización de dos tipos de líquido de cobertura para la elaboración de conservas de frutas tropicales**”, cumple con los requisitos académicos de la asignatura Seminario de Graduación, para optar al título de Ingeniero en Agroindustria

Los autores de este trabajo son los estudiantes: Br. Saúl Antonio Díaz Rodríguez, Br. Sara Isabel Ferrufino; y fue realizado en el II semestre de 2022, en el marco de la asignatura de Seminario de Graduación, cumpliendo con los objetivos generales y específicos establecidos, que consta en el artículo 9 de la normativa, y que contempla un total de 60 horas permanentes y 240 horas de trabajo independiente.

Considero que este estudio será de mucha utilidad para el área de procesamiento de alimentos, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

**Dr. Juan Alberto Betanco Maradiaga**  
**ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8838-8588>**  
**FAREM ESTELI UNAN MANAGUA**

Cc/Archivo

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo validar la formulación de líquido de cobertura dulce con 30 % y 40 % de azúcar y líquido de cobertura ácido con zumo de limón al 50 % y 60 % con porcentajes de 30 % y 40 % de azúcar para elaborar conservas de frutas tropicales o de temporada. La investigación y experimentación del producto se llevó a cabo en el laboratorio de agroindustria de la sede FAREM – Estelí, UNAN – Managua, donde se realizó un diseño al azar DCA para el producto con 12 repeticiones en conjunto con los líquidos de cobertura experimentales. Las muestras “A” líquidos con 30 % de azúcar y las muestras “B” son líquidos con el 40 % de azúcar respectivamente en líquidos dulces y ácido; siendo los adecuados en donde se encuentran variación de las características químicas de las frutas en conserva. Para la elaboración de las conservas se tomaron en cuenta las buenas prácticas de manufactura, también siguiendo requerimientos establecidos por la NTON 03 089-10 norma técnica obligatoria nicaragüense frutas, vegetales y hortalizas encurtidas, con el fin de obtener un producto inocuo y de calidad. Los parámetros físico-químicos que se estudiaron fueron los grados Brix y pH. Los atributos sensoriales que se determinaron en este estudio fueron parámetros de olor, color, sabor y aceptabilidad. Como resultado los líquidos alcanzaron los niveles de grados Brix y pH previamente establecidos para las conservas de frutas, determinando que los grados Brix y el pH afectan directamente la duración de la conserva y que el ácido agregado acentúa y mejora en gran manera el sabor de las frutas en conserva haciendo que esta sea de consumo óptimo para la población en general y las frutas utilizadas tengan un mayor valor agregado, también se obtuvo que las muestras “A” de guayaba tuvieron mayor aceptabilidad seguidas de las muestras “B” con 40 % de azúcar y 60 % de ácido por último las muestras “B” de piña y melón con 40 % y 60 % de zumo de limón.

**Palabras claves:** líquidos de cobertura, Brix, pH, organoléptico, aceptabilidad de las conservas de fruta en líquido de cobertura.

## Summary

The objective of this research is to validate the formulation of sweet couverture liquid with 30% and 40% sugar and acid couverture liquid with 50% and 60% lemon juice with percentages of 30% and 40% sugar for canning tropical or seasonal fruits. The investigation and experimentation of the product was carried out in the agroindustry laboratory of the FAREM headquarters - Estelí, UNAN - Managua, where a DCA random design was carried out for the product with 12 repetitions in conjunction with the experimental cover liquids. Samples "A" liquids with 30% sugar and samples "B" are liquids with 40% sugar respectively in sweet and acid liquids; being the appropriate ones where there are variations in the chemical characteristics of canned fruits. For the preparation of preserves, good manufacturing practices were taken into account, also following the requirements established by NTON 03 089-10 Nicaraguan mandatory technical standard fruits, vegetables and pickled vegetables in order to obtain a safe and quality product. The physical-chemical parameters that were studied were degrees Brix and pH. The sensory attributes that were determined in this study were parameters of smell, color, taste and acceptability. As a result, the liquids reached the levels of Brix degrees and pH previously established for fruit preserves, determining that Brix degrees and pH directly affect the duration of the preserve and that the added acid accentuates and greatly improves the flavor of the canned fruits making this optimal consumption for the general population and the fruits used have a higher added value, it was also obtained that the samples "A" of guava had greater acceptability followed by the samples "B" with 40% of sugar and 60% acid, finally the samples "B" of pineapple and melon with 40% and 60% lemon juice

**Keywords:** covering liquids, Brix, pH, organoleptic, acceptability of fruit preserves in covering liquid.

# Índice De Contenido

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	3
3. Planteamiento del Problema.....	7
3.1.    Caracterización general del problema.....	7
3.2.    Preguntas de investigación.....	9
4. Justificación.....	10
5. Objetivos .....	12
5.1.    Objetivo general .....	12
5.2.    Objetivos específicos.....	12
6. Fundamentación teórica .....	13
6.1.    Generalidades de las conservas .....	13
6.2.    Origen e historia de las conservas .....	13
6.3.    Métodos de conservación.....	13
6.3.1.    Conservación en Calor.....	14
6.3.2.    Conservación en frío.....	15
6.3.3.    Otros métodos de conservación.....	16
6.4.    Conserva vegetal .....	19
6.4.1.    Proceso de elaboración de conservas vegetales.....	20
6.5.    Líquido de gobierno o cobertura .....	25
6.5.1.    Líquido de cobertura ácido.....	25
6.5.2.    Líquido de cobertura dulce .....	26
6.6.    Frutas a conservar.....	29
6.6.1.    Melón.....	29
6.6.2.    Guayaba de variedad taiwanesa.....	31
6.7.    Factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura.....	33
6.7.1.    PH.....	33
6.7.2.    Grados Brix (°Bx).....	34
6.7.3.    Ácido ascórbico .....	34
6.7.4.    Análisis organoléptico .....	35
7. Hipótesis.....	36
8. Operacionalización de Variables.....	37
8.1.    Variables independientes.....	37

8.2.	Variables dependientes.....	37
8.3.	Variables cuantitativas .....	37
8.3.1.	Para materia prima.....	37
8.3.2.	Para la preparación del líquido de cobertura .....	37
8.3.3.	Durante la conservación .....	37
8.3.4.	Para el producto terminado.....	37
8.4.	Variables cualitativas .....	38
9.	Diseño metodológico.....	40
9.1.	Tipo de investigación .....	40
9.2.	Área de estudio.....	40
9.3.	Población y Muestra.....	41
9.3.1.	Población .....	41
9.3.2.	Muestra .....	41
9.4.	Métodos, técnica e instrumento de recolección de datos .....	41
9.4.1.	Método.....	41
9.4.2.	Técnicas .....	41
9.4.3.	Instrumentos .....	42
9.4.4.	Diseño experimental.....	42
9.5.	Etapas de la investigación .....	50
10.	Análisis y discusión de resultados.....	51
10.1.	Proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas a base de frutas tropicales.....	51
10.1.1.	Caracterización de la materia prima .....	51
10.1.2.	Formulación de Producto .....	53
10.1.3.	Descripción de equipos y utensilios .....	55
10.1.4.	Descripción del proceso productivo .....	57
10.1.5.	Diagrama de bloques general del proceso de elaboración de conservas de frutas tropicales en líquidos de cobertura dulce y ácido. ....	59
10.1.6.	Diagrama de flujo general del proceso de elaboración de conservas de frutas tropicales en líquidos de cobertura dulce y ácido. ....	60
10.2.	Factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales. ....	61
10.2.1.	Determinación de los grados Brix .....	61
10.2.2.	Determinación de pH.....	63

10.2.3. Determinación del peso neto .....	67
10.2.4. Determinación del peso escurrido .....	68
10.3. Determinación de las características sensoriales mediante un análisis organoléptico y el nivel de aceptación que tendrían las conservas de frutas tropicales en dos diferentes líquidos de cobertura (ácido y dulce). .....	68
10.3.1. Análisis organoléptico .....	69
10.3.2. Aceptabilidad de las conservas de fruta en líquido de cobertura dulce y ácido. 73	
10.4. Discusión de resultados .....	74
11. Conclusiones .....	86
12. Recomendaciones .....	88
13. Referencia bibliográfica .....	89
14. Anexos .....	91

## Índice De Tablas

Tabla 1. Valor nutricional del melón.....	30
Tabla 2. Valor nutricional de la guayaba.....	31
Tabla 3. Operacionalización de las variables .....	39
Tabla 4. Caracterización organoléptica y química de la piña.....	51
Tabla 5. Caracterización organoléptica y química del melón .....	52
Tabla 6. Caracterización organoléptica y química de la guayaba .....	52
Tabla 7. Formulación de líquido de cobertura sabor dulce por litro .....	53
Tabla 8. Formulación de líquido de cobertura sabor ácido por litro .....	53
Tabla 9. Formulación de conserva de fruta dulce por envase de 900 gr .....	54
Tabla 10. Formulación de conserva de fruta acida por envase de 900 gr.....	54
Tabla 11. Datos de grados Brix de las frutas.....	61
Tabla 12. Datos de grados Brix de líquidos de cobertura dulce y ácido .....	62
Tabla 13. pH de frutas escaldadas y no escaldadas .....	63
Tabla 14. Datos de pH de fruta conservada en líquidos de cobertura dulce y ácido.....	64
Tabla 15. Datos del pH en líquidos de cobertura iniciales dulce y ácido.....	65
Tabla 16. Datos de pH en líquidos de cobertura final dulce y ácido.....	66
Tabla 17. Peso neto de las conservas de frutas en líquido de cobertura dulce y ácido .....	67
Tabla 18. Peso escurrido de las conservas de fruta en líquido de gobierno dulce y ácido... 68	
Tabla 19. Hoja de registro de datos observados de las conservas frutales en líquidos de cobertura dulce .....	91
Tabla 20. Hoja de registro de datos observados en conserva frutales en líquido de gobierno ácido .....	95
Tabla 21. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura dulce y producto comercial de la conserva de piña marca Ronald .....	100
Tabla 22. Comparación entre conserva experimental de melón en líquido de cobertura dulce y producto comercial de la conserva de melocotón marca Great Value .....	100
Tabla 23. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura ácido y producto comercial de la conserva de piña marca Ronald .....	101
Tabla 24. Comparación entre conserva experimental de melón en líquido de cobertura ácido y producto comercial de la conserva de melocotón marca Great Value .....	101
Tabla 25. Grado de aceptación de Escala Hedónica de 9 puntos .....	102
Tabla 26. Guion de grupo focal .....	103
Tabla 27. Resultado de hoja de registro de datos observados de las conservas frutales en líquidos de cobertura dulce y acido al 30 % de sacarosa.....	104
Tabla 28. Resultados de hoja de registro de datos observados en conservas frutales en líquidos de cobertura dulce y ácido al 40% de sacarosa .....	110
Tabla 29. Resultados del grupo focal para la determinación del análisis sensorial y la aceptabilidad del producto.....	116

Tabla 30. Resultado de grupo focal en determinación de la comparación de conserva experimental de piña en líquido de cobertura dulce con producto comercial de piña en líquido de cobertura marca Ronald.....	118
---	-----

## Índice de Figura

Figura 1. Diagrama de proceso general de elaboración de conserva de frutas.....	59
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso general de la elaboración de conservas de frutas. 60	
Figura 3. Análisis de grados Brix de frutas. ....	61
Figura 4. Análisis de grados Brix en el líquido de cobertura dulce y ácido.....	62
Figura 5. Análisis de pH de las frutas.....	63
Figura 6. Análisis de pH en fruta conservada en líquidos de cobertura dulce y ácido.....	64
Figura 7. Análisis de pH en líquidos de cobertura inicial dulce y ácido. ....	65
Figura 8. Análisis de pH en líquido de cobertura final dulce y ácida. ....	66
Figura 9. Análisis de color de las conservas de frutas dulces y ácidas.....	69
Figura 10. Análisis del sabor de las conservas de frutas dulces y ácidas. ....	70
Figura 11. Análisis de aroma de conservas de frutas dulces y ácidas. ....	71
Figura 12. Análisis de textura de las frutas conservadas en líquido de cobertura dulce y ácido. .....	72
Figura 13. Análisis de aceptabilidad de las conservas de frutas en líquido de gobierno dulces y ácidos.....	73
Figura 14. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura y producto comercial de piña en almíbar.....	85
Figura 15. Conservas de frutas en líquidos de gobierno dulces y ácidos. ....	119
Figura 16. Conservas de frutas en líquidos de gobierno dulce y ácido. ....	119
Figura 17. Conservas de frutas en líquido de coberturas dulce y ácido. ....	120
Figura 18. Muestra de conservas de frutas en líquidos de cobertura dulce y ácido. ....	120
Figura 19. Conserva de frutas mixtas de primera experimentación (fallida). ....	121
Figura 20. Conserva de frutas mixtas de primera experimentación al 10% - 15% de sacarosa. .....	121
Figura 21. Esterilización de utensilios para la elaboración de conservas frutales.....	122
Figura 22. Frutas a utilizar para la conservación de frutas en dos sabores diferentes de líquido de cobertura. ....	122
Figura 23. Determinación de pH en frutas. ....	123
Figura 24. Proceso de cortado o picado de fruta. ....	123
Figura 25. Toma de grados Brix en fruta conservada.....	124
Figura 26. Toma de grados Brix en fruta conservada.....	124
Figura 27. Fruta conservada (piña) escurrida para toma de peso escurrido. ....	125
Figura 28. Fruta conservada (melón) escurrida para toma de peso escurrido. ....	125
Figura 29. Toma de pH a líquido de cobertura y frutas conservadas. ....	126
Figura 30. Productos comerciales de conservas de frutas en líquidos de cobertura.....	127
Figura 31. Frutas en líquido de cobertura para hacer comparación con conserva de frutas experimentales.....	127
Figura 32. Toma de pH en líquido de cobertura y fruta de melocotón de producto comercial. .....	128

Figura 33. Toma de pH en líquido de cobertura y fruta de piña de producto comercial....	128
Figura 34. Etiqueta de conserva de melón en líquido de cobertura.....	129
Figura 35. Etiqueta de conserva de piña en líquido de cobertura. ....	129
Figura 36. Etiqueta de conserva de guayaba en líquido de cobertura. ....	130

## **1. Introducción**

En el presente trabajo de investigación se muestra un estudio acerca de la elaboración de dos conservas de frutas tropicales o de temporada a partir de líquido de cobertura o líquido de gobierno con dos diferentes dosificaciones de zumo de limón como saborizante y sacarosa los cuales estarán siendo presentados en dos diferentes sabores; dulce y ácido.

En Nicaragua la mayoría de las frutas producidas son potencialmente destinadas al consumo en bruto sin sufrir ningún proceso extra de transformación o valor agregado, son destinadas a la exportación y venta local en supermercados y mercados locales.

El poco valor agregado de las frutas ha influido de manera directa hacia esta investigación, tanto para poder darle un aprovechamiento óptimo, como también crear alternativas de valor agregado dirigidas a los pequeños y medianos productores y comercializadores del país creando una brecha más extensa de la que ya existe para poder crear más productos innovadores que abran un nuevo mercado.

Elaborar y determinar la aceptación de los líquidos de cobertura o líquido de gobierno es uno de los principales objetivos planteados, se presentarán los estudios realizados para poder obtener de manera óptima la mejor presentación de dichas conservas.

A través de la experimentación de dos diferentes dosificaciones de saborizante y azúcar para poder encontrar la mejor fórmula para el líquido que podrá ser usado con diferentes frutas tropicales se logrará identificar las diferentes características organolépticas de las frutas y los cambios que sufren una vez que se realiza cada paso de proceso de conservación en líquido de cobertura.

Pretendiendo alcanzar un punto clave se tomarán distintas muestras para experimentar frente a panel de personas que consuman conservas de frutas para poder conocer las propiedades palpables de las conservas presentadas con sus diferentes dosificaciones.

A través de métodos logísticos y estadísticos, así como también explicativos se logrará identificar la mejor técnica y elaboración de líquido de cobertura y de las conservas, así como también la fórmula de elaboración según porcentaje de saborizante utilizado.

Un estudio experimental y descriptivo que se llevará a cabo en la ciudad de Estelí tomando como punto de referencia personas expertas en la materia y así como también realizando las pruebas experimentales necesarias junto con la observación directa, discusión de datos y resultados se logrará identificar cada punto objetivo planteado.

Pretendiendo lograr obtener una manera de agregar valor a frutas y crear un punto extra al mercado nacional para transformar las frutas en nuevos productos y generar más ganancias tanto a productores como también a comercializadores de igual forma crear una brecha para que se impulse la creación de diferentes formas de conservar y alargar la vida de las frutas producidas.

Este documento de investigación está estructurado por un acápite donde se encuentran antecedentes, justificación y objetivos; segundo acápite abarca el marco conceptual, las variables e hipótesis en estudio; el tercer acápite contiene la metodología; el cuarto acápite comprende análisis y discusión; el quinto acápite incluye conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## 2. Antecedentes

En investigaciones realizadas a nivel internacional, se encontró a

Rio Zambrano (2014), realizó una investigación titulada “Efecto del cloruro de sodio y dos líquidos de cobertura en la conservación química del pimiento (*Capsicum annum L.*)”, su investigación y sus análisis fueron desarrollados en los laboratorios de bromatología y microbiología del área agroindustrial de la ESPAM-MFL, ubicada en el sitio el Limón de la ciudad de Calceta del cantón Bolívar de la provincia de Manabí-Ecuador, teniendo como objetivo establecer el óptimo grado de concentración de cloruro de sodio y dos medios de cobertura (ácido acético y aceite de oliva) para alargar la vida útil del pimiento, sometiéndolo a proceso de conservación de acuerdo a la norma ecuatoriana (INEN 405). La investigación que se realizó fue de tipo experimental en la cual se pusieron a prueba diferentes tratamientos en estudios, demostrando en los resultados una serie de los tipos de tratamiento, donde el tratamiento T2, que corresponde a (vinagre al 5 % de ácido acético; 2 % de cloruro de sodio). Permitió conservar mejor las características del pimiento, mostrando como resultados pH =4,477 %; acidez = 4,50 %; proteína = 1,667 %; humedad = 94,030 %; fibra = 1,477 % y vitamina C =113,667mg. Y en cuanto a los análisis de los parámetros Microbiológicos (*Escherichia Coli*, Hongos y Levaduras) el T2 también demostró ser el mejor ya que hubo ausencia de ellos. De esta manera se concluye, que este tratamiento se mostró estable por más tiempo en comparación con los demás tratamientos y que es posible conservar las características de una hortaliza en medios ácidos (págs. 14, 28).

Oré Cierta (2007), llevo a cabo una investigación titulada “Evaluación del tratamiento térmico en conserva mixta de papaya (carica papaya l) y cocona (*solanumtopiro*) en envases de hojalata”, esta investigación de desarrollo en la ciudad de Tinge María, la cual presenta una temperatura de 23-25°C y 80-85 % de humedad relativa, como promedio para ambos casos; ejecutándose desde el mes de Enero del 2006 hasta Diciembre del 2006; en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, las pruebas experimentales y finales para el procesamiento de la papaya y cocona se realizaron en los laboratorios de análisis de alimentos, Bioquímica General, Química, Análisis sensorial, Microbiología de los alimentos, Ingeniería de los alimentos y la planta piloto de frutas y hortalizas, de la Facultad de Industrias Alimentarias. Teniendo como objetivo determinar los parámetros óptimos del

tratamiento térmico, Flujograma de elaboración y tiempo de estabilidad para conserva mixta de papaya y cocona. Esta investigación obtuvo como resultados que la conserva mixta fue estudiada en los aspectos fisicoquímicos, química proximal y rendimiento; conservándose en almíbar en envases de hojalata. La cocona y papaya fue proporcionado por el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana), esta institución tiene la finalidad de mejorar las características fisicoquímicas de estos frutos. La papaya presentó un rendimiento de 48,43 % y la cocona 51,28 % para ser enlatado; donde los parámetros determinados para el procesamiento fueron: para la solución de gobierno 40 °Brix con 3,5 de pH, para el tratamiento térmico: 100 °C por 15 minutos; resultados obtenidos por evaluaciones sensoriales y microbiológicos, concluyendo así que durante el almacenamiento, las características físicas de la conserva mixta, permanecieron dentro de los rangos técnicos, existiendo una variabilidad en las características biométricas. La conserva alcanzó un pH final de 3.82, 20°Brix y 1602.9ppm de ácido cítrico y ausencia de microorganismos patógenos (págs. 15, 62).

Vargas Girona (2017), desarrolló su investigación titulada “Evaluación de la preservación del encurtido de rocoto (*capsicum pubescens*), mediante la utilización de lactosuero ácido como líquido de gobierno” en la provincia de Puno, en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria INIEA, estación experimental ILLPA – Puno, donde se realizaron los análisis respectivos en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, durante los meses de marzo a julio del año 2016. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la preservación del encurtido de rocoto (*Capsicum pubescens*), mediante el uso de lacto suero ácido como líquido de gobierno, el estudio consistió en determinar la proporción de lacto suero (50, 75 y 100 %) y la condición de rocoto (sin escaldar y escaldado) óptima, que permitieron la preservación del encurtido. Teniendo como resultado un producto cuyo pH fue 4, con una acidez de 1,6 %, siendo el olor, color y consistencia del producto aceptables para los consumidores, así mismo en estas condiciones se estimó que el periodo de vida útil del producto es de 6.4 meses a 17 °C, tiempo en el que el porcentaje de acidez es tolerable por los consumidores, permitiendo además disminuir los costos de producción del producto, obteniéndose una rentabilidad de 98,09 %, por unidad de 250 g, concluyendo de esta manera que la preservación óptima del encurtido

de rocoto con características sanitarias, físicas y sensoriales permisibles, se logró con la utilización de frutos crudos del rocoto en combinación con 100 % de lacto suero ácido como líquido de gobierno (págs. 9, 26).

Vasco Sarango (2013), realizó una investigación titulada “Elaboración de conservas de champiñón (*agaricus bisporus*) utilizando cuatro diferentes líquidos de cobertura”, la cual se desarrolló en los talleres de cocina experimental y Laboratorio de Bromatología, de la Facultad de Salud Pública, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la ciudad de Riobamba, con una duración de 8 meses durante el año 2013, teniendo como objetivo la realización de conservas de champiñón en diferentes líquidos de cobertura: Ácido, Agridulce, Dulce y Picante, con un aporte de características organolépticas, nutricionales y microbiológicas. La misma que desarrollo resultados obtenidos, estos son el reflejo del comportamiento natural de variación de pH al añadir sustancias ácidas como lo son el arazá y tamarindo, además de la adición de agua en sus diferentes dosificaciones modificaron el pH en un pH ácido mientras que en los líquidos de cobertura en los que se utilizó Panela y Jengibre al ser sustancias neutras y alcalinas aumentan su pH y modifican al alimento, los tratamientos que no cumplen con la Norma INEN 404 que indica un pH mínimo de 5,6 son los tratamientos con el líquido de cobertura ácido del 30 % y los líquidos de cobertura del 10, 20 y 30 % Agridulce. Ya que su pH es más bajo que el mínimo permitido, concluyendo así mismo a través del análisis microbiológico se determina una conserva de champiñón apta para el consumo humano con Ausencia de Coliformes y Aerobios mesófilos bajos en UFC en sus diferentes líquidos de cobertura. Las conservas de champiñón en diferentes líquidos de cobertura poseen características organolépticas en cuanto a: Color: con champiñones blanco o crema y pardos y textura firme excepto la conserva dulce al 10 % dentro de la Norma INEN 404, Olor Agradable característico y Sabor de acuerdo al líquido de cobertura respectivo dentro de la Norma INEN 405 (págs. 6, 59).

En investigaciones realizadas a nivel nacional se encontró a:

Gutiérrez López y Gutiérrez Loza (2013), realizaron una investigación titulada “Proceso de producción de encurtido mixto en la fábrica de alimentos “la Matagalpa”, año 2012”. El presente trabajo expone el estudio realizado en la fábrica de alimentos “La Matagalpa” sobre el proceso de producción y especialmente enfocado en la elaboración de encurtido mixto con

el propósito de analizar las etapas para su elaboración y de determinar las principales debilidades existentes y poder brindar recomendaciones a la empresa. El objetivo de la investigación es evaluar el proceso de producción de encurtido mixto en la Fábrica de alimentos “La Matagalpa”, durante el año 2012. Teniendo como resultados y conclusiones que a pesar de contar con un sistema de gestión de calidad para inspeccionar las distintas etapas del proceso existen ciertas deficiencias que de una u otra manera podrían afectar el proceso en conjunto, por ello se recomienda tomar en cuenta los aspectos mencionados en la guía de recomendaciones las cuales están basadas en los puntos considerados como debilidades dentro de la empresa y que pueden ser modificados para una mejor producción (págs. 11, 70).

### **3. Planteamiento del Problema**

#### **3.1. Caracterización general del problema**

En Nicaragua se cultiva una gran variedad de frutas tropicales de las cuales el mayor porcentaje producido es destinado ampliamente para el mercado nacional, actualmente en este año 2022 se tiene contabilizado un estimado de 30 mil manzanas de tierra donde se cultivan gran variedad de las frutas tropicales comunes y menos comunes para el mercado, esto con el fin de ampliar el rubro y las posibilidades de innovar y aumentar vías de acceso a nuevos mercados nacionales e internacionales (TV Noticias , 2022).

Las principales razones por las cuales aún no es notable un crecimiento en la industria y la agroindustria en Nicaragua y por ende en la economía del país se debe al poco aprovechamiento de estrategias y técnicas y la poca innovación para la creación de nuevos productos y transformación de las frutas así como también la falta de innovación al momento de conservar y preservar dichas frutas, caso que no solo ocurre con las frutas sino que también ocurre en el ámbito de las verduras y hortalizas, pero nos enfocaremos en las frutas.

Actualmente se conocen algunos planes y estrategias que algunos organismos gubernamentales están queriendo llevar a cabo, esto por la necesidad de innovar, crear y aumentar el mercado, abrirse puertas a la exportación de productos inocuos, innovadores y que atraigan a mas compradores internacionales, pero a pesar de que son planes que se han estado queriendo llevar a cabo algunos resultados no son notorios por la falta de creatividad, falta de implementación de buenas prácticas de manufactura y buenos procesos de transformación y conservación de las frutas.

Por tanto no solamente se debe priorizar la innovación y creación de nuevos productos para ampliar la variedad a ofertar, sino que también se deben implementar procesos correctos que incluyan las buenas prácticas de manufactura y calidad para que los productos finales terminados puedan ser ofertados y aceptados por el mercado nacional e internacional, debido a que los procesos que se llevan a cabo en otros países son más rigurosos y estrictos, se deben pasar varios análisis y por tanto la calidad e inocuidad son primordiales.

El poco valor agregado de las frutas tropicales tanto comunes y no comunes es un factor que influye en las pocas ganancias monetarias recibidas de las cosechas registradas en el país;

la mayoría de las frutas son accesibles a lo largo del año ya que existen diferentes variedades de una sola fruta y por tanto la mayoría son consumidas de manera directa por el mercado nacional, el mayor porcentaje sin recibir tratamiento alguno o sin sufrir algún proceso de transformación

Las frutas tropicales cosechadas a nivel nacional obtienen un poco porcentaje de transformación, algunas frutas son destinadas para la elaboración de almíbar, vinos o licores, dulces tradicionales, yogures, frescos o bebidas naturales, mermeladas y jaleas, en los cuales los procesos se llevan a cabo de manera artesanal por pequeños grupos dirigidos algunos por cooperativas que impulsan la economía local o por municipios.

No obstante, son productos que no son de gran auge económico en su mayoría puesto a la falta de posicionamiento y de igual forma la poca variedad de oferta, ya que estamos en una sociedad cambiante en búsqueda de productos nuevos e innovadores que brinden nuevos sabores y métodos para preservar las frutas sin cambiar mucho su aspecto y características.

La mayoría de productos elaborados a nivel nacional se ofertan en pequeñas ferias locales realizadas y dirigidas en municipios de los diferentes departamentos del país las cuales se realizan por días determinados y la población puede degustar, comprar y conocer dichos productos, sin embargo, nos vemos estancados en ofertas similares de los mismos productos sin que se oferte algo innovador que incluya una nueva técnica de transformación o conservación de las frutas.

El factor influyente en el desaprovechamiento de las frutas es el poco interés en la innovación causado por la falta de información y datos sobre el procesamiento tanto industrial como artesanal que poseen los pequeños y medianos productores en el país, esto provoca que las frutas sean comercializadas sin sufrir ningún proceso como se detalla anteriormente.

Debido a que actualmente en Nicaragua se empieza a implementar la agroindustria la mayoría de productores no tienen conocimientos previos sobre procesamiento adecuado que incluya normas de inocuidad y calidad de todos sus procesos, igualmente falta de conocimiento de procesos artesanales parecidos a los industriales que den como resultado final un producto apto para la comercialización y consumo.

Por tanto como futuros ingenieros implementar herramientas de transformación y conservación a las frutas tropicales es de suma importancia para dar valor agregado y ampliar la variedad de productos ofertados al mercado tanto nacional como internacional, algunas de las formas para agregar valor agregado es la conservación de las frutas por medio de diferentes líquidos de gobierno realizados a partir de diferentes especies y sabores que intensifiquen el sabor y alarguen la vida útil de las frutas.

Elaborar en dos diferentes líquidos de gobiernos conservas de frutas resulta una salida útil para dar valor agregado y aumentar los productos innovadores ofertados al público en general tanto nacional como internacional.

Muchos de los pasos a seguir para realizar estos productos serán llevados a cabo de manera artesanal como una forma de demostrar que no solamente un proceso industrial es exactamente correcto, llevando a cabo procesos de buenas prácticas de manufactura y calidad se logrará dar valor, aumentar la vida útil de las frutas utilizadas y crear productos para diferentes rubros del mercado esto como una de las soluciones para el poco aprovechamiento de las frutas cosechadas en Nicaragua.

### **3.2. Preguntas de investigación**

#### **Pregunta general**

¿Cómo podemos validar la utilización de dos líquidos de cobertura para la elaboración de conservas de frutas tropicales?

#### **Preguntas específicas**

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas a base de frutas tropicales?

¿Cuáles son los factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales?

¿Qué características organolépticas tendrán las conservas de frutas tropicales en dos diferentes líquidos de cobertura (ácido y dulce) y cuál será el nivel de aceptación que tendrían?

#### **4. Justificación**

En los países desarrollados económicamente las actividades agroindustriales aportan gran valor a las cadenas de exportaciones de productos procesados, transformados, conservados o bien sea productos que han sufrido uno o varios procesos innovadores de agregación de valor, la mayoría de las frutas, verduras, hortalizas, raíces y demás sufren procesos tanto de conservación como también de transformación con los cuales se obtienen sinnúmeros de productos listos para la comercialización tanto local, nacional e internacional.

Para países aún en desarrollo como Nicaragua en la mayoría de las áreas de la industria y la agroindustria se tiene un ritmo bajo de crecimiento y variedad en los productos ofertados en el mercado nacional e internacional, la mayoría de los productos exportados no sufren ningún proceso de transformación o conservación o que agregue valor a lo producido o cosechado en el país, lo que supone pocas ganancias y ofertas de productos sin extensa variedad, de igual manera es una clave del poco aprovechamiento del potencial que tiene nuestro país.

Es por tanto que crear nuevos productos, innovadores que aporten a la variedad en las ofertas al mercado nacional e internacional supone una de las claves para que poco a poco se vaya abriendo camino en las exportaciones de productos con una vida útil más extensa.

Para esto, conociendo que en Nicaragua se dispone de extensas áreas de cultivo de frutas tropicales comunes y no comunes, elaborar conservas que alarguen la vida de estas supone un objetivo no complejo y con altas probabilidades de obtener un nicho de mercado que se pueda expandir a las diferentes regiones.

Como futuros ingenieros agroindustriales al ver como son desaprovechadas las frutas tropicales en nuestro país nos alerta a querer crear, experimentar y buscar nuevas formas para innovar de manera que las frutas sean aprovechadas en su mayor porcentaje.

Por tanto, crear conservas de frutas con dos tipos de líquidos de coberturas (ácido y dulce), es una de las alternativas que vendría aumentando valor a las frutas, diversificando el mercado y los productos que se ofertan tanto a nivel nacional como también a nivel internacional.

Las conservas a partir de líquidos de coberturas ayudan a aumentar el sabor de las frutas intensificándolo y alargando la vida útil de estas, ante un cambio que hemos ido siendo parte a través de los últimos años, nos damos cuenta de la necesidad de crear e implementar nuevas técnicas en el procesamiento de las frutas, el cambio de hábitos alimenticios también forma parte de las razones por las cuales estas tres conservas darán a la población una nueva forma de degustar de sus frutas más consumidas y algunas poco consumidas.

Esto provocará un aumento de áreas de cultivos de frutas, elevando la producción, lo que conllevará a mayor procesamiento y exportaciones, que se verán reflejadas en el incremento de divisas.

De igual manera la creación de estas conservas ayudara a aportar de manera positiva a la economía del país, apoyando a la producción, aprovechamiento y transformación de las frutas.

No solamente se estaría aportando al nivel económico, de igual manera se estarían aportando conocimientos a la población interesada en el cambio, y en el campo de la agroindustria de Nicaragua se estaría abriendo un rubro más para el fortalecimiento de dicha rama en el país.

Desde el punto de vista práctico, con su abordaje metodológico, el estudio también pretende contribuir como referencia para estudiantes, productores, comercializadores y docentes, sirviendo para dar continuidad y/o réplicas de trabajos para otros sectores productivos similares o para aportar diversos cambios en la industria nicaragüense a partir de la agro-industrialización de nuevos productos.

## **5. Objetivos**

### **5.1.Objetivo general**

Validar la utilización de dos tipos de líquido de coberturas en conservas a base de frutas tropicales

### **5.2.Objetivos específicos**

Describir el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas a base de frutas tropicales.

Determinar los factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales.

Determinar las características sensoriales mediante un análisis organoléptico y el nivel de aceptación que tendrían las conservas de frutas tropicales en dos diferentes líquidos de cobertura (ácido y dulce).

## **6. Fundamentación teórica**

### **6.1. Generalidades de las conservas**

Se llama conserva al resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que se evite o ralentice su deterioro (pérdida de calidad, comestibilidad o valores nutricionales). Esto suele lograrse evitando el crecimiento de pasto natural, levaduras, hongos y otros microorganismos, así como retrasando la oxidación de las grasas que provocan su enranciamiento. Las conservas también incluyen procesos que inhiben la decoloración natural que puede ocurrir durante la preparación de los alimentos, como la reacción de dorado enzimático que sucede tras su corte. Muchos métodos de elaboración de conservas incluyen diversas técnicas de conservación de los alimentos (Félix Velasco, 2013).

### **6.2. Origen e historia de las conservas**

Las escasas oportunidades de obtener alimento para el primer hombre primitivo lo orillaban sólo a la caza. El hombre consumía los alimentos en estado natural; no obstante, durante su evolución comenzó a cocinarlos. “El nomadismo en el hombre primitivo estuvo asociado a la necesidad de obtener alimentos, es decir a la supervivencia” (Aguilar Morales, 2012).

Las sociedades a lo largo de la historia fueron aprendiendo de manera empírica formas y métodos tradicionales para conservar los alimentos. Estos métodos eran precarios, pero se fueron perfeccionando debido a las necesidades del trayecto del campo hacia las grandes ciudades. Esto desde luego, provocó una alta demanda de productos animales y vegetales. Al existir mayor demanda de productos, la prioridad fue inventar un sistema que incluyera la recepción, el manejo y la venta de productos a gran escala.

Desde hace mucho tiempo han existido diferentes métodos de conservación, los cuales se han consolidado y se han perfeccionado; entre los métodos de conservación de alimentos más comunes se encuentran: el salado, el curado, el ahumado, el escabeche, el refrigerado y el calor.

### **6.3. Métodos de conservación**

La conservación de los alimentos requiere mantener al máximo la vida útil del producto, por ello es de vital importancia controlar las etapas de latencia y aceleración positiva del grado de descomposición. El objetivo es que se desarrollen la menor cantidad de microorganismos posibles, esto se logra evitando la contaminación con recipientes y

utensilios; creando condiciones desfavorables para el crecimiento microbiano; y aplicando acción directa sobre algunos microorganismos a través de un método de conservación (Aguilar Morales, 2012).

A continuación, se presentan algunos métodos que puedes emplear mediante el uso del calor, el frío y otras técnicas.

### **6.3.1. Conservación en Calor**

De acuerdo con Ceupe Magazine (2022), “La conservación mediante la aplicación del calor persigue como objetivo la destrucción de microorganismos patógenos y sus esporas, así como la inactivación de los enzimas”. Dependiendo de la temperatura y el tiempo aplicado, se pueden aplicar los siguientes tratamientos:

#### **6.3.1.1. Pasteurización**

Es un tratamiento térmico relativamente suave (con temperaturas menores a 100 °C), que se aplica sobre los alimentos, mediante el cual se destruyen los microorganismos patógenos no esporulados, levaduras y mohos para conseguir así un producto seguro a consumir a corto plazo como en el caso de la leche, o de mayor duración como en el caso de la fruta embotellada. Existen dos tipos de pasteurizaciones:

Pasteurización LTH.

Pasteurización HTST.

#### **6.3.1.2. Esterilización**

Es la operación donde se tratan los alimentos a alta temperatura y durante el tiempo necesario para destruir toda la actividad enzimática y microbiana, por lo que se producen productos con una larga vida útil, pero con notables pérdidas, tanto a nivel nutritivo como sensorial. Los alimentos esterilizados no necesitan ser almacenados en frío y tienen una duración aproximada de seis meses.

#### **6.3.1.3. La Uperización o procedimiento UHT**

La temperatura sube hasta 150 °C por inyección de vapor saturado o seco durante uno o dos segundos, produciendo la destrucción total de las bacterias y sus esporas. Termina en un proceso de fuerte enfriamiento a 4 °C. El alimento líquido esterilizado se puede conservar,

teóricamente, durante un largo periodo de tiempo. La fecha límite de uso es de meses, ya que se pueden producir alteraciones en el interior del embalaje.

#### **6.3.1.4. Escaldado**

Es aquella operación básica aplicada sobre frutas y verduras por medio de la cual se destruyen los enzimas que pueden ocasionar alteraciones en el alimento a lo largo del tiempo. Consiste en una primera fase de calentamiento a 80-100 °C, seguida de un periodo que suele variar entre 30 segundos y 2/3 minutos de permanencia del alimento a esa temperatura, y finalmente un enfriamiento rápido para que no proliferen los microorganismos termófilos.

#### **6.3.1.5. Cocción**

Es un tratamiento térmico produce una reducción de la carga microbiana del alimento y de su actividad enzimática que aumentara la vida útil del producto obtenido, aunque el objetivo primordial buscado con el tratamiento sea introducir cambios en la textura, color, composición, etc., del alimento para favorecer la aceptabilidad por parte del consumidor.

### **6.3.2. Conservación en frío**

Siguiendo con Ceupe Magazine (2022), “La conservación mediante la aplicación de frío consiste en detener los procesos químicos enzimáticos y de proliferación bacteriana que se producen en los alimentos a temperatura ambiente”. Esta forma de conservación puede ser:

#### **6.3.2.1. Refrigeración**

Es un tratamiento muy benigno que no causa daños en el alimento, y los que se producen se deben a malas prácticas de manipulado y operación. Permite conservar los alimentos durante días o semanas. La temperatura de la refrigeración reduce la velocidad de crecimiento de los microorganismos termófilos y muchos de los mesófilos, en cambio los de tipo psicótrofos pueden multiplicarse. Cuando refrigeramos debemos controlar los siguientes factores:

**Temperatura.** La temperatura óptima oscila entre 0 y 10 °C.

**Humedad.** Ya que si el ambiente es muy seco pasará humedad desde el alimento al medio.

**Luz.** Pues las cámaras de refrigeración son oscuras para evitar la oxidación, principalmente de las grasas.

**Atmósfera.** La composición de la atmósfera, ya que, si aumenta la concentración de monóxido de carbono, se retrasa el periodo de maduración. Y si aumenta la concentración de oxígeno, la aceleramos.

### **6.3.2.2. Congelación**

Es un método adecuado para la conservación de alimentos a largo plazo, ya que mantiene perfectamente las condiciones organolépticas y nutritivas de los alimentos. La congelación es aquella operación mediante la cual se aumenta la vida útil de los alimentos por aplicación de bajas temperaturas del orden de 20-30 °C bajo cero. A pesar de que el agua se convierta en hielo a 0 °C, no todo el alimento está congelado a estas temperaturas. La legislación vigente describe los alimentos ultra congelados destinados a la alimentación humana, como aquellos alimentos:

Que hayan sido sometidos a un proceso adecuado de congelación denominado “congelación rápida” o “ultra congelación”, que permita rebasar tan rápidamente como sea necesario en función de la naturaleza del producto la zona de máxima cristalización.

Que la temperatura del producto en todas sus partes, tras la estabilización térmica, se mantenga sin interrupción a temperaturas iguales o inferiores a -18 °C.

Que sean comercializados de modo que indiquen que poseen esta característica.

### **6.3.2.3. Descongelación**

La descongelación ha de ser rápida. Tanto la conductividad térmica como la difusividad térmica del agua y el hielo son diferentes. El hielo tiene una conductividad cuatro veces mayor que el agua y una difusividad ocho veces mayor. Ello es debido a que los puentes de hidrógeno entre las moléculas de agua son inestables y se establecen y rompen con gran facilidad mientras que en el hielo los puentes de hidrógeno son fijos y estables por lo que se puede conducir y difundir el calor con mayor celeridad.

## **6.3.3. Otros métodos de conservación**

### **6.3.3.1. Conservación por reducción del contenido de agua: secado, concentración**

El proceso de secado es una de las tecnologías de conservación más antiguas que existen, en la que se utilizan las propiedades del sol para secar carne o pescado. Por lo tanto, los métodos de conservación por reducción del contenido de agua se basan en este principio de

la naturaleza. Los alimentos que contienen poco contenido de agua como las semillas y cereales, generalmente tienen mayor estabilidad en su conservación, a diferencia de los demás alimentos (frutas, verduras y carnes), donde se necesita reducir el contenido acuoso, para evitar la proliferación de bacterias, principalmente patógenas y enzimas (Aguilar Morales, 2012).

En la conservación por reducción del contenido de agua se encuentran dos tipos, las cuales se diferencian entre:

**Secado:** Mediante este proceso se elimina el agua en forma de vapor de los alimentos líquidos o sólidos, su finalidad es prolongar la vida útil de los alimentos. La conservación se consigue debido a que se reduce la  $A_w$  a niveles en los cuales se disminuye y bloquea el crecimiento de microorganismos, inhibiendo de igual forma, la presencia de reacciones químicas y bioquímicas, por lo tanto, aumenta la estabilidad del alimento. El secado se realiza mediante dos mecanismos: por una evaporación del agua que contiene el alimento y por la eliminación del vapor de agua que se forma. La deshidratación del alimento se puede realizar de forma parcial o total, depende de su finalidad.

Para obtener un alimento de calidad, es indispensable cuidar la velocidad con que se realiza el secado, esta velocidad depende de los siguientes factores:

- a) “La temperatura que depende del alimento, superficie del alimento a desecar, y sequedad del aire, ya que entre menor sea la humedad del aire que rodea al alimento, mayor será la velocidad de secado.
- b) b) Velocidad del movimiento del aire, entre más rápido fluya el aire en torno al alimento, la velocidad de secado aumentará.
- c) c) Si la presión atmosférica disminuye, ocasiona que disminuya el punto de ebullición”.

**Concentrado:** En este método de conservación se disminuye el agua a tal grado que la  $A_w$  del alimento es mínima y, por tanto, se evita el desarrollo de microorganismos.

En la industria alimentaria, este método es muy empleado para concentrar alimentos líquidos como jugos de frutas, y para la obtención de néctares, jarabes, entre otros.

La concentración aumenta la vida de anaquel de estos productos, debido a que, además de disminuir la  $A_w$ , aumenta la concentración de azúcar o sal, inhibiendo la proliferación de microorganismos.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios de la Secretaría de Salud, se definen los concentrados dependiendo del alimento que se emplea:

- a) Concentrado artificial: Producto que contiene sustancias aromáticas artificiales, que puede estar adicionado de sustancias aromáticas naturales, jugos de frutas y aditivos.
- b) Concentrado artificial con jugo de fruta: Producto que corresponde por su composición a los concentrados artificiales, pero que contiene por lo menos 50% del jugo o pulpa del fruto o la cantidad equivalente de la fruta o jugo concentrado.
- c) Concentrado de aceite esencial con jugo de fruta: Aceite esencial que contiene no menos de 50% del jugo o pulpa de la fruta correspondiente o su equivalente del jugo concentrado, pudiendo estar adicionado de aditivos con excepción de sustancias aromáticas sintéticas artificiales.
- d) Concentrado de frutas: Producto que contiene 90% del jugo o pulpa de la fruta correspondiente o del equivalente de la pulpa o jugo concentrado, que puede estar adicionado de colorantes, emulsivos u otros aditivos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.
- e) Concentrado no natural de aceites esenciales: Producto obtenido de los aceites esenciales naturales, que puede estar adicionado de jugos de frutas y otros aditivos, con excepción de sustancias aromáticas artificiales.

#### **6.3.3.2. Métodos biológicos: fermentación y antimicrobianos naturales**

De acuerdo con Aguilar Morales (2012), indica “Los fermentados y la utilización de antimicrobianos naturales, han sido bastante utilizados a través de la historia. Como referencia, a partir de los romanos, su uso y explotación en los alimentos y bebidas (cerveza y vino) se extendió considerablemente” (pág. 123).

En general, se puede definir como “el proceso biológico que tiene lugar cuando los microorganismos presentes en un alimento usan como sustratos orgánicos para sus procesos

metabólicos específicos, alguna de las estructuras que integran la composición química de ese alimento”.

Una de las aplicaciones más comunes y más rentables en términos económicos se orientó a la cerveza.

La fermentación requiere de otros elementos para la elaboración y producción de bebidas. La fermentación utiliza alcohol o ácido acético y una bacteria controlada que permita generar un fermentado manejable para la industria. Cabe destacar que también se usa en otros productos muy comerciales, como vinos, aceites, diversos tipos de vinagre y otras aplicaciones prácticas como las especias.

Es importante utilizar bacterias para la fermentación, aunque éstas deben ser controladas de manera efectiva para evitar que el producto se descomponga y se desperdicie. Para evitar este riesgo, se utiliza la sal (cloruro de sodio), la cual evita la proliferación de gérmenes dañinos que afectan al producto.

Con base en las investigaciones, el tipo de fermentación puede ser generada por los siguientes factores biológicos:

- a) “Bacterias
- b) Levaduras
- c) Mohos o ambas”.

#### **6.4. Conserva vegetal**

Son productos que, envasados en forma hermética, han sido sometidos a procesos de esterilización industrial mediante maquinaria para conservas. En este ámbito también podemos clasificar como conservas las frutas y hortalizas ultra congeladas, aunque su vida media sea inferior a la vida media de un enlatado. Las fábricas de conservas vegetales en la actualidad, elaboran con frutas y hortalizas una enorme variedad de enlatados. Los fabricantes de conservas vegetales de calidad intentarán satisfacer las necesidades nutritivas del consumidor permitiendo obtener frutas y verduras nutritivas fuera de temporada o presentada de diferentes formas (Juárez, 2007).

#### **6.4.1. Proceso de elaboración de conservas vegetales**

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2010), define que “Las conservas vegetales son elaboradas con frutas u hortalizas. Sus materias primas deben satisfacer exigencias de madurez y de estado higiénico sanitario” (pág. 20).

El MAGP realizó una guía donde describe el proceso de elaboración de conservas de frutas y vegetales, en esta se describe los puntos claves para llevar a cabo el procedimiento correcto de la elaboración de las conservas empezando desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final.

##### **6.4.1.1. Recepción y Selección**

Las frutas y hortalizas contenidas en bins, jaulas o directamente a granel, según el tipo y destino, son transportadas en camiones hasta la fábrica.

La carga es pesada en la recepción para conocer la cantidad de frutas u hortalizas que esperan recibir tratamiento. En este momento se sacan muestras de las materias primas para determinar si alcanzan la calidad requerida por la empresa. Al mismo tiempo se evalúa el tamaño, grado de maduración, temperatura durante el transporte, sustancias extrañas adheridas y presencia de materias nocivas como vidrio o metal, con el objeto de conocer si se encuentran dentro de los parámetros prefijados.

##### **6.4.1.2. Lavado - Limpieza**

El lavado es un punto de fundamental importancia en la elaboración de conservas vegetales. El método depende del tipo de fruta u hortaliza que se procese.

El objetivo principal del lavado y/o limpieza es eliminar tierra y restos vegetales. Al mismo tiempo, mediante este proceso se logra una importante disminución de la carga microbiana que las materias primas traen superficialmente.

Las frutas que luego requieren un proceso de pelado (duraznos, peras, etc.) deben recibir un lavado previo. La modalidad más utilizada consiste en pasarlas a través de una lluvia, mediante picos aspersores.

Luego se dirigen hacia el proceso siguiente: pelado y descorazonado en peras y descarozado en duraznos.

Las hortalizas generalmente reciben tratamientos diferentes que las frutas. En el caso de los tomates, debido a que son relativamente frágiles, reciben un lavado por inmersión en un tanque con agua. En estas condiciones el material más denso, como la tierra, se hunde y las hojas flotan libremente, mientras que los frutos se mantienen en suspensión. Posteriormente los tomates se extraen del tanque por un transportador de rodillos y se hacen pasar bajo rociadores de agua.

#### **6.4.1.3. Acondicionamiento**

Bajo este nombre se engloban una serie de operaciones previas a la elaboración de la conserva y que difieren para cada fruta u hortaliza.

En la elaboración de duraznos en conserva, las frutas pasan por clasificadoras de tamaño para luego entrar a descaroadoras que se acondicionan según el tamaño del fruto para lograr un descarozado eficiente. Si un fruto chico es tomado por una descaroadora acondicionada para fruta grande, junto con el carozo se va desprender mucho mesocarpio 3; y en el caso inverso, la fruta grande tomada por una descaroadora preparada para fruto chico, va a ocasionar que las mitades exhiban una punta de carozo.

A continuación, las mitades de duraznos son colocados boca abajo entrando a la operación de “pelado”.

El escaldado es otra de las operaciones consideradas dentro del acondicionamiento. En general, son las hortalizas las que se someten a este proceso.

Esta operación debe llevarse a cabo con gran precaución, ya que el principal riesgo microbiológico es la posible contaminación de los vegetales con esporas de bacterias termófilas como resultado de un fallo en la limpieza adecuada de los escaldadores.

#### **6.4.1.4. Inspección**

La inspección y selección manual de las frutas y hortalizas, es la forma tradicional de eliminar el material no deseado de la línea de producción tal como restos de piel, unidades defectuosas por falta de consistencia, de uniformidad de color, rasgaduras etc. Se realiza sobre cintas o juegos de rodillos, antes del envasado.

En ocasiones, la línea de inspección resulta ineficaz al ser sobrecargada de materia prima y faltar personal; en estos casos se debe considerar el aumento del personal asignado a esta

tarea o bien recurrir a la aplicación de métodos diferentes a la actividad manual. Por ejemplo, el uso de equipos que cuentan con detectores ópticos para percibir descarozados defectuosos.

#### **6.4.1.5. Clasificación**

Esta operación está relacionada con los tamaños de los frutos u hortalizas que deben adaptarse a los aspectos de comercialización vigentes en el país de destino.

#### **Control de los envases**

Los envases constituyen un punto muy importante de control porque sus defectos pueden originar fallas en la hermeticidad, provocando la contaminación posterior al tratamiento térmico y la alteración del producto terminado.

La calidad del mismo está relacionada con la necesidad de lograr un determinado tiempo de vida útil para el producto y de alcanzar una perfecta convivencia contenido - envase.

Es importante que la adquisición de envases se realice a un proveedor confiable ya que éste es el responsable de la calidad de los mismos.

#### **6.4.1.6. Llenado**

El llenado en recipientes de vidrio o metal se realiza mecánica o manualmente.

Una operación de llenado perfectamente controlada resulta esencial en cualquier operación de envasado ya que la falta de control de esta etapa puede implicar riesgos tanto para la calidad como para la inocuidad del producto. Como primera medida hay que cumplir con la legislación vigente en cuanto al peso de cada producto.

El sobrellenado puede provocar que el tratamiento térmico aplicado en los esterilizadores resulte inferior al necesario. En este caso queda menos espacio para la agitación del producto y la transferencia de calor resulta diferente a la prevista. Además, se pueden originar grietas en las uniones del envase por el desplazamiento de una mayor cantidad de producto en su interior haciendo presión sobre las juntas.

El control de llenado es necesario también para mantener los límites precisos de espacio de cabeza; el espacio libre en la parte superior del recipiente puede influir sobre la efectividad del proceso de agotamiento del aire en el interior del envase.

#### **6.4.1.7. Preparación de medios de cobertura**

Los medios de cobertura son los líquidos que se agregan a las frutas y hortalizas antes de las operaciones de expulsado, cierre, remachado, esterilización y enfriado. Estos líquidos generalmente se preparan en dependencias anexas en tanques calefaccionados que poseen dispositivos de agitación.

Existen diferentes tecnologías de aplicación de líquidos de cobertura. Algunas de ellas trabajan en forma lineal y el tarro lleva un movimiento a velocidad regulada, recibiendo el líquido caliente mediante picos vertedores. Otras, las rotativas, trabajan con sistemas que combinan el llenado con la eliminación del aire logrando al mismo tiempo llenado y disminución de la presión interior del recipiente.

Los líquidos de cobertura son medios adecuados para añadir esencias, aromas, ácidos, lo que permite modificar desde las características sensoriales del producto hasta el tipo de tratamiento térmico que éste recibirá para su conservación.

#### **6.4.1.8. Eliminación interior del aire**

La eliminación interior del aire, también llamada agotamiento del recipiente o expulsión, es una operación muy importante en el proceso de envasado. La eliminación del oxígeno ayuda a reducir al mínimo la tensión sobre los cierres del envase durante el tratamiento térmico, a conservar la calidad y a reducir la corrosión interna.

El vacío en el interior del recipiente puede lograrse mediante distintos métodos. Algunos de ellos, lo producen al inyectar vapor en el espacio libre de la parte superior del recipiente, para lo cual éste atraviesa un túnel de vapor antes de ser cerrado; el método resulta eficaz en lo que respecta a los valores de vacío logrados.

#### **6.4.1.9. Cierre del recipiente**

El tapado y remachado con flujo de vapor es la metodología más difundida y con ella se logran mejores condiciones de sellado y vacío.

Un recipiente cerrado herméticamente es un requisito indispensable para la inocuidad de un alimento enlatado. Si las uniones o cierres no cumplen las normas establecidas o si aparecen orificios u otros defectos, es probable que se produzca contaminación posterior al tratamiento térmico.

En esta operación las variables de control radican fundamentalmente en el mantenimiento de las máquinas remachadoras y en el conocimiento que los mecánicos y el personal especializado restante tengan sobre las especificaciones de las máquinas de la empresa.

#### **6.4.1.10. Esterilización industrial**

La esterilización industrial o comercial de un alimento envasado sometido a tratamiento térmico puede definirse como la situación alcanzada mediante la aplicación de calor suficiente, por sí sola o en combinación con otros tratamientos adecuados, para obtener un alimento exento de microorganismos capaces de multiplicarse en las condiciones normales de almacenamiento.

Al considerar el tratamiento térmico que necesitan las distintas frutas y hortalizas es necesario destacar la importancia que reviste el pH del alimento que se desea envasar y el tratamiento previo que haya recibido.

#### **6.4.1.11. Enfriamiento**

Durante el tratamiento térmico de las frutas y hortalizas, el producto sufre dilataciones que pueden repercutir sobre costuras y cierres, permitiendo así la entrada de microorganismos durante los procesos posteriores de enfriamiento y manipulación en almacenaje y expedición.

El enfriamiento, al que se someten los tarros luego de la esterilización, debe realizarse cuidadosamente para evitar la contaminación del contenido de los envases con microorganismos procedentes del medio usado para el enfriamiento.

#### **6.4.1.12. Almacenamiento y distribución**

El recipiente seleccionado, para conservar alimentos por acción del calor, deberá cumplir las condiciones previstas durante su almacenamiento y distribución.

Lo importante es que el recipiente conserve su integridad para mantener las condiciones de inocuidad del producto. Para ello se hace necesario evitar la corrosión externa que puede conducir a la perforación del envase. Este fenómeno de corrosión será frecuente si ha sido dañada la cubierta externa del envase y se acelerará en condiciones de almacenamiento incorrecto que incorporen humedad o cambios bruscos de temperatura que conducen a condensación. Este fenómeno se hace más común cuando las latas son apiladas de tal manera que evitan la circulación del aire.

La alteración física de los recipientes puede ocurrir al mover sin cuidado las pilas de latas o frascos, trayendo como consecuencia roturas o deformaciones que además de brindar condiciones para una posterior contaminación hacen que la misma pierda valor comercial.

### **6.5. Líquido de gobierno o cobertura**

Los medios de cobertura son los líquidos que se agregan a las frutas y hortalizas antes de las operaciones de expulsado, cierre, remachado, esterilización y enfriado. Estos líquidos generalmente se preparan en dependencias anexas en tanques calefaccionados que poseen dispositivos de agitación (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca , 2010).

Existen diferentes tecnologías de aplicación de líquidos de cobertura. Algunas de ellas trabajan en forma lineal, lleva un movimiento a velocidad regulada, recibiendo el líquido caliente mediante picos vertedores. Otras, las rotativas, trabajan con sistemas que combinan el llenado con la eliminación del aire logrando al mismo tiempo llenado y disminución de la presión interior del recipiente.

Los almíbares se emplean para las frutas; en cambio, para las hortalizas en general se usan las salmueras, es decir, soluciones diluidas de sal que a veces también se edulcoran, como en el caso de las arvejas, del choclo, etc.

#### **6.5.1. Líquido de cobertura ácido**

Los ácidos producen tal sabor debido a que generan iones de hidrógeno ( $H^+$ ) en disolución. Se conocen varios mecanismos por lo que se reconoce el sabor ácido. Las sustancias ácidas, bloquean a los canales de potasio ubicados en la membrana apical de la célula receptora del gusto. El bloqueo de estos canales causa despolarización. Por otra parte, también existen canales a través de los cuales pasan protones, uno de ellos se bloquea con amilorida y el otro no, la entrada de protones produce la despolarización de la célula gustativa, ésta despolarización abre canales dependientes de voltaje para sodio lo que produce potenciales de acción en la célula gustativa, esta despolarización en la superficie basolateral, abre canales de calcio dependientes de voltaje, situados en la cercanía de las vesículas sinápticas, el aumento en el calcio intracelular, libera el neurotransmisor que se une a receptores ubicados en las neuronas aferentes gustativas. Se han propuesto varios receptores candidatos para el transporte de  $H^+$  en la célula. Estos receptores incluyen canales iónicos de tipo ASIC (“acid-sensing ion channel”), canales activados por hiperpolarización (HCNs),

los canales de K<sup>+</sup> de dos poros y el heterodímero PKD2L1 / PKD1L3 (“polycystic kidney disease 2-like 1 protein/1-like 3 protein”). Actualmente, sólo el heterodímero PKD2L1 / PKD1L3 se ha encontrado que se expresa en las células del gusto (Hernández Calderón & Díaz Barriga, 2019).

### **Limón**

Se produce generalmente en regiones tropicales. Tiene una forma ovalada o elíptica según la variedad. La piel se adhiere bastante a los gajos. El árbol es pequeño y espeso; muy pocas veces es mayor a los 4 metros de altura, sus ramas son delgadas y sus ramificaciones con muchas espinas. Su interior está dividido en segmentos, y tiene un aroma especial que lo hace muy atractivo para usos culinarios. La cáscara es delgada y suave, es verde cuando está inmaduro y al madurar se torna ligeramente amarilla (Castillo Arroyo, 2005).

### **Origen**

El origen de los cítricos se ubica en el sur-este de la India y son introducidos por primera vez en Centroamérica por los religiosos españoles en la época colonial. Las primeras plantaciones a nivel comercial fueron establecidas en 1930, especialmente naranjas del tipo: Valencia, Washington, y otros cítricos como: mandarinas y limones (Castillo Arroyo, 2005).

### **Uso**

El limón es una de las frutas más ácidas que existe perteneciente a la familia de los frutos agrios, este posee numerosas propiedades que son beneficiosas para nuestro cuerpo, dentro de los diferentes usos que se le dan al limón, se pueden mencionar: la fabricación de ácido cítrico a partir del jugo de limón, jugo concentrado congelado, fruta fresca, fabricación de pectina, extracción de aceites esenciales utilizados en la fabricación de bebidas carbonatas, repostería, perfumería, etc. Por el ácido cítrico que contiene, es un gran estimulante de las funciones digestivas, estimula las glándulas endocrinas y exocrinas; cura el reuma y demás manifestaciones artríticas, eficaz contra el escorbuto y es tónico contra las hemorragias intestinales y hemorroidales (Castillo Arroyo, 2005).

#### **6.5.2. Líquido de cobertura dulce**

Se detecta sabor dulce a través del heterodímero formado por T1R2 (receptor de sabor tipo 1, miembro 2) y T1R3 (receptor de sabor tipo 1, miembro 3). Cuando se expresan en

sistemas heterólogos, este heterodímero responde a azúcares naturales como glucosa y sacarosa y edulcorantes como sacarina y acesulfame, aminoácidos como glicina, péptidos y proteínas como el L-aspartil-L-fenilalanina (aspartame) y la taumantina respectivamente (2, 3). Los receptores del sabor dulce actúan a través de la gustducina que es una proteína G (4) y el mecanismo de transducción es vía cAMP en la que la adenilato ciclasa funge como proteína efectora: La sustancia dulce se une a su receptor, causando un cambio conformacional en la proteína G, gustducina. La proteína G activada, activa a su vez a la adenilato ciclasa. La adenilato ciclasa cataliza la conversión de ATP en cAMP. El cAMP activa a una proteína cinasa que fosforila y cierra los canales de K<sup>+</sup>. La despolarización resultante abre los canales de Ca<sup>2+</sup> dependientes de voltaje. El incremento de calcio causa la liberación de neurotransmisores (Hernández Calderón & Díaz Barriga, 2019).

### **Piña de variedad Sugar loaf**

La piña es una planta herbácea de 1 a 1,5 metros de extensión, tanto a lo alto como en lo que a su circunferencia se refiere. Está formada por una roseta de hojas duras, lanceoladas y más o menos espinosas, organizadas alrededor de un tallo que constituye el eje de la planta. En su prolongación crece un ápice en cuyo extremo nace la fruta terminada en una corona. La inflorescencia es racimosa y puede producir más de cien flores. De hecho, la fruta está formada por el conjunto de flores que crecen alrededor del ápice que, a partir de ahí, constituye el tallo de la fruta del pedúnculo hasta la corona. Cada flor origina una fruta independiente organizada en espiral alrededor del tallo. Estas frutas se fusionan durante la fructificación hasta originar la piña. Las frutas unidas aparecen en la parte exterior en forma de escamas espesas denominadas «ojos» (UNCTAD, 2000).

La piña produce pocas semillas, por lo que su reproducción, sobre todo en plantaciones de tipo industrial, se efectúa a partir de los retoños producidos por la planta tras la fructificación. Sin embargo, este proceso es progresivamente suplantado pero el empleo de vitroplantas que permite que el agricultor no esté limitado en material vegetal y favorece la homogeneidad de los cultivos.

### **Origen**

La piña es originaria de América del Sur (Brasil, Argentina y Paraguay). Ha sido seleccionada, desarrollada y domesticada desde tiempo prehistóricos. En la actualidad los frutos de piña y sus derivados tienen gran importancia económica en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (MEFCCA, 2022).

En Nicaragua el 90% de la producción de piña se concentra en Ticuantepe, también se pueden mencionar otras zonas con menor producción como San Marcos, Masatepe y Diriomo.

En el país se establecen las variedades de: Monte Lirio, Cayena Lisa y Golden MD – 2. La variedad Monte Lirio es la más utilizada por sus características de adaptabilidad a las condiciones ambientales de la zona, menor exigencia en el manejo agronómico y mayor aceptación en el mercado local. En cambio, en algunos segmentos de mercado prefieren la variedad Cayena Lisa, porque es mejor en los procesos agroindustriales.

### **Uso**

La piña se consume fresca como postre, pero también se incluye en numerosas composiciones como macedonias de frutas o en algunos platos de la cocina exótica, se comercializa en gran cantidad de forma transformada. La más extendida es la conserva, donde se presenta bajo numerosas formas, desde la rodaja entera hasta trozos y varían en función de los aditivos añadidos, que van desde el zumo de piña simple al sirope de azúcar más o menos denso. También se encuentra en la composición de mezclas de fruta en conserva. La piña se utiliza en IV gama, frutas frescas cortadas y envasadas en bolsas o bandejas. Las confituras y segmentos fritos son subproductos transformados a partir de una fruta fresca (UNCTAD, 2000).

La fruta se consume también como zumo simple o concentrado. En este caso, se puede encontrar el producto solo o mezclado con otras frutas. El zumo fermentado origina vino de piña y vinagre, los purés o segmentos de fruta congelados constituyen productos semi-transformados utilizados en la industria alimentaria, como base para la fabricación de productos lácteos (yogur, helado, etc.). La piña deshidratada y/o confitada también se fabrica para su venta directa en rodajas o segmentos solos o mezclados (frutas para aperitivo, etc.).

Se están realizando estudios sobre la bromelina, enzima extraída de la piña, para su uso en la industria farmacéutica, ya que podría ayudar a la digestión. Por último, las hojas de piña pueden utilizarse como componente de la alimentación del ganado, por la industria papelera o para la confección de fibras (jarcias). Las tortas derivadas de la industria también son subproductos interesantes para la producción de abono verde y compost, así como para la alimentación del ganado. La fermentación de estas tortas permite la producción de biogás.

## **6.6. Frutas a conservar**

El concepto general de la preservación de los alimentos es evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), para que el alimento no se deteriore durante el almacenaje. Al mismo tiempo, se deben controlar los cambios químicos y bioquímicos que provocan deterioro (FAO, 1993).

### **6.6.1. Melón**

El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta dicotiledónea, herbácea y anual, que pertenece a la familia Cucurbitaceae. En esta familia botánica se encuentran otros cultivos como la calabaza, la sandía, el pepinillo o pepino, los calabacines de verano o de invierno, el chayote, el cundeamor, el pepino angolo o zocato, la esponja vegetal y el güicharo (Fornaris, 2001).

#### **6.6.1.1. Origen**

La zona tropical y subtropical de África está considerada como el principal centro de origen de la especie *Cucumis melo* L. Un posible centro secundario de origen se encuentra en la región que comprende Irán (Persia), el sur de Rusia, India y el este de China. La documentación más antigua de la presencia del melón se remonta a los egipcios, cerca de 2,400 años A.C. Los griegos mencionaban la fruta en escritos del siglo 3 A.C., y para el siglo 1 D.C. los romanos describen su cultivo y los tipos de melón que consumían. El cultivo del melón se dispersó hacia el oeste por la región del Mediterráneo, encontrándose en España ya para el siglo 15 D.C. Fue traído al Nuevo Mundo por Cristóbal Colón en su segundo viaje, diseminándose posteriormente por todas las Américas (Fornaris, 2001).

#### **6.6.1.2. Valores nutricionales**

Se encuentran los valores nutricionales de esta fruta tropical, por cada 100 gramos (tabla 1).

**Tabla 1. Valor nutricional del melón**

<b>Composición</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	90,15 g
Energía	34 kcal
Proteína	0,84 g
Total lípido (grasa)	0,19 g
Colesterol	0
Carbohidratos	8,16 g
Azúcares totales	7,86 g
Fibra, dietita total	0,9 g
Calcio	9 mg
Magnesio	12 mg
Potasio	267 mg
Sodio	16 mg
Fósforo	15 mg
Vitamina C	36,7 mg
Vitamina A	3382 IU
Vitamina B-6	0,072 mg
Vitamina K	K 2,5 µg
Niacina	0,734 mg

Fuente: wikifarmer (2022)

### **6.6.1.3. Propiedades y beneficios**

Según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) afirma que “El consumo de melón nos aporta agua, vitaminas A, B, C y E, ácido fólico, fibra, además de minerales como calcio, hierro y potasio; todos estos componentes favorecen a la buena salud”. Entre estos están:

- Mantener hidratado nuestro el cuerpo en días calurosos al mismo tiempo que consumimos una botana dulce baja en calorías.
- Eliminar toxinas, evitar dolores de estómago y neutralizar la acidez estomacal.
- Prevenir el estreñimiento ya que es un laxante natural.

- Ayudar a mantener sana la piel y a cicatrizar heridas.
- En conjunto de una buena alimentación, ayuda a prevenir el cáncer y enfermedades cardiovasculares.

### **6.6.2. Guayaba de variedad taiwanesa**

Es una fruta de forma redonda de color verde brillante al momento de la cosecha y al alcanzar su madurez se torna un color verde claro. Se consume como fruta fresca o para el procesamiento de jugos, jaleas, mermeladas, entre otros. Posee vitamina B, C, hierro y fósforo (MEFCCA, 2022).

#### **6.6.2.1. Origen**

De acuerdo con MEFCCA (2022), la fruta de guayaba, “es una planta originaria de América Tropical, entre México y Brasil de regiones donde el clima es caliente todo el año” (pág. 02).

En Nicaragua, la variedad Taiwanesa fue introducida en 2007 a través de injertos a plantas de guayaba criollas con estacas de guayaba originaria de Asia, produciendo una variedad mejorada y de alto rendimiento por su tamaño, peso y sabor.

#### **6.6.2.2. Valores nutricionales**

Se encuentran los valores nutricionales de esta fruta tropical, por cada 100 gramos (tabla 2).

*Tabla 2. Valor nutricional de la guayaba*

<b>Composición</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	80,2 g
Proteína	2,55 g
Lípido	0,95 g
Hidratos de carbono	14,3 g
Calcio	18 mg
Hierro	0,26 mg
Magnesio	22 mg
Fosforo	40 mg
Potasio	417 mg

Sodio	2 mg
Zinc	0,23 mg
Cobre	0,23 mg
Manganeso	0,15 mg
Selenio	0,0006 mg
Vitamina C	228,3 mg
Vitamina B1	0,067 mg
Vitamina B2	0,04 mg
Vitamina B-6	0,11 mg
Vitamina K	0,0026 µg
Vitamina E	0,73 mg
Beta Caroteno	374 ug
Licopeno	5204 ug
Ácido graso saturado	0,272 g

Fuente: Hidalgo Filipovich, Gómez Ugarte, Escalera Cruz, y Quisbert Díaz, (2015)

### **6.6.2.3. Propiedades y beneficios**

Tiene un alto contenido de vitaminas A, B y C, contiene beta carotenos y flavonoides, constituyéndose en una buena fuente de antioxidantes. Un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia, respecto al contenido de compuestos polifenólicos tales como fenoles totales, flavonoides totales, taninos condensados y ácidos fenólicos, del fruto de la guayaba agria (*Psidium araca*), reportan que estos compuestos determinan la capacidad antioxidante, propiedad que expresa la facilidad para atrapar especies reactivas de oxígeno como valor nutraceutico de la especie. Afirman que los resultados son comparables con los de la guayaba común (*Psidium guajava* L.) y superiores a los reportados para frutas comunes como piña, sandía, maracuyá y melón.

La guayaba tiene propiedades astringentes que ayudan a superar la diarrea y mejorar los cuadros intestinales como la gastroenteritis, debido a la gran cantidad de taninos y flavonoides. Otros nutrientes que presenta son: vitamina C, carotenoides y potasio, los cuales refuerzan y purifican el aparato digestivo. Ayuda a combatir los resfriados, ya que el jugo de guayaba cruda o la fruta en estado de inmadurez es útil para aliviar la tos; reduce la

mucosidad, desinfecta las vías respiratorias e inhibe la actividad microbiana. La abundancia de taninos y flavonoides que presenta contribuye a tonificar y mantener firme la piel limpia y no grasosa. Por otra parte, al ser rica en vitaminas A, B, C y potasio aporta antioxidantes y desintoxicantes que mantienen la piel sana y saludable, de igual manera reduce niveles de presión arterial y colesterol en sangre, previene la diabetes, ayuda a mantener niveles equilibrados de glucosa, retarda los procesos de absorción de azúcar en el cuerpo, y evita enfermedades degenerativas debido al ácido ascórbico que contiene (Hidalgo Filipovich, Gómez Ugarte, Escalera Cruz, & Quisbert Díaz, 2015).

### **6.7. Factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura**

Para garantizar la calidad higiénico-sanitaria de una conserva es importante controlar ciertos parámetros. Los parámetros más importantes además de la verificación del tratamiento térmico son el pH en conservas ácidas, la actividad acuosa en productos que fundamentan su conservación en valores bajos de este parámetro, la hermeticidad del envase, el control de cierres y el control de esterilidad comercial (Rodríguez Partida, Pérez-Aparicio, & Toledano Medina, M. Ángeles, 2009).

**Los factores que inciden en la elaboración del líquido de cobertura son los siguientes:**

#### **6.7.1. PH**

De acuerdo con Rosero (2021), “La palabra pH es la abreviatura de "pondus Hydrogenium". Esto significa literalmente el peso del hidrógeno”.

El químico Danés SLP Stirensen originalmente definió el pH como el logaritmo negativo de la concentración del ión hidrógeno entonces:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \log 1 /(\text{H}^+)$$

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  presentes en determinadas sustancias.

Debido a que el pH indica la medida de la concentración del ion hidronio en una solución, se puede afirmar entonces, que, a mayor valor del pH, menor concentración de hidrógeno y menor acidez de la solución.

A medida que aumenta hay disminución de acidez y así también si hay aumento en pH la solución es más alcalina cada vez.

Un pH de 4 contiene diez veces más hidrógeno que una concentración con pH = 5 y este diez veces más que un pH = 6 y así sucesivamente.

La solución que contenga un gramo de iones hidrógeno por litro será normal y tendrá un pH = 0.

El pH tiene un muy valor importante en la industria, en la medicina, en el sector de alimentación y en la agricultura. Se mide sobre todo en soluciones acuosas, extractos, pero también en productos con consistencia sólida.

También es importante que para obtener una buena medición de pH debe darse una humedad suficiente del objeto medio. El valor de pH se determina por medio de indicadores o con aparatos de medición digitales.

### **6.7.2. Grados Brix (°Bx)**

La unidad de medida °Bx (grados Brix) lleva el nombre de Adolf F. Brix, un científico del siglo XIX. Según esa escala, 1 °Bx correspondería a un índice de refracción de una solución de sacarosa en agua al 1%.  $1\text{ }^\circ\text{Bx} \approx 1,3345\text{ nD} \approx 1.0039\text{ SG20/20}$ . Los zumos de fruta contienen sacarosa, pero también otros azúcares, ácidos, como el ácido ascórbico o el ácido cítrico, y minerales. Pero contienen también aditivos, como vitaminas, gluconato ferroso, compuestos de calcio o pectinas, para aportar la viscosidad deseada a los zumos, afectan al índice de refracción (A.KRÜSS Optronic, 2021).

Dado que los ácidos de frutas tienen un índice de refracción considerablemente menor que el de la sacarosa, su concentración se determina comúnmente mediante análisis volumétricos y el valor para los grados Brix se corrige a través de tablas. Es por esto que en los intercambios comerciales la medida se describe también como: °Bx ref. = Resultado de medición no corregido °Bx corr. = Resultado de medición tras la corrección ácida.

### **6.7.3. Ácido ascórbico**

Según Serra y Cafaro (2007), establecen que el ácido L-ascórbico (AA), comúnmente llamado vitamina C, es considerado uno de los más potentes agentes antioxidantes del

organismo; en humanos se encuentra concentrado en ciertos órganos como: ojo, hígado, bazo, cerebro, glándulas suprarrenales y tiroideas.

Es una vitamina hidrosoluble y esencial, sintetizada químicamente a partir de glucosa, mediante una serie de reacciones catalizadas por enzimas, siendo la L-gulono- $\gamma$ -lactona oxidasa (GLO) la última enzima involucrada en su síntesis.

#### **6.7.4. Análisis organoléptico**

Según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2011), establece que “el análisis sensorial (AS) consiste en la realización de diversas pruebas con el fin de evaluar diferentes propiedades o atributos de un producto utilizando los sentidos”.

El análisis sensorial se realiza mediante PRUEBAS según una serie de procedimientos rigurosos, fiables y concordantes con los objetivos perfectamente definidos. Debe distinguirse de otras actividades lúdico-socio-culturales, muchas veces denominadas CATAS que, aunque emplean los sentidos para la evaluación de los alimentos, no siempre siguen métodos científicos.

#### **La función de los cuatro parámetros básicos**

**Sabor.** Es una combinación de gusto y aroma, con mayor contribución del aroma (con la nariz tapada y sin circulación de aire por vía retronasal no se puede apreciar el sabor. Solo se detectarían los gustos o sabores básicos). El sabor es una sensación compleja que puede ser descompuesto en componentes o notas que pueden evaluarse por separado.

**Color.** El color de un objeto tiene tres características: tono ( $\lambda$ ), intensidad (depende de la concentración de las sustancias colorantes) y brillo (depende de la cantidad de luz reflejada que generalmente es función de las características superficiales). No hay que confundir brillo con limpidez (claridad).

**Textura.** Es una de las particularidades más diferenciadoras entre alimentos clave en las preferencias de los consumidores.

**Aroma.** Es la sensación debida a la percepción de sustancias volátiles a través de la mucosa del paladar una vez que el alimento se ha introducido en la boca. Las sustancias volátiles se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe y llegan a la pituitaria a través de

la Trompa de Eustaquio. No se puede evaluar el aroma sin introducir el material en la boca (no se debe decir “el aroma de las flores” a menos que se metan en la boca).

## **7. Hipótesis**

Las variaciones de dosificación de saborizantes y azúcares en la formulación de líquidos de gobierno o líquidos de cobertura de dos diferentes sabores podría ser un factor influyente y determinante que afecte el sabor, olor y presentación de las frutas conservadas, las cuales se podrían ver afectadas en cuanto a sus características organolépticas.

## **8. Operacionalización de Variables**

### **8.1. Variables independientes**

- Formulación de los líquidos de cobertura

### **8.2. Variables dependientes**

- Grados Brix
- PH
- Porcentaje de ácido ascórbico
- Olor
- Color
- Sabor
- Textura

### **8.3. Variables cuantitativas**

#### **8.3.1. Para materia prima**

- PH
- Grados Brix (°Bx)

#### **8.3.2. Para la preparación del líquido de cobertura**

- PH
- Grados Brix (°Bx)
- Porcentaje de ácido ascórbico

#### **8.3.3. Durante la conservación**

- PH
- Grados Brix (°Bx)

#### **8.3.4. Para el producto terminado**

- PH
- Grados Brix (°Bx)
- Cantidad en ml de líquido
- Cantidad en gr de fruta

#### **8.4. Variables cualitativas**

- Olor
- Sabor
- Textura
- Color

*Tabla 3. Operacionalización de las variables*

Objetivo Especificos	Variables Conceptuales	Sub Variables Dimensiones Categorías	Variables Operativas/ Indicadores	Técnica de recolección de información y actores que participan		
				Instrumento	Técnica	Fuente
<b>Describir el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas a base de frutas tropicales.</b>	Descripción el proceso de elaboración de líquido de cobertura	Proceso de elaboración de líquido de cobertura	Formulación del líquido de cobertura. Diagramas de flujo de proceso Equipos Estado fisiológico de la fruta	Hoja de registro de datos	Observación y catación .	Proceso productivo
<b>Determinar los factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales</b>	Factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura	Factores incidentes	Grados Brix  PH	Hoja de registro de datos	Medición	Cálculo estadístico
<b>Determinar las características sensoriales mediante un análisis organoléptico y el nivel de aceptación que tendrían las conservas de frutas tropicales en dos diferentes líquidos de cobertura (ácido y dulce).</b>	Características sensoriales  Determinación de la aceptación de la conserva de fruta tropicales.	Análisis organoléptico  Nivel de aceptación	Olor Color Sabor Textura	Guión de grupo focal	Grupo focal	Conserva de frutas

## **9. Diseño metodológico**

### **9.1. Tipo de investigación**

De acuerdo con el método de investigación el presente estudio es experimental. Según el autor Fidias G. Arias, (2012) define: “La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

Según su enfoque es cuantitativo debido que se trabajara con medianas objetivas y análisis estadístico determinando así la relación que hay entre la variable independiente con las variables dependientes.

Según su nivel de profundidad de conocimiento es de tipo descriptivo.

De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información es prospectivo debido a que se trabajara con datos que se recolectaran de las muestras y las observaciones a partir de la fecha en que inicio el estudio de investigación.

Es transversal por la observación de diferentes variables y toma de datos en un solo momento.

### **9.2. Área de estudio**

- **Área de conocimiento**

Al ser una investigación para la transformación de productos en concreto frutas, para poder darles valor agregado, mayor vida útil y agregar productos nuevos en el campo de la agroindustria, dicha investigación entra en el área de las ciencias agropecuarias, con la línea N° 4 de investigación de Calidad, inocuidad y procesamiento, con sub-línea en procesamiento de frutas, dicha línea pertenece al área de agroindustria del Departamento de Ciencias, Tecnología y salud de UNAN – Managua, debido a lo ya antes mencionado acerca de la transformación y agregado de valor a las diferentes frutas tropicales que se utilizaran para la experimentación.

- **Área geográfica**

El estudio se realizó en el laboratorio de Agroindustria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en su cede Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí con ubicación geográfica contiguo a la subestación ENEL, Estelí 31000, en el barrio 14 de abril – El Rosario

### **9.3.Población y Muestra**

#### **9.3.1. Población**

La población está conformada por el cultivo de frutas producida en las zonas de Nicaragua donde se cultivan alrededor de 30,000 manzanas de frutas anuales.

#### **9.3.2. Muestra**

Muestras constituidas por 12 envases de 900 gr de fruta en líquido de cobertura en dos dosificaciones; dulce y ácido.

### **9.4.Métodos, técnica e instrumento de recolección de datos**

Centrado en el paradigma positivista también conocido como cuantitativo ya que según esta perspectiva los métodos experimentales son de una gran manera válidos, en los cuales se manipulas de manera directa e intencionada las variables en diferentes puntos de las experimentaciones

#### **9.4.1. Método**

Método experimental

Se utilizó método experimental ya que se implica la observación, manipulación y registro de las variables que afectan el producto realizado.

Método necesario para lograr el mejor análisis de los datos recopilados durante la experimentación para la elaboración de los productos deseados.

#### **9.4.2. Técnicas**

Observación directa

Medición

Grupo focal

Se utilizaron estas técnicas en función de la experimentación y muestras tomadas en esta, lo que permitió obtener información necesaria sobre la formulación y características del líquido de cobertura y de esa manera decidir si rechazar o aceptar los productos.

En este caso fueron necesarios dichas técnicas para lograr tomar decisiones, las cuales dependían del análisis de los datos.

#### **9.4.3. Instrumentos**

Hoja de registro de datos (ver anexos)

Guion de grupo focal (ver anexos)

Tablas de comparación (ver anexos)

#### **9.4.4. Diseño experimental**

Se realizó un diseño experimental completamente al azar DCA con 3 productos finales y por cada producto se realizó 4 repeticiones respectivamente con las dosificaciones adecuadas de materia prima.

Como objeto de estudio se planteó la formulación de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales de temporada; para conocer el aporte de dicho líquido para la conservación y aporte a las características organolépticas de las frutas.

Se formularon dos tipos de líquidos de cobertura uno dulce y otro ácido; el líquido de cobertura ácido se presenta en dos dosificaciones uno al 50 % y otro al 60 % de zumo de limón.

El líquido de cobertura dulce con dosificación de 30 % de azúcar como M1 y M2 un líquido dulce con el 40 % de azúcar, para conservas de frutas como guayaba, piña y melón; líquido de cobertura ácido M3 con 50 % de zumo de limón al 30 % de azúcar y M4 líquido de cobertura ácido con 60 % de zumo de limón al 40 % de azúcar.

Realizamos una primera experimentación la cual consistió en lo siguiente.

Primeramente, se utilizaron niveles bajos de azúcar entre los 15-20 % por muestra o líquido de cobertura realizado para las frutas en estudio, las cuales fueron Piña, fresa, pera y melón con niveles de 10% de zumo de limón.

Se realizó la primera formulación con todos los pasos adecuados entre los cuales destacan la selección, lavado, pelado, picado, escaldado, elaboración del líquido de cobertura, llenado, envasado, escaldado de envase, sellado, almacenado.

El líquido de cobertura se realizó en base de experimentación con el fin de conocer el nivel de azúcar que utilizamos en el líquido de gobierno que se tomó en la toma de datos de la investigación en estudio de una manera más precisa.

Conocimos detalles y formulación precisa en la que logramos evitar fallos y errores en la formulación tomada para este trabajo de investigación, esta fue una prueba con la cual se usaron porcentajes bajos de azúcar logramos identificar puntos claves que afectaban la formulación del líquido y conservas.

A primera instancia en esta primera experimentación logramos obtener detalles claves como lo fueron temperatura, tiempo de escaldado, nivel de azúcar adecuado, y tiempo de esterilizado; detalles importantes que se tomaron en cuenta para la formulación de los líquidos de cobertura que se tomaron en cuenta en el retiro de investigación.

Se realizaron muestras A y B las cuales corresponden a las muestras A de líquido de cobertura dulces de las cuales se realizaron 3 muestras con 15 % de azúcar y 3 con el 25 % de azúcar, 3 muestras de líquido de cobertura ácida en dosificaciones de 15 % de azúcar y 20 % de zumo de Limón y por último 3 muestras de 25 % con 30 % de zumo de limón.

Muestras que fueron tomadas como referencia para la formulación de las últimas muestras de producto final para poder formular de mejor manera líquidos de cobertura que cumplieran con los estándares establecidos y rangos de pH y grados Brix adecuados.

Quedando como resultado luego de la primera experimentación y análisis de resultados de esa pequeña experimentación las siguientes formulaciones.

Para muestras A líquido dulce con 30 % de azúcar 3 muestras

Para muestras B líquido dulce con 40 % de azúcar 3 muestras

Para muestras A líquido ácido con 30 % de azúcar 50 % zumo de limón 3 muestras

Para muestras B líquido ácido con 40 % de azúcar 60 % de zumo de limón 3 muestras

Un total de 12 muestras finales.

### **Desarrollo del producto**

El producto se elaboró según con los requerimientos que establecen las diferentes normas de conservación, inocuidad y calidad para la conservación de las frutas, una de estas normas es la NTON 03 089-10 norma técnica obligatoria nicaragüense; frutas, vegetales y hortalizas encurtidas.

### **Descripción de los procedimientos**

- Higienización de manos

Humedecer con agua y jabón las manos, frotando las manos entre si realizar movimientos circulares durante 25 a 30 segundos, se lavan los nudillos, entre los dedos y por último los dos dedos pulgares, luego de esto se realiza lavado de las uñas con un pastel, nos enjuagamos con abundante agua sin dejar residuos de jabón.

- Higienización de utensilios

Haciendo uso de un termómetro medimos la temperatura de agua caliente entre 60 a 72 grados centígrados se lavan los utensilios, utilizando para enjuague agua caliente entre 73 a 75 grados centígrados para poder utilizar los utensilios.

- Selección de la materia prima

La materia prima utilizada determinara la calidad del producto terminado; por tal razón se deben inspeccionar y seleccionar las materias primas a utilizar de una manera minuciosa, se utilizó:

Piña hawaiana de color amarillo característico, madura sin exceder madurez, con olor característico sin olores a fermentación y libre de golpes e impurezas.

Melón maduro sin exceder madurez, con consistencia dura y color naranja característicos, sin golpes e impurezas y con olor característico del melón, evitando seleccionar melón con golpes y olores fuertes a fermentación.

Guayaba verde sazona; sin gusanos e impurezas; color verde claro característico y olor característico de la guayaba; sin golpes y eliminando cada impureza.

- Lavado - limpieza de la materia prima

Para el lavado y limpieza de la materia prima se hizo uso de agua tibia, la limpieza se hizo con cuchillos metálicos previamente esterilizados en agua caliente, el lavado se realizó en recipientes adecuados previamente esterilizados de igual forma.

Cada proceso duro dependiendo de la fruta utilizada.

- Acondicionamiento

Para el acondicionamiento se realizaron diferentes procesos variando según el tipo de las frutas que se trabajan, entre los cuales están: la piña, el melón y la guayaba.

La piña fue pelada y cortada en trozos entre un promedio de 2 cm por 8 cm y se procede a agregar en un recipiente con agua y el 0.1% de zumo de limón y luego se pasan a escaldar en el líquido de cobertura por tiempo y a temperatura de 90 °C.

El melón fue pelado con la ayuda de cuchillo metálico y guantes quirúrgicos utilizando cuchara metálica para el desemmido y troceado en tamaños de 2 cm por 8 cm cada trozo, luego de esto el melón se pasa por escaldado de por una temperatura de 90 °C.

Con la guayaba se le retira toda la cáscara verde con la ayuda de un pelador metálico y se procede a picar para desemillar con la ayuda de un cuchillo metálico, se eliminan todas las impurezas y posteriormente se procede al escaldado de la guayaba a una temperatura de con tiempo de 90 °C.

**Todas las frutas tuvieron un porcentaje de residuos estimado luego de haber sido pelada, picada y acondicionada.**

La piña obtuvo el 51 % de residuos.

Peso bruto: 5,843 gr

Peso neto: 2,810 gr

$$\% \text{ de residuo} = \frac{(5,843 - 2,810) * 100}{5,843} = 51 \%$$

El melón obtuvo el 38 % de residuos.

Peso bruto: 5,026 gr

Peso neto: 3,080 gr

$$\% \text{ de residuo} = \frac{(5,026 - 3,080) * 100}{5,026} = 38 \%$$

La guayaba obtuvo el 47% de residuos.

Peso bruto: 3,714 gr

Peso neto: 1,960 gr

$$\% \text{ de residuo} = \frac{(3,714 - 1,960) * 100}{3,714} = 47 \%$$

- Esterilización de envases de vidrio

Se lavaron los frascos con agua a temperatura ambiente con jabón y agua purificada, se colocan los frascos sin su tapa en una olla con una toalla doblada para evitar movimientos y golpes entre los envases, se cubren los frascos con agua purificada, a partir de la ebullición los frascos hirvieron 45 minutos, retiramos los frascos sin tocar los bordes de igual forma las tapas son lavadas y esterilizadas con agua caliente a una temperatura de 90 °C por un tiempo de 5 minutos para matar cualquier tipo de microorganismos que estas posean.

Los envases deben estar en agua caliente si no se usarán en el momento, para evitar que se enfríen.

- Envasado de conserva de frutas en líquido de gobierno

Se proporcionó 700 gramos de fruta para agregar 200 gramos de líquido de gobierno al envase y obtener un peso total de 900 gr por envase de conserva.

- Sellado

Una vez que se sellan los envases se esteriliza la tapa esto de forma que la tapa quede boca abajo con el fin de crear vacío y obtener un sellado hermético.

- Enfriado

Se dejan enfriar los envases a temperatura ambiente para evitar que el choque de temperatura rompa los envases.

- Almacenado

En lugar fresco y libre de contaminantes, asegurar que el producto se encuentre en condiciones adecuadas para evitar el rápido deterioro de este.

### **Determinación de pH**

El PH es determinado a la fruta y al líquido de cobertura.

En la fruta se determina antes del proceso de escaldado y después del proceso de escaldado de la fruta.

El pH se calcula por la concentración de iones de hidrogeno, este consiste en utilizar un pH-metro el cual es de fácil uso, se tritura la fruta a utilizar y el jugo con pulpa se coloca en la punta superior del pH-metro se procede a esperar que este calcule los niveles y una vez que deje de contabilizar se anotan los datos obtenidos.

Luego la fruta se escalda y una vez fría la muestra tomada se procede a triturar y poner en la punta superior dicha pulpa, se repite el mismo procedimiento y se anotan los datos dados por el pH-metro.

En el líquido de cobertura una vez realizado se procede a agregar una muestra en un beaker y posterior con el pH-metro se procede a medir el nivel del pH del líquido.

Se introduce el pH-metro en el beaker con líquido de gobierno o cobertura y se espera que este indique los datos a niveles de pH.

La determinación de estos se realiza por parte y se repite por las muestras realizadas para poder determinar si habrá variación notable.

Se realizó determinación de PH a:

Líquido de cobertura con ácido y azúcar al 30 %.

Líquido de cobertura ácido y azúcar al 40 %.

Líquido de cobertura dulce, azúcar al 30 %.

Líquido de cobertura dulce, azúcar al 40 %.

Frutas: piña, guayaba y melón con determinación de pH.

### **Determinación de grados Brix**

Los grados Brix se determinó con un refractómetro que es un instrumento destinado a medir el índice de refracción del azúcar, el cual consistió que, en el caso de las frutas sin escaldar, se trituraran y se le agregara en la parte del cristal del refractómetro una pequeña parte de esa fruta triturada, una vez colocada se pone la vista del refractómetro de manera inclinada y posterior por medio del lente se puede observar el índice de refracción de las frutas.

La determinación de los grados Brix se realizó en la piña, melón y guayaba realizando cada paso antes mencionado de manera detallada para poder obtener información exacta y ordenada.

De igual forma una vez escaldada la fruta se procedió a determinar el nivel de grados Brix que presentaba con una pequeña muestra de cada fruta triturada y medida con el refractómetro.

La determinación de estos se realiza por parte y se repite por las muestras realizadas para poder determinar si habrá variación notable.

Se realizó la determinación de grados Brix a:

Líquido de cobertura con ácido y azúcar al 30 %.

Líquido de cobertura ácido y azúcar al 40 %.

Líquido de cobertura dulce, azúcar al 30 %.

Líquido de cobertura dulce, azúcar al 40 %.

### **Determinación de peso neto**

Este consiste en el peso correspondiente del producto o conserva de frutas en líquido de cobertura, este se calcula restando el peso del envase con el producto sin abrir, con el peso del envase vacío, limpio y totalmente seco.

Observación: el peso de este debe estar en gramos

Fórmula a utilizar:

$$PN = P1 - P2$$

PN: peso neto.

P1: peso del envase con el producto, sin abrir.

P2: peso del envase vacío.

### **Determinación del peso escurrido**

Los alimentos o productos con líquido de cobertura deben indicar además de peso neto, el peso escurrido, este debe ser superior al 50 % del peso neto del producto. Este se calcula tomando el peso del tamiz vacío y seco restando el peso del tamiz con el producto o fruta escurrida y dividiendo entre el peso neto del producto.

Observación: los pesos tienen que ser en gramos y el resultado en porcentaje (%).

Formula a utilizar:

$$PE = 100 \frac{p2 - p1}{p3}$$

PE: peso escurrido.

P1: peso de tamiz vacío, seco y limpio.

P2: peso de tamiz con el producto retenido luego de ser escurrido.

P3: peso neto del producto.

### **Análisis organoléptico y aceptabilidad del producto**

Para la realización del análisis organoléptico y aceptabilidad se llevó a cabo la utilización de la prueba hedónica de 9 puntos, esta prueba sirve para determinar la aceptabilidad del producto, la cual se llevó a cabo a través de cuestionario, dándole una muestra de las conservas a catadores para que estos puedan dar su puntuación de acuerdo a la escala establecida de la prueba, los valores van desde 1 que representa “me disgusta muchísimo” a 9 que representa “me gusta muchísimo”.

## **9.5.Etapas de la investigación**

### **Etapas 1. Investigación documental**

En la elaboración de este estudio experimental como punto inicial o de partida se siguieron pasos que son claves, entre los cuales detallamos; selección e investigación del tema, planteamiento y delimitación del tema, de esta manera la información necesaria con la cual se buscó a sustentar los hechos a experimentar fue buscada de manera ordenada y detallada.

### **Etapas 2. Elaboración de la investigación**

En el proceso de elaboración de la investigación se planteó una hipótesis con la cual se pretendió demostrar la pregunta y problemática planteada a través de procesos y búsqueda-recolección de información y de esta forma comprobar las variables si estas dependen unas de otras.

### **Etapas 3. Trabajo de campo**

El trabajo de campo consistió en las experimentaciones y elaboración-formulación de los líquidos de cobertura donde se recolectaron datos que facilitaron el proceso de verificación de la hipótesis para sustentar también de manera más exacta el problema estudiado dentro de la investigación.

### **Etapas 4. Análisis de la información.**

Para poder analizar la información recopilada se utilizó el programa Excel lo que permitió agilizar el proceso de salida y respuesta a los objetivos propuestos en la investigación.

Aplicamos estadística descriptiva al momento de describir los datos haciendo uso de tablas, gráficas en la información que se contuvo en las muestras realizadas.

## 10. Análisis y discusión de resultados

### 10.1. Proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas a base de frutas tropicales.

#### 10.1.1. Caracterización de la materia prima

Para la elaboración de conservas de frutas tropicales en líquido de cobertura o líquido de gobierno se deben seleccionar frutas en excelente estado, según sus características organolépticas y químicas para poder evitar que el producto final se dañe a causa de la proliferación de microorganismos que pueden estar presentes en frutas magulladas, muy maduras o con algún defecto.

Las características organolépticas a destacar entre las frutas utilizadas se encuentran el olor, sabor, color y textura puesto que según estas características determinamos cuales frutas están aptas para procesar y conservar en líquido de cobertura.

El olor, color, sabor y textura es característico de cada fruta por lo tanto se debe tener un control y clasificación detallada para obtener los mejores resultados posibles.

Para poder determinar las características aceptables de las frutas se realizará un proceso de selección y clasificación mediante cuadro o tabla de registro, (ver a continuación).

- **Caracterización organoléptica y química de las frutas**

*Tabla 4. Caracterización organoléptica y química de la piña*

FRUTA	PIÑA
<b>Características organolépticas</b>	
<b>Olor</b>	Intenso y característico de la piña madura y sana
<b>Sabor</b>	Dulce, característico de la piña
<b>Color</b>	Amarillo claro
<b>Textura</b>	Carnosa y rígida
<b>Características químicas</b>	
<b>PH</b>	3.21 – 3.29
<b>Grados Brix</b>	15 – 15.40

Entre los factores a destacar que se demuestran en la tabla 4 se encuentran las siguientes características: fruta sana sin magulladuras, color amarillo claro, sabor dulce y no a

fermentación, textura carnosa y rígida, fruta sin golpes, sin manchas o que no presenten algún tipo de consistencia muy acuosa, se encuentra entre los parámetros promedio de pH y grados Brix.

*Tabla 5. Caracterización organoléptica y química del melón*

FRUTA	MELON
<b>Características organolépticas</b>	
<b>Olor</b>	Intenso y característico del melón
<b>Sabor</b>	Ligeramente dulce y jugoso
<b>Color</b>	Amarillo pálido por fuera y anaranjado pálido por dentro
<b>Textura</b>	Pulpa densa, moderadamente firme
<b>Características químicas</b>	
<b>PH</b>	5.6
<b>Grados Brix</b>	12 – 14

En la tabla 5 se demuestran los factores a destacar para selección de los melones aptas para la elaboración de las conservas en líquido de gobierno en dos sabores diferentes se encuentran las siguientes características; fruta sana sin magulladuras, color amarillo pálido por fuera y anaranjado pálido por dentro, sabor ligeramente dulce y jugoso, la textura de la pulpa es densa y moderadamente firme, fruta sin golpes, sin manchas o que no presenten algún tipo de consistencia muy acuosa. Se encuentra entre los parámetros promedio de pH y grados Brix.

*Tabla 6. Caracterización organoléptica y química de la guayaba*

FRUTA	GUAYABA
<b>Características organolépticas</b>	
<b>Olor</b>	Intenso y característico de la guayaba
<b>Sabor</b>	Acido dulce
<b>Color</b>	Verde oscuro por fuera y verde claro por dentro
<b>Textura</b>	Rígida
<b>Características químicas</b>	
<b>PH</b>	3.68 – 3.70
<b>Grados Brix</b>	9 – 10

Los factores a destacar que aparecen en la tabla 6 para selección de las guayabas aptas para la elaboración de las conservas en líquido de gobierno en dos sabores diferentes se encuentran las siguientes características; fruta sana sin magulladuras, color verde oscuro por fuera y verde claro por dentro, sabor ácido dulce característico de la guayaba, textura rígida, fruta sin golpes, sin manchas o que no presenten algún tipo de consistencia muy acuosa. Se encuentra entre los parámetros promedio de pH y grados Brix.

### 10.1.2. Formulación de Producto

En la elaboración de las conservas de frutas en líquido de cobertura (tablas 7) (tabla 8) se utilizó 2 litros de agua, 300 g – 400 g de azúcar por litro de agua en líquido dulce y 300 g – 400 g por litro de agua combinada con zumo de limón para el líquido ácido, frutas como piña, melón, guayaba, y ácido ascórbico.

- **Formulación de los líquidos dulces y ácido**

*Tabla 7. Formulación de líquido de cobertura sabor dulce por litro*

Ingredientes	Dulce 30 %			Dulce 40 %		
	Porcentaje	Cantidad	Temperatura	Porcentaje	Cantidad	Temperatura
<b>Agua</b>	100 %	1000 g	90 °C	100 %	1000 g	90 °C
<b>Azúcares</b>		300 g			400 g	
<b>Ácido ascórbico</b>		3 g			3 g	

*Tabla 8. Formulación de líquido de cobertura sabor ácido por litro*

Ingredientes	Ácido 30 %			Ácido 40 %		
	Porcentaje	Cantidad	Temperatura	Porcentaje	Cantidad	Temperatura
<b>Agua</b>	50 %	500 g	90 °C	40 %	400 g	90 °C
<b>Zumo de limón</b>	50 %	500 g		60 %	600 g	
<b>Azúcares</b>		300 g			400 g	
<b>Ácido ascórbico</b>		1.5 g			1.5 g	

- **Formulación del producto terminado por envase de 900 gr**

Se realizaron 2 conservas de cada sabor dulce y ácido (ambas al 30 % y 40 % de sacarosa) por fruta para poder obtener 12 réplicas en total, en cada una se utilizó 700 gr de frutas, 200 gr de líquido de cobertura para un total de 900 gr de conserva. (tabla 9) (tabla 10)

*Tabla 9. Formulación de conserva de fruta dulce por envase de 900 gr*

	Dulce al 30 %	Dulce al 40 %
<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Agua</b>	200 gr	200 gr
<b>Fruta</b>	700 gr	700 gr
<b>Azúcar</b>	60 gr	80 gr
<b>Ácido ascórbico</b>	0.5 gr	0.5 gr

*Tabla 10. Formulación de conserva de fruta acida por envase de 900 gr*

	Ácido al 30 %	Ácido al 40 %
<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Agua</b>	100 gr	80 gr
<b>Zumo de limón</b>	100 gr	120 gr
<b>Fruta</b>	700 gr	700 gr
<b>Azúcar</b>	60 gr	80 gr
<b>Ácido ascórbico</b>	0.3 gr	0.3 gr

### **10.1.3. Descripción de equipos y utensilios**

- **Pesa digital**

Es un instrumento que se utilizó para determinar el peso o la cantidad de materia que se necesita en la elaboración de las conservas de frutas tropicales en líquidos de cobertura, instrumento usado en kg.

- **Cocina**

Se utilizó para preparar el líquido de cobertura.

- **Termómetro**

Se utilizó para medir la temperatura que tenía que alcanzar el material.

- **pH-metro digital**

Se usó para determinar el grado de acidez de las frutas de esta manera determinar si es apta para la elaboración de las conservas en líquido de cobertura, así como también para la comparación de diferencias de pH en cada muestra elaborada.

- **Refractómetro digital**

Se utilizó esta herramienta para llevar a cabo el registro de los grados Brix por cada muestra o conserva elaborada.

- **Tabla de picar**

Utilizada para reducción de tamaño de las frutas a conservar.

- **Mesa de trabajo**

Se utilizó para cortar, envasar y preparar las conservas.

- **Envases de cristal**

Utilizados para envasar las conservas de frutas tropicales en líquido de cobertura o líquido de cobertura.

- **Tanque de gas**

Los tanques contienen gas, este será el medio por el cual se generará el calor para cocción.

- **Probeta**

Es un instrumento de forma cilíndrica graduado, con el cual se midió el volumen ya sea del agua a emplear para elaborar el líquido de gobierno o líquido de cobertura.

- **Vaso de precipitado**

Es un recipiente de vidrio con forma cilíndrica con un pico en el borde para facilitar el vertido.

- **Cucharas**

Utilizada para añadir, racionar y mezclar la fruta con el líquido de cobertura.

- **Cacerola**

Utilizada para mezclar, cocer y pasteurizar el líquido de cobertura con las frutas.

- **Cuchillo**

Utilizado para el pelado y troceado de las frutas.

#### **10.1.4. Descripción del proceso productivo**

El proceso productivo para la conserva de frutas en líquido de cobertura dulce y ácido tiene las siguientes etapas (figura 1).

- **Recepción de materia prima**

Se recepciona la materia prima, frutas frescas una vez comprada en los mercados locales.

- **Selección**

Se escoge las frutas que presenten las características organolépticas y especificaciones requeridas siendo estas las frutas con excelentes cualidades, sin presentar golpes y que presenten un buen estado de madurez.

- **Clasificación**

Se clasifican las frutas por estado de madurez y el tamaño, las frutas que tengan textura firme, fruta madura y de buen sabor.

- **Lavado**

Se lavan las frutas por separadas con agua abundante jabón y con un preparado de agua con gotas de cloro para poder eliminar la mayoría de las impurezas presentes en estas.

- **Pelado**

Con un pelador especial o con cuchillo se procede a pelar o quitar la cascara de las frutas quedando solamente la pulpa de estas.

- **Trozado o Picado**

Una vez peladas las frutas se procede a trocear o picar cada una por separado dependiendo la variedad en un rango de 2 a 3 cm por trozo de fruta.

- **Estabilizado**

Una vez trozada las frutas se pasan a una solución para estabilizarlas a no menos de 15 minutos esta solución es a partir de acidulantes y antioxidantes.

- **Escurrido**

Se deja que la fruta pase por un escurridor para poder eliminar la mayor cantidad de solución por la cual paso anteriormente.

- **Escaldado**

Sumergir la fruta cortada entre 1 a 8 minutos en agua a temperatura de 100 grados centígrados dependiendo de la fruta, esto con el fin de inactivar las enzimas, extraer el oxígeno y ablandar la fruta.

- **Preparación del líquido de cobertura**

Mezclar cada ingrediente en un recipiente limpio según los porcentajes adecuados.

- **Pasteurizado**

Se calienta agua en un recipiente a temperatura de 60 grados centígrados luego se acomodan los frascos de vidrio en el recipiente con cuidado se acomodan las tapas a los frascos sin ajustarlas y esperar que el agua llegue a ebullición.

- **Llenado o envasado**

Una vez listo el líquido de cobertura se procede a envasar las frutas trozadas en orden en el envase de vidrio esterilizado, posteriormente de agregar las frutas al envase y se procede a agregar el líquido de cobertura.

- **Sellado**

Una vez que se sellan los envases se esteriliza la tapa esto de forma que la tapa quede boca abajo con el fin de crear vacío y obtener un sellado hermético.

- **Enfriado**

Se dejan enfriar los envases a temperatura ambiente para evitar que el choque de temperatura rompa los envases.

- **Almacenado**

En lugar fresco y libre de contaminantes, asegurar que el producto se encuentre en condiciones adecuadas para evitar el rápido deterioro de este.

**10.1.5. Diagrama de bloques general del proceso de elaboración de conservas de frutas tropicales en líquidos de cobertura dulce y ácido.**



*Figura 1. Diagrama de proceso general de elaboración de conserva de frutas.*

**10.1.6. Diagrama de flujo general del proceso de elaboración de conservas de frutas tropicales en líquidos de cobertura dulce y ácido.**



*Figura 2. Diagrama de flujo del proceso general de la elaboración de conservas de frutas.*

## 10.2. Factores incidentes en el proceso de elaboración de líquido de cobertura para conservas de frutas tropicales.

### 10.2.1. Determinación de los grados Brix

#### 10.2.1.1. Determinación de grados Brix en la fruta

Tabla 11. Datos de grados Brix de las frutas

	Piña	Melón	Guayaba
Grados Brix en fruta sin escaldar	15.4	14	10
Grados Brix en fruta escaldada	13	11	9

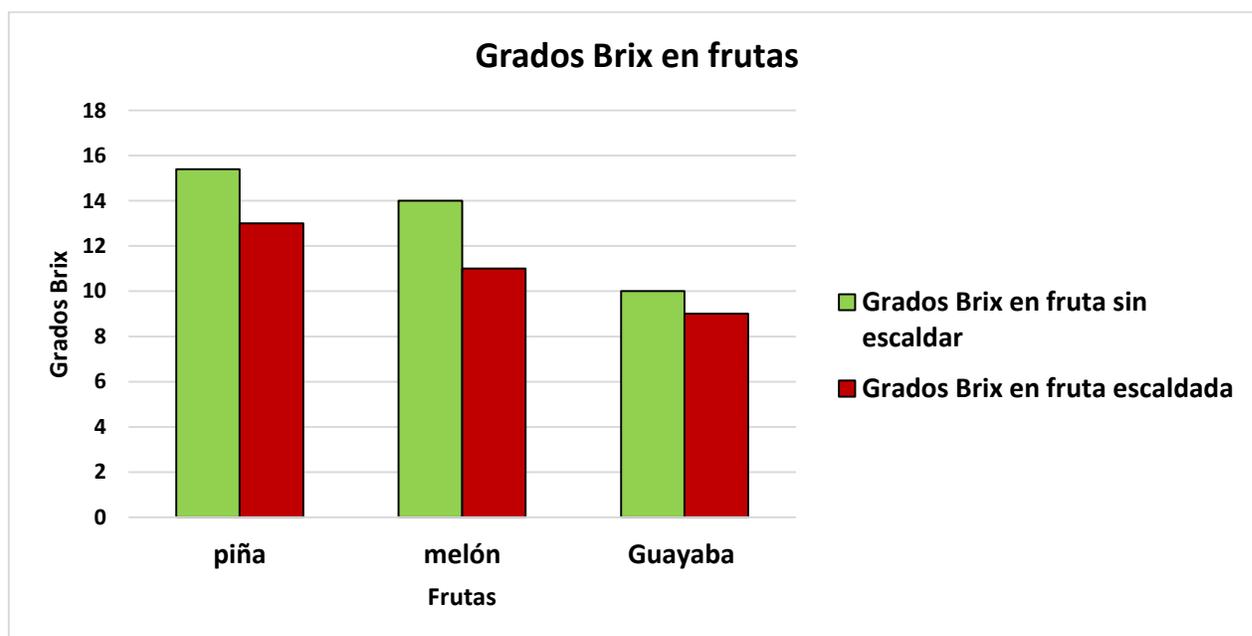


Figura 3. Análisis de grados Brix de frutas.

#### Interpretación.

La tabla 11 y figura 3 demuestran resultados de las frutas que no sufrieron ningún cambio aun, presentaron grados Brix más altos en comparación a las frutas escaldadas, lo que permite diferenciar el cambio de características que sufren las frutas en el proceso de elaboración, resultando una baja en grados Brix.

### 10.2.1.2. Determinación de grados Brix en los líquidos dulce y ácido.

Tabla 12. Datos de grados Brix de líquidos de cobertura dulce y ácido

	Dulce		Ácido	
	Muestra A 30 %	Muestra B 40 %	Muestra A 30 %	Muestra B 40%
Grados Brix	25	27	22	24

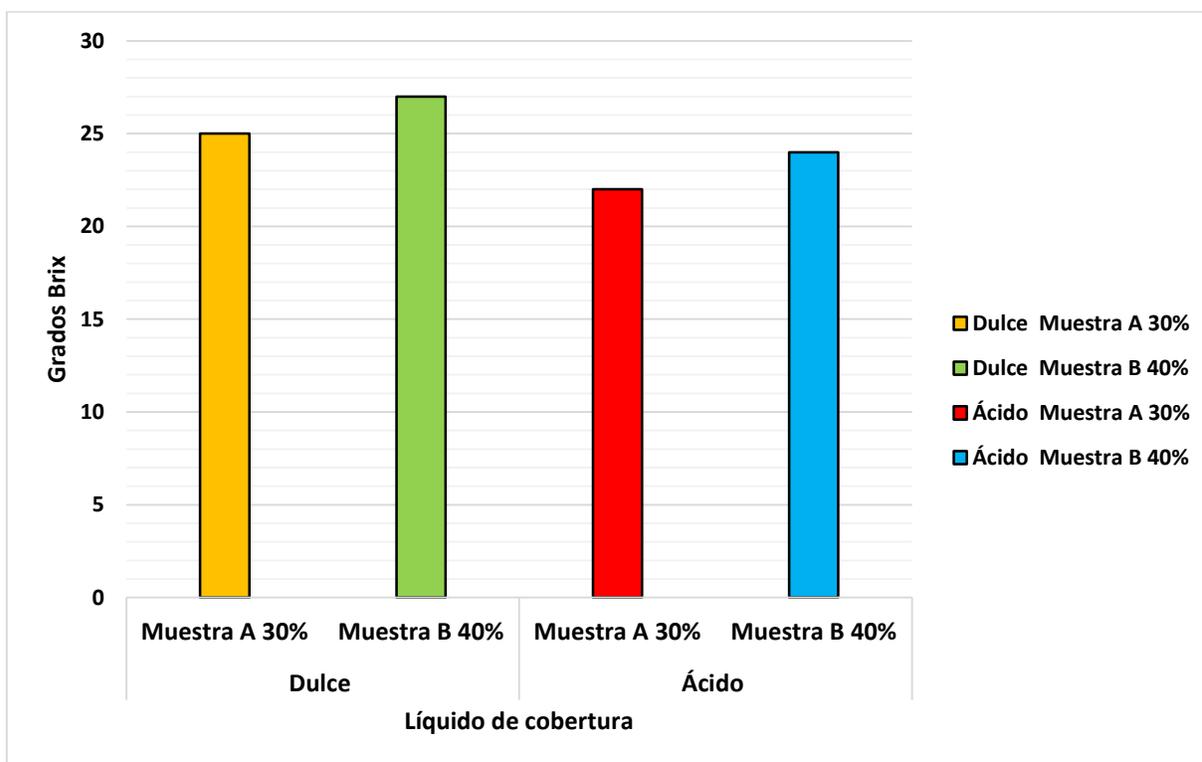


Figura 4. Análisis de grados Brix en el líquido de cobertura dulce y ácido.

#### Interpretación.

En la tabla 12 y figura 4 se observa que los grados Brix calculados en los líquidos de cobertura están dados según porcentaje de azúcar y zumo de limón agregado dependiendo del tipo de líquido.

En el líquido dulce con 30 % de azúcar y 40 % de azúcar la diferencia notable fue 2 ° Brix en comparación también a la del líquido de cobertura al 30 % de azúcar con un nivel de 25° Brix.

Los líquidos ácidos al presentar zumo de limón en su formulación en porcentajes de azúcar de 30 % reflejan 21 ° Brix en cambio los líquidos al 40 % de azúcar y con ácido al 60 % presenta grados Brix de 18° demostrando que el zumo de limón como aditivo modifica un poco las características químicas de las frutas y líquido de una manera más notable.

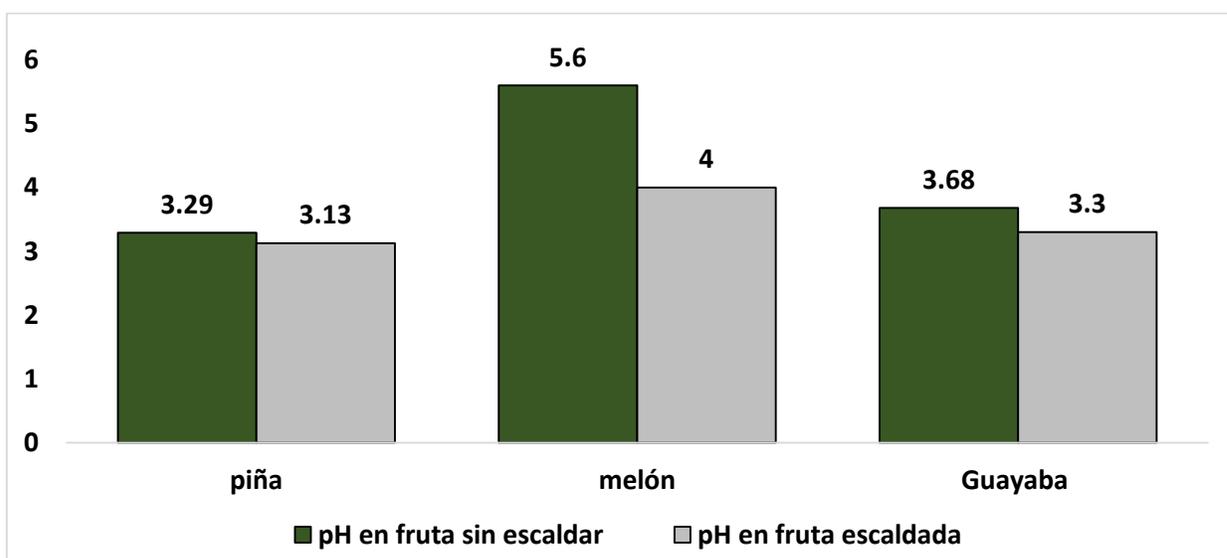
## 10.2.2. Determinación de pH

### 10.2.2.1. Determinación de pH en la fruta

*Tabla 13. pH de frutas escaldadas y no escaldadas*

	<b>Piña</b>	<b>Melón</b>	<b>Guayaba</b>
<b>pH en fruta sin escaldar</b>	3.29	5.6	3.68
<b>pH en fruta escaldada</b>	3.13	4	3.3

### pH de frutas escaldadas y sin escaldar



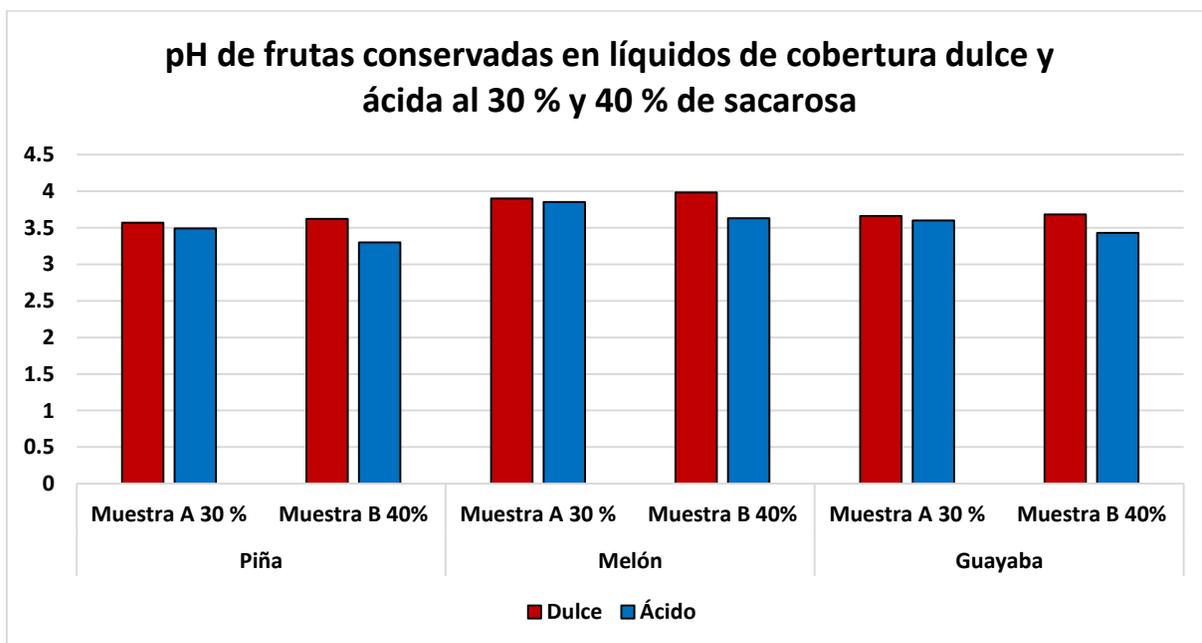
*Figura 5. Análisis de pH de las frutas.*

### Interpretación.

La tabla 13 y figura 5 demuestra que al escaldar las frutas estas modifican su pH; se demuestra que la fruta que sufre cambios más notorios en el proceso de escaldado es el melón con un rango que va de 5.6 sin escaldar a 4 escaldado. Las demás frutas sufrieron un cambio poco notable en su pH.

*Tabla 14. Datos de pH de fruta conservada en líquidos de cobertura dulce y ácido.*

Conserva de frutas en líquido de cobertura dulce y ácido al 30 % - 40 %						
Frutas	Piña		Melón		Guayaba	
	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B
	30 %	40 %	30 %	40 %	30 %	40 %
<b>Dulce</b>	3.57	3.62	3.9	3.98	3.66	3.68
<b>Acido</b>	3.49	3.3	3.85	3.63	3.6	3.43



*Figura 6. Análisis de pH en fruta conservada en líquidos de cobertura dulce y ácido.*

### Interpretación.

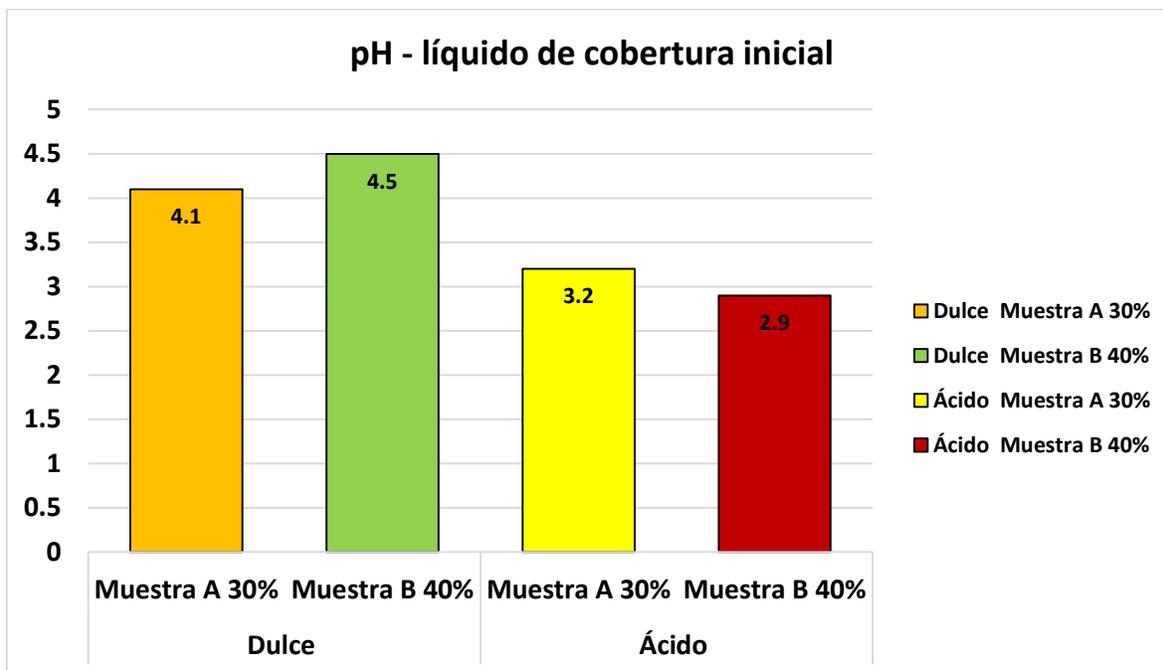
En la tabla 14 y figura 6 presentadas se muestran los niveles de pH de las frutas conservadas en líquido de cobertura dulce y líquido de cobertura ácido en las muestras “A” y “B” correspondientes.

Teniendo como resultado que todas las frutas en líquidos de cobertura dulces obtuvieron un nivel de pH más alto en comparación a las muestras de frutas en líquido de cobertura ácida con niveles de pH más bajos sin bajar ni subir del rango de pH establecido para conservas de frutas.

#### 10.2.2.2. Determinación del pH en los líquidos de cobertura inicial dulce y ácido.

*Tabla 15. Datos del pH en líquidos de cobertura iniciales dulce y ácido*

	Dulce		Ácido	
	Muestra A 30 %	Muestra B 40 %	Muestra A 30 %	Muestra B 40%
pH	4.1	4.5	3.2	2.9



*Figura 7. Análisis de pH en líquidos de cobertura inicial dulce y ácido.*

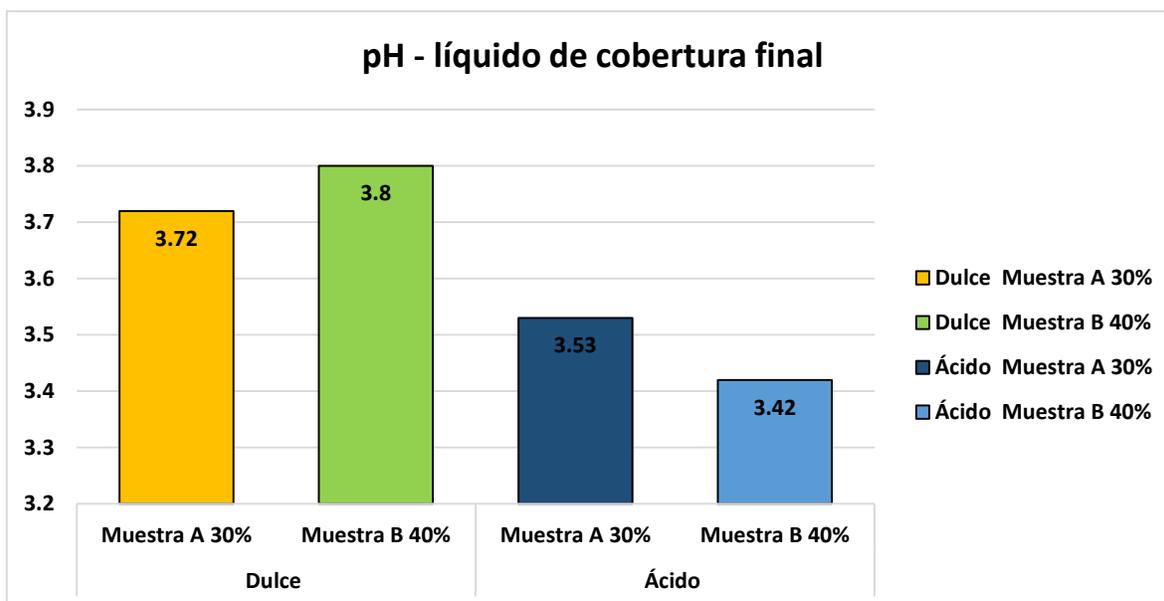
### Interpretación.

En la tabla 15 y figura 7 se revela que las muestras de los líquidos dulces no sufren cambios drásticos en sus dosificaciones correspondientes en cambio con las muestras de líquidos ácidos o con zumo de limón si muestran cambios en el nivel de pH con notabilidad en comparación a las muestras dulces. Esto debido a la acidez del limón y porcentajes de azúcar.

De igual manera comprando ambas muestras la dulce se encuentra en rangos de 4 a 4.5 mientras que las muestras ácidas en rangos de 2.9-3.2 demostrando que las muestras A ácidas con 30 % de azúcar presenta el pH más bajo.

*Tabla 16. Datos de pH en líquidos de cobertura final dulce y ácido*

	Dulce		Ácido	
	Muestra A 30%	Muestra B 40%	Muestra A 30%	Muestra B 40%
<b>PH liquido final</b>	3.72	3.8	3.53	3.42



*Figura 8. Análisis de pH en líquido de cobertura final dulce y ácida.*

### **Interpretación.**

En la tabla 16 y figura 8 se demuestran los resultados de las muestras finales analizadas de líquido de cobertura con las diferentes dosificaciones de azúcar y en tanto con zumo de limón en caso de los líquidos de cobertura ácidos mostraron niveles adecuados de pH puesto que cada líquido debe estar dentro del rango de no mayor a 4 o menor o igual a 4.

Por tanto, todas las muestras entran en un rango aceptable demostrando que la muestra con el nivel más alto de pH es la de la muestra B con pH de 3.8 muestra dulces con 40 % de azúcar y la muestra con pH más bajo es la muestra B con 40 % de azúcar a un nivel de 3.42.

### **10.2.3. Determinación del peso neto**

*Tabla 17. Peso neto de las conservas de frutas en líquido de cobertura dulce y ácido*

<b>Conserva de fruta de piña</b>	<b>Peso neto (g)</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	901 g
<b>Conserva de fruta de melón</b>	<b>Peso neto (g)</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	902 g
<b>Conserva de fruta de guayaba</b>	<b>Peso neto (g)</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	902 g
<b>Peso medio</b>	<b>901 g</b>

### **Interpretación.**

En la tabla 17 se demuestra el peso medio neto de las muestras en total es de 901 g, peso correspondiente al producto de las conservas de frutas en conjunto con los líquidos dulces y ácidos, este sin incluir el peso del envase. Estos resultados dan a mostrar que las frutas utilizadas son frutas que se mantienen sólidas, que se pueden procesar sin ningún problema y envasarlos, los líquidos se mantienen ligeros y no viscosos.

#### 10.2.4. Determinación del peso escurrido

*Tabla 18. Peso escurrido de las conservas de fruta en líquido de gobierno dulce y ácido*

<b>Conserva de fruta de piña</b>	<b>Peso escurrido %</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	83 %
<b>Conserva de fruta de melón</b>	<b>Peso escurrido %</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	79 %
<b>Conserva de fruta de guayaba</b>	<b>Peso escurrido %</b>
Muestras de conserva dulce y ácida al 30 % - 40 %	79 %
<b>Peso escurrido medio %</b>	<b>80%</b>

#### **Interpretación**

El total del peso escurrido medio es del 80 % siguiendo la norma para las frutas y hortalizas encurtidas CXS 260-2007 estableciendo que para las formas de presentación en “Trozos” en para “Otras formas de presentación” el peso escurrido no deberá ser menor del 50 % del peso neto. El resultado en la tabla 18 refleja que el producto llevo un proceso de envasado factible, las frutas seleccionadas fueron indicadas para esta elaboración de conservas en líquido de cobertura.

#### **10.3. Determinación de las características sensoriales mediante un análisis organoléptico y el nivel de aceptación que tendrían las conservas de frutas tropicales en dos diferentes líquidos de cobertura (ácido y dulce).**

La prueba hedónica de 9 puntos, para determinar el análisis organoléptico y aceptabilidad del producto se llevó a cabo con un grupo de 5 personas, catadores de diferentes tipos de conservas frutales y vegetales, en el área de la industria. Las personas que realizaron la prueba se encuentran en un rango de edad de 30 – 45 años, ellos evaluaron conforme a lo que pedía el cuestionario; aroma, sabor, textura, color y por ultimo dando la puntuación a la aceptabilidad de este producto.

### 10.3.1. Análisis organoléptico

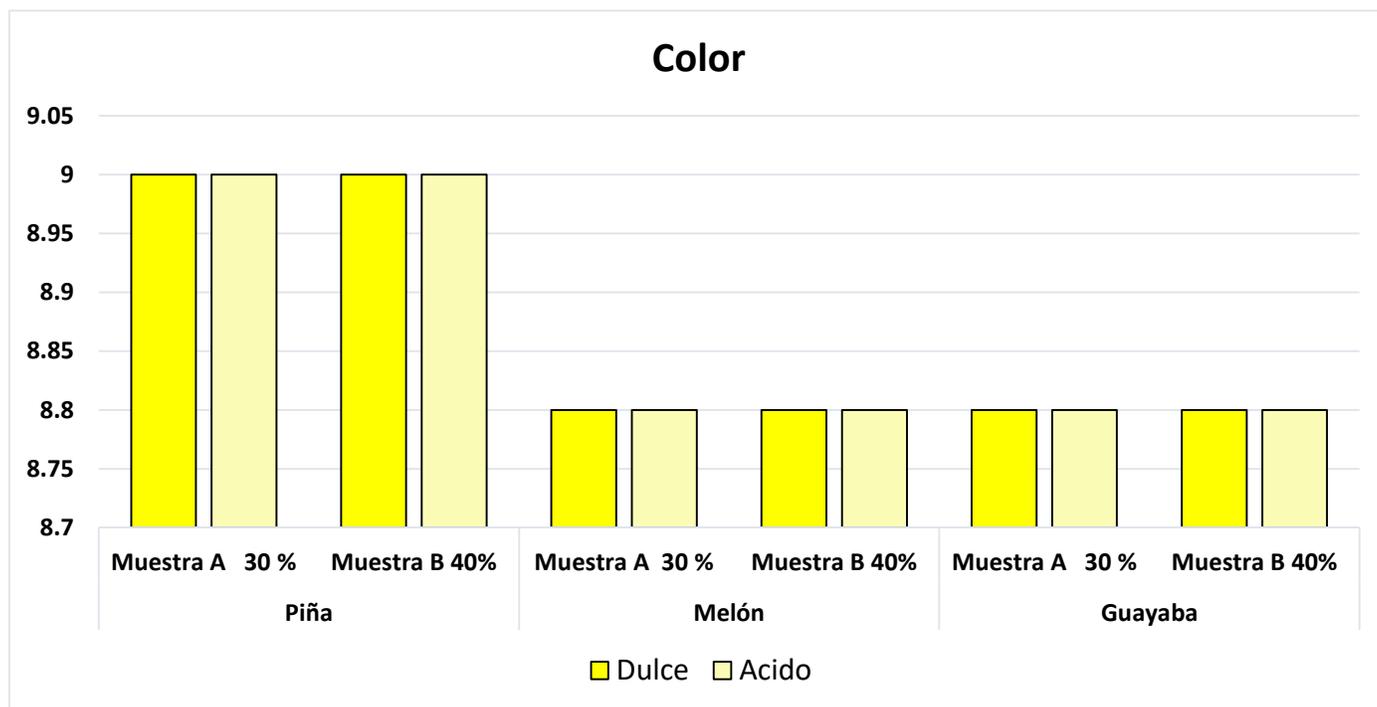


Figura 9. Análisis de color de las conservas de frutas dulces y ácidas.

#### Interpretación.

La figura 9 demuestra que el color de las frutas no se modificaron de gran manera las frutas en todas las muestras y réplicas mostraron su color característico por lo tanto es notable en la selección de las personas cuestionadas, las cuales coincidieron en mayor porcentaje de que la fruta presentaba un color agradable, aceptable y características propias de las frutas antes de escaldar y envasar.

Todas las personas coincidieron en gran manera que las frutas con colores un tanto diferente fueron las de melón y guayaba dando un nivel de aceptación entre 8.8.

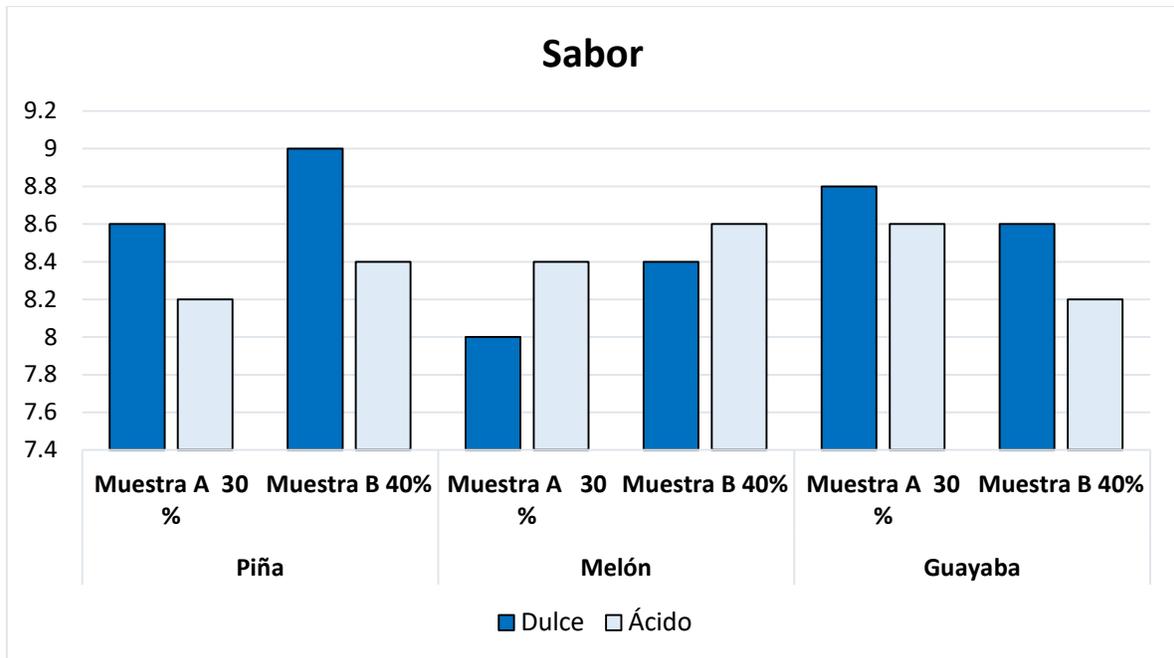


Figura 10. Análisis del sabor de las conservas de frutas dulces y ácidas.

### Interpretación.

Para conocer la aceptación sobre los sabores la figura 10 da a conocer que en las muestras de guayaba y piña “A” y “B” con 40 % - 30 % de azúcar tuvieron mejor aceptación las de sabor dulce sin dejar de lado comentarios de buen sabor entre los líquidos ácidos pero mayor gusto por el sabor dulce en ambas, en cambio en caso del melón el sabor ácido le dio mejor aceptabilidad al producto final, resaltando el cambio de sabor del melón dándole un mejor toque a esta fruta que es poco consumida.

Cabe destacar una observación muy importante acerca del melón en líquido de cobertura ácido que resulta ser una excelente alternativa para darle valor agregado y vida útil, de igual manera al aportar un sabor diferente resulta ser un atractivo para la creación de productos nuevos y de tal forma para el mayor consumo de esta fruta.

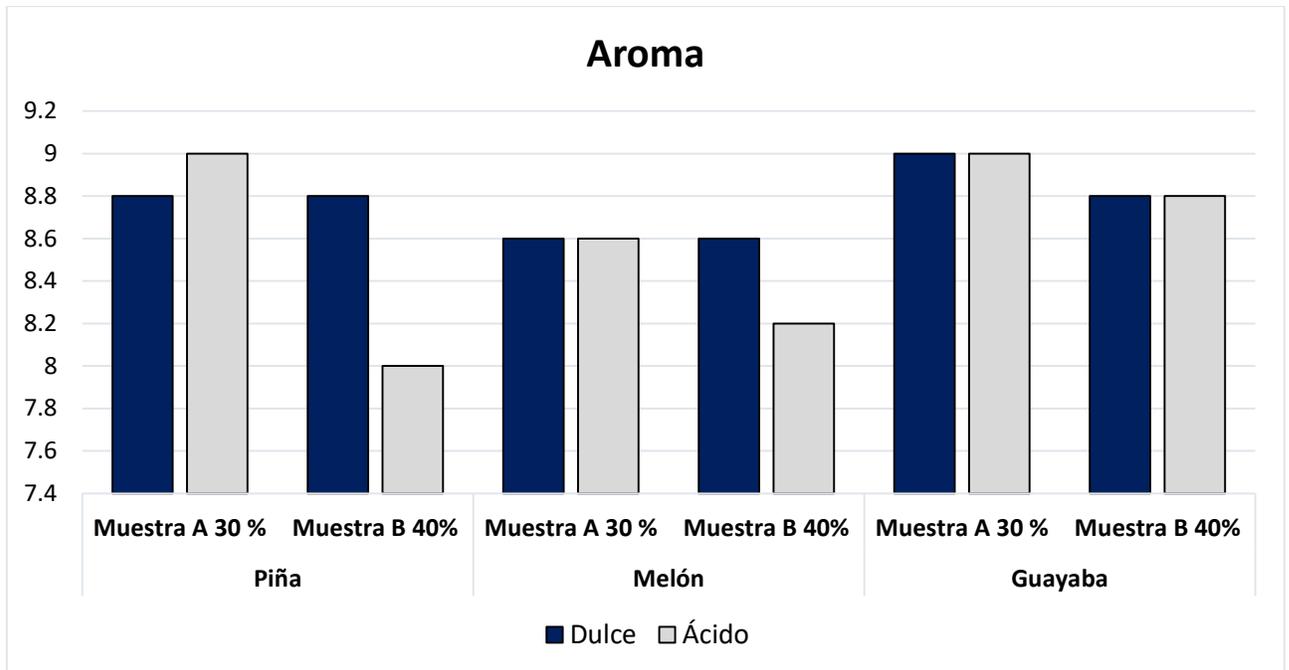


Figura 11. Análisis de aroma de conservas de frutas dulces y ácidas.

### Interpretación.

La figura 11 demuestra que el mejor nivel de aceptación se encuentra entre las muestras “A” dulces y “A” ácida al igual la muestra “B” dulce de la piña, de esta forma las muestras “A” y “B” dulce y ácida de la guayaba por tal razón las conservas que obtuvieron un mejor aroma serían las de fruta de piña y guayaba en sus diferentes dosificaciones.

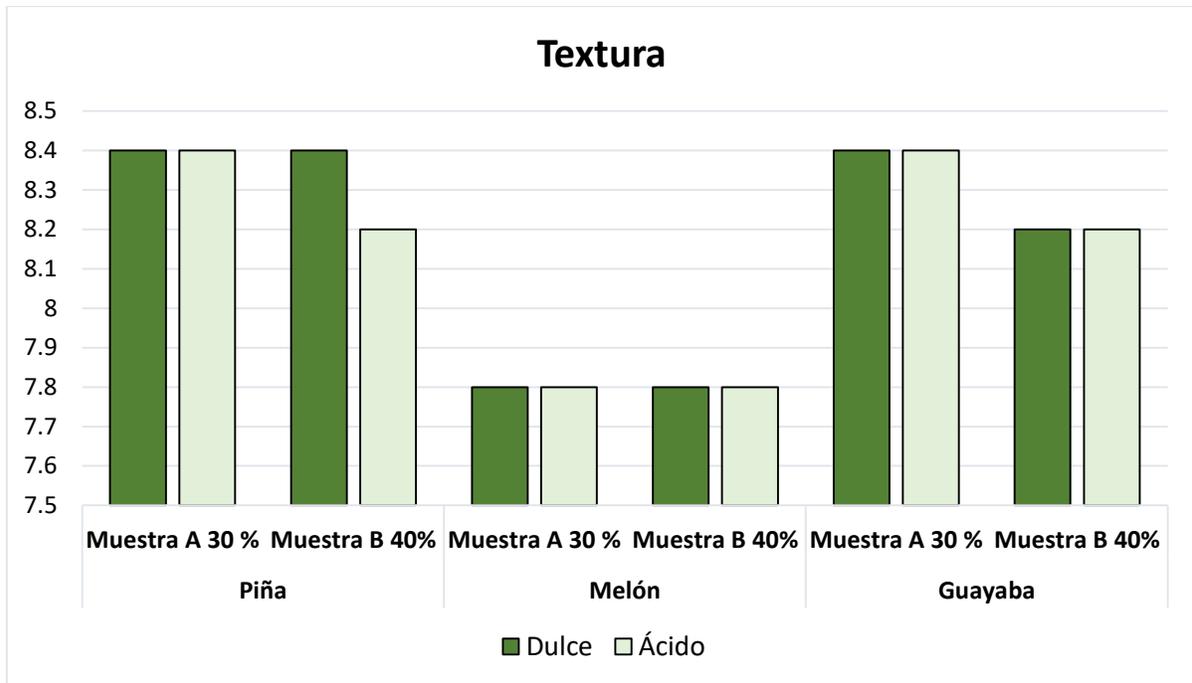


Figura 12. Análisis de textura de las frutas conservadas en líquido de cobertura dulce y ácido.

### Interpretación

La figura 12 demuestra que las frutas piñas y guayaba presentan las mejores texturas luego de todo el proceso de escaldado y proceso de almacenado, puesto que la piña y guayaba son de textura más rígida que el melón, por lo tanto, el melón tiene las menores puntuaciones al ser fruta con mayor porcentaje de agua en sus características, es por ello que, el melón queda con una contextura más suave que de la piña y la guayaba.

### 10.3.2. Aceptabilidad de las conservas de fruta en líquido de cobertura dulce y ácido.

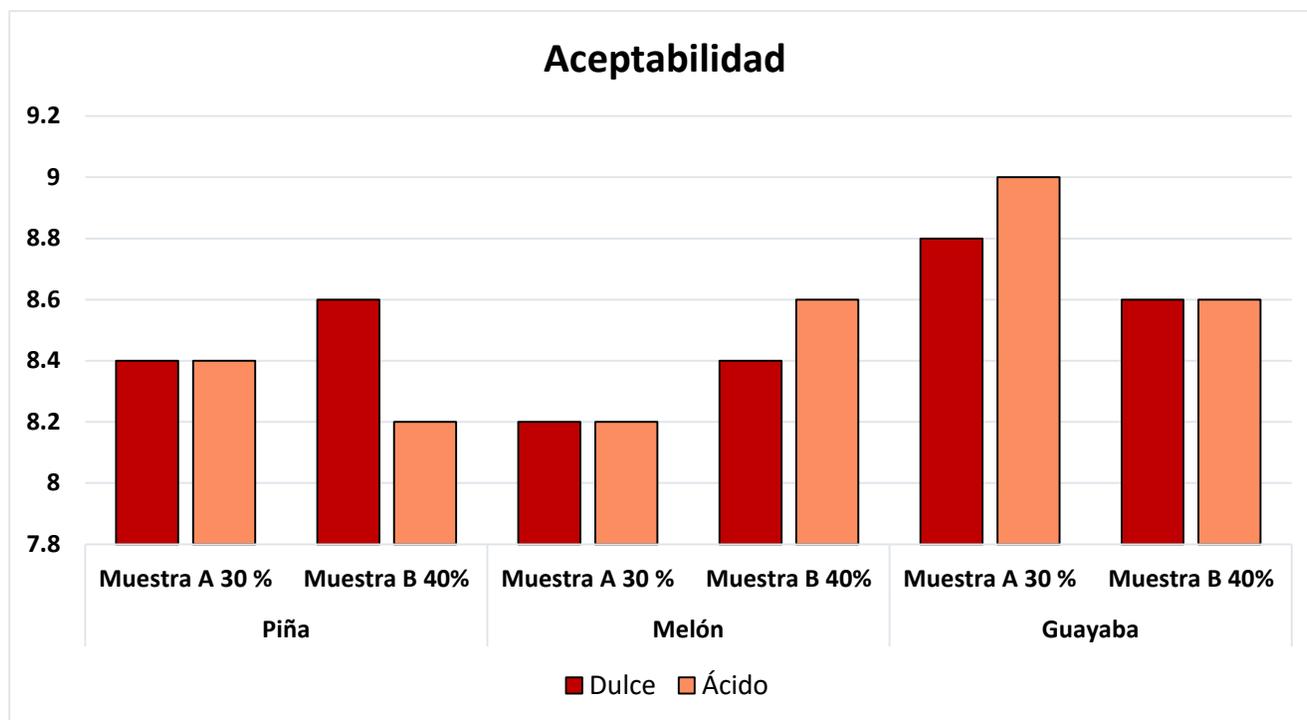


Figura 13. Análisis de aceptabilidad de las conservas de frutas en líquido de gobierno dulces y ácidos.

#### Interpretación.

En cuanto a todos los parámetros antes mencionados en la figura 13 la conserva en líquido de gobierno dulce y ácida de las guayabas presentaron un mayor índice de aceptabilidad esto por obtener las mejores puntuaciones en cuanto a sabor, olor, textura; sin dejar de destacar que las tres frutas utilizadas obtuvieron excelentes sabores, olores esto en efecto del líquido de cobertura.

#### **10.4. Discusión de resultados**

En el presente estudio realizado las muestras y resultados de los líquidos de cobertura ácidos fueron los más aceptados (figura 13), puesto que estos líquidos con zumo de limón acentuaron los sabores de las frutas, mejorándolas en sus características físicas, de igual manera los líquidos de cobertura dulces tuvieron buena aceptación, contrario a los resultados obtenidos por Vasco Sarango (2013), en su investigación titulada “Elaboración de conservas de champiñón (*agaricus bisporus*) utilizando cuatro diferentes líquidos de cobertura” donde las conservas ácidas no fueron aceptadas debido a su bajo pH en cambio sus conservas de dosificaciones dulces fueron las más aceptadas; teniendo como punto similar que las conservas de líquido de cobertura dulce obtuvieron buena aceptabilidad en ambas investigaciones.

En las conservas realizadas en esta investigación se obtuvieron rangos de pH de 3.72 (muestra A), 3.8 (muestra B) de líquidos de cobertura dulces, 3.53 (muestra A) y 3.42 (muestra B) de líquidos de cobertura ácidos (figura 8), los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos y permitidos; comparando los resultados obtenidos en esta investigación con los resultados de Oré Cierro (2007), en su investigación titulada “Evaluación del tratamiento térmico en conserva mixta de papaya (*carica papaya* L) y cocona (*solanum tomatifolium*) en envases de hojalata”, obtuvieron durante el almacenamiento de las conservas excelentes resultados en cuanto a las características físicas de las conservas permaneciendo dentro de los rangos establecidos con un pH de 3.82, resultados que coinciden con los de esta investigación de igual forma destacando punto en común con el almacenado ya que en nuestra investigación las conservas se mantuvieron en excelente condición donde las frutas no sufrieron cambios.

En esta investigación se obtuvieron conservas que contenían una variación de grados Brix de 21-27-25 finalmente una vez conservada las frutas, en contrario a los datos obtenidos por Oré Cierro (2007), quienes obtuvieron conservas con grados Brix de 20 °.

El proceso realizado en esta investigación fue llevado a cabo de manera manual o artesanal donde inicialmente se realizaron experimentaciones para asegurar un proceso adecuado y formulación más exacta donde destacaron las buenas prácticas de manufacturas y una excelente esterilización de los utensilios y envases de almacenados; comparando estos

resultados con Gutiérrez López y Gutiérrez Loza (2013), en su investigación titulada “Proceso de producción de encurtido mixto en la fábrica de alimentos “la Matagalpa”, año 2012”, donde realizaron un proceso mediante técnicas manuales siguiendo los pasos adecuados y obteniendo resultados esperados, al igual que en la investigación presente con excelentes resultados en cuanto a las conservas finales.

En la presente investigación realizada se tomaron en cuenta los criterios fundamentales de la Norma para algunas frutas en conservas CSC 319-2015 (ver anexo), esto tuvo como desarrollo lo siguiente.

Norma aplicada con diferentes frutas y no será aplicada en puré de manzana en conserva, frutas cítricas en conserva y frutos de hueso en conserva.

### **Descripción del producto**

Preparado a partir de melón sano, fresco, procesado térmicamente, fruta lavada, seleccionada y preparada de forma correcta y adecuada sin eliminar ninguna característica esencial.

El melón fue sometido a lavado, pelado, desemillado, picado o troceado y clasificado.

Envasado con media de cobertura apropiado en dos presentaciones, jarabe muy concentrado dulce y jarabe muy concentrado ácido.

Envasado al vacío con líquido de cobertura que no excede el 20 % del peso neto del producto.

Forma de presentación, melón en piezas debido a que constan de formas y tamaños irregulares no identificables de la fruta.

### **Factores esenciales de composición y calidad**

Medio de cobertura	Ingredientes básicos	Jarabe
Mezcla de agua, sacarosa y zumo	Melón	Muy concentrado
	Sacarosa	
	Agua	
	Zumo	

### **Criterios de calidad**

Color	Olor	Sabor	Textura
Anaranjado, particular del melón	Característico del melón	Dulce	Rígido sin grumos

### **Criterios de calidad**

- Eliminación de semillas
- Eliminación de frutas rotas.
- Fruta con sabor y olor normal.
- Fruta en conserva con sabor característico del melón
- Fruta con color amarillo característico del melón.
- Fruta sin decoloración.
- Textura del melón en conserva prácticamente buena consistente y libre de porosidad.

### **Conservas exentes de defectos**

Envases que no cumplen con los criterios son considerados defectuosos y previamente descartados según la norma

### **Aditivo utilizado**

- Acidificante ácido cítrico.

### **Higiene**

Producto preparado y manipulado según los criterios estipulados por la comisión del Codex alimentario aplicables para la conserva con medidas compatibles de buenas prácticas de manufactura y POES, garantizando que el producto sea inocuo.

### **Pesos y medidas**

Llenado mínimo	Clasificación de defectuosos
Envases de 1000 gr con el 90 % de capacidad total envasado 900 gr	No hay defectuosos

### **Peso escurrido mínimo**

Sin faltas exageradas en ningún recipiente el peso escurrido mínimo de la conserva de melón es de 83 % siendo aceptable ya que no es inferior a ninguno de los porcentajes presentados en la norma de conserva de melón

### **Aspectos de etiquetado**

- Melón en piezas con líquido de cobertura dulce.
- Jarabe muy concentrado.
- Con sacarosa.
- Etiqueta

### **Descripción del producto**

Preparado a partir de guayaba sana, fresca, procesada térmicamente, fruta lavada, seleccionada y preparada de forma correcta y adecuada sin eliminar ninguna característica esencial.

La guayaba fue sometida a lavado, pelado, desemillado, picado o troceado y clasificado.

Envasado con media de cobertura apropiado en dos presentaciones, jarabe muy concentrado dulce y jarabe muy concentrado ácido.

Envasado al vacío con líquido de cobertura que no excede el 20 % del peso neto del producto.

Forma de presentación, guayaba en piezas debido a que constan de formas y tamaños irregulares no identificables de la fruta.

### **Factores esenciales de composición y calidad**

Medio de cobertura	Ingredientes básicos	Jarabe
Mezcla de agua, sacarosa y zumo	Guayaba	Muy concentrado
	Sacarosa	
	Agua	
	Zumo	

### **Criterios de calidad**

Color	Olor	Sabor	Textura
Verde claro, particular de la guayaba	Característico de la guayaba	Dulce	Rígido sin grumos

### **Criterios de calidad**

- Eliminación de semillas
- Eliminación de frutas rotas.
- Fruta con sabor y olor normal.
- Fruta en conserva con sabor característico de la guayaba
- Fruta con color verde claro característico de la guayaba.
- Fruta sin decoloración.
- Textura de la guayaba en conserva prácticamente buena consistente y libre de porosidad.

### **Conservas exentes de defectos**

Envases que no cumplen con los criterios son considerados defectuosos y previamente descartados según la norma

### **Aditivo utilizado**

- Acidificante ácido cítrico.

### **Higiene**

Producto preparado y manipulado según los criterios estipulados por la comisión del Codex alimentario aplicables para la conserva con medidas compatibles de buenas prácticas de manufactura y POES, garantizando que el producto sea inocuo.

## **Pesos y medidas**

Llenado mínimo	Clasificación de defectuosos
Envases de 1000 gr con el 90 % de capacidad total envasado 900 gr	No hay defectuosos

## **Peso escurrido mínimo**

Sin faltas exageradas en ningún recipiente el peso escurrido mínimo de la conserva de guayaba es de 83 % siendo aceptable ya que no es inferior a ninguno de los porcentajes presentados en la norma de conserva de melón

## **Aspectos de etiquetado**

- Guayaba en piezas con líquido de cobertura dulce.
- Jarabe muy concentrado.
- Con sacarosa.
- Etiqueta

## **Especificaciones según la Norma para la piña en conserva**

Según lo estipulado en la norma para la piña en conserva se utilizó piña cultivada de variedad hawaiana, para la forma de presentación se escogió piña en piezas las cuales constan de formas y tamaños irregulares no identificables de la fruta.

Según la norma existen tres tipos de envasado, una vez conocidos se procedió a elegir el envasado ordinario con un medio de cobertura líquido.

Entre los factores de la composición y calidad siguiendo los parámetros de la norma tenemos:

## **Medio de cobertura**

Agua	Edulcorante nutritivo seco	Jarabe
Mezcla de agua y zumo	Sacarosa	Jarabe muy concentrado 22° Brix

### **Criterios de calidad**

- Eliminación de macas.
- Eliminación de frutas rotas.
- Fruta con sabor y olor normal.
- Fruta en conserva con sabor característico de la piña.
- Fruta con color amarillo característico de la piña hawaiana.
- Fruta sin decoloración.
- Textura de la piña en conserva prácticamente buena consistente y libre de porosidad.

Al ser fruta en conserva en presentación en piezas son trozos gruesos que no tienen un tamaño uniforme

### **Aditivo utilizado bajo norma de la piña en conserva**

- Acidificante: Ácido cítrico

### **Higiene**

Producto preparado y manipulado según los criterios estipulados por la comisión del Codex alimentario aplicables para la conserva con medidas compatibles de buenas prácticas de manufactura y POES, garantizando que el producto sea inocuo.

### **Pesos y medidas**

Llenado mínimo	Clasificación de defectuosos
Envases de 1000 gr con el 90% de capacidad total envasado 900 gr	No hay defectuosos

### **Peso escurrido mínimo**

Sin faltas exageradas en ningún recipiente el peso escurrido mínimo de la conserva de piña es de 83% siendo aceptable ya que no es inferior a ninguno de los porcentajes presentados en la norma de conserva de piña.

## Aspectos de etiquetado

- Piña en piezas con líquido de cobertura dulce.
- Jarabe muy concentrado.
- Con sacarosa.
- Etiqueta

Según las normas establecidas en cada criterio planteado, obtuvimos una conserva de frutas que cumple con la mayoría de los puntos importantes de seguridad para obtener un producto inocuo.

El resultado fue esperado con dos conservas de fruta en líquido de cobertura al 30 % y 40% de sacarosa.

4 conservas de fruta en líquido de cobertura.

- ✓ Ácido al 50 % y 30 % de azúcar.
- ✓ Ácido al 50 % y 40 % de azúcar.
- ✓ Ácido al 60 % y 30 % de azúcar.
- ✓ Ácido al 60 % y 40 % de azúcar.

Donde en cada muestra las frutas presentaron excelente calidad en relación al sabor, color y textura.

Donde las conservas en acido les dan un mejor sabor a las frutas en líquido de cobertura.

Con un resultado en niveles de PH de:

Melón	Piña	Guayaba
3.63 – 3.85	3.3 – 3.49	3.6 – 3.43

Con resultado en grados Brix de:

Melón	Piña	Guayaba
11	13	9

Los resultados anteriormente descritos por parámetros coinciden con lo establecido en la norma para algunas frutas en conservas CSC 319-2015, puesto que el resultado de las conservas cumple con los requisitos de conservas de frutas como también coinciden con lo establecido para las conservas de piña en líquido de cobertura donde se obtienen productos con características físicas y químicas destacables.

Siendo PH y grados Brix de los principales factores influyentes en el estado, sabor y la conserva en buen estado de la fruta.

Puesto que las conservas realizadas obtuvieron un rango aceptable según las normativas establecidas en cuanto al PH y los grados Brix, se puede dar como punto de partida que se obtuvo un producto funcional que cumple con las expectativas deseadas.

Esto está directamente afectado por los niveles de azúcares utilizados, puesto que si se hubieran utilizado niveles bajos parecidos a la primera experimentación no se hubiesen obtenido resultados como los antes planteados.

El proceso realizado (figura 1) se llevó a cabo según parámetros de la norma donde los resultados anteriormente descritos por parámetros coinciden con lo establecido en dicha norma puesto que el resultado de las conservas cumple con los requisitos de conservas de frutas como también coinciden con lo establecido para las conservas de Piña en líquido de cobertura donde se obtienen productos con características físicas y químicas destacables.

### **Primera experimentación**

Al analizar la primera experimentación siguiendo los pasos detallados en las normas especificadas con formulación 15 % y 25 % de azúcar para frutas mixtas tropicales las cuales consisten en:

Frutas en envases de 1000 gramos con margen de 10 % de contenido obteniendo total de 900 gramos de frutas mixtas en líquido de cobertura.

Utilizando frutas tropicales: pera, piña, fresa y melón líquido de cobertura de 15 % y 25 % de azúcar correspondiente a las muestras realizadas a las cuales en las muestras ácidas se usó un porcentaje de 25 % y 30 % de zumo de limón.

Una vez llevado a cabo cada paso tanto de esterilización y llenado de envases (pasos finales) se procedió a llenar, sellar y enmarcar con porcentajes correspondientes, se procedió a almacenar en un lugar oscuro, seco y fresco.

Luego de algunos días almacenados las muestras comenzaron a presentar diferentes cambios en el color y textura de las frutas.

Una vez observados los puntos destacables de las grutas donde se identificaba un punto clave de descomposición de las características de las conservas, se procedió a revisarlos determinar los factores influyentes en las características organoléptica de las frutas.

Esta primera experimentación sirvió de base inicial para determinar los puntos más importantes que influyen en la formulación de las frutas en conserva con líquidos de cobertura.

Una vez identificados estos puntos se elaboró una nueva formulación donde las conclusiones obtenidas a través de la experimentación inicial nos ayudaron a decidir porcentajes de azúcar más adecuados que ayudaron a obtener nuevos resultados esperados de igual manera el aumentar los niveles de azúcar en el líquido de cobertura también se aumentó el nivel de zumo de limón.

Con esto la decisión tomada luego de la experimentación como la formulación más adecuada para obtener mejores parámetros en las conservas (ver tablas de formulación)

En este punto de la experimentación inicial ya una vez determinada la nueva fórmula procedimos a realizar las muestras con dicha fórmula y se obtuvieron resultados esperados donde se puede destacar.

Formulación de líquido de gobierno dulce al 30 % y 40 % de azúcar con resultados de grafos Brix y pH dentro de los rangos establecidos y permitidos.

Dando como punto extra frutos en conserva con buen sabor; textura, color, y aroma.

Formulación de líquido de gobierno o cobertura ácida con 30 % y 40 % de azúcar y 50 % y 60 % de jugo de limón de igual manera con rangos de pH y grafos Brix dentro de los límites establecidos y permitidos.

Dando como resultado frutas con un sabor agradable gracias al zumo de limón, donde destaca el sabor del melón en conserva puesto que su sabor natural se intensifica, mejora y preserva.

### **Comparación de muestras realizadas con frutas en conserva de tipo comercial**

Al realizar la comparación con productos comerciales obtuvimos datos en factores de criterios organolépticos.

Comparación de conserva de piña muestra dulce con conserva comercial de piña marca Ronald que se muestra en la figura 14 nos permitió identificar que la piña marca Ronald es en porcentajes de pH y grados Brix más bajo en comparación a nuestras muestras, esto debido a que la marca Ronald es una conserva de tipo concentrada, la nuestra con un líquido muy concentrado.

Esto influye en que la piña en conserva marca Ronald presenta menos sabor dulce, color amarillo, más pálido y una fruta ligeramente dura en comparación a las muestras de 30 % y 40% de comparación a las muestras de 30 % y 40 % de azúcar que presentan un sabor más intenso, un color amarillo más intenso y una fruta ligeramente líquida.

Al momento de realizar comparación de conserva de melón se utilizó un producto comercial que fuera lo más similar en relación a la fruta por tal razón se escogió melocotón o durazno en trozos en líquido de cobertura de la marca Great Value.

Esta decisión está tomada en base a la similitud de ambas frutas, teniendo como resultado a la hora de la comparación lo siguiente:

Melocotón en trozos sabor literalmente dulce con textura muy blanda y color amarillo oscuro característico de la fruta con un sabor agradable de igual manera con niveles de grados Brix más bajos a las muestras nuestras de 30 % y 50 % de azúcar, en cambio a las características organolépticas el melón se presenta moderadamente más firme con color anaranjado claro y sabor dulce.

Al comparar ambas conservas comerciales con las muestras en líquido de cobertura ácida se conoció que las diferencia de sabor que agrega el limón a las frutas es bastante notable puesto que la fruta en líquido ácido le da a la fruta un sabor más intenso y diferente, mezcla

agridulce y agradable más notable en el melón cuya fruta absorbió en mayor medida el zumo de limón debido a su textura siendo también la piña una de las frutas que absorbió el zumo de limón siendo el sabor agridulce más notable.

En cambio, a la conserva de guayaba en líquido de cobertura ácida es un poco más complejo ya que la textura de la guayaba es más rígida y la penetración del zumo de limón se hace más difícil, pero el sabor de la guayaba obtuvo un cambio notable haciendo este más agradable.

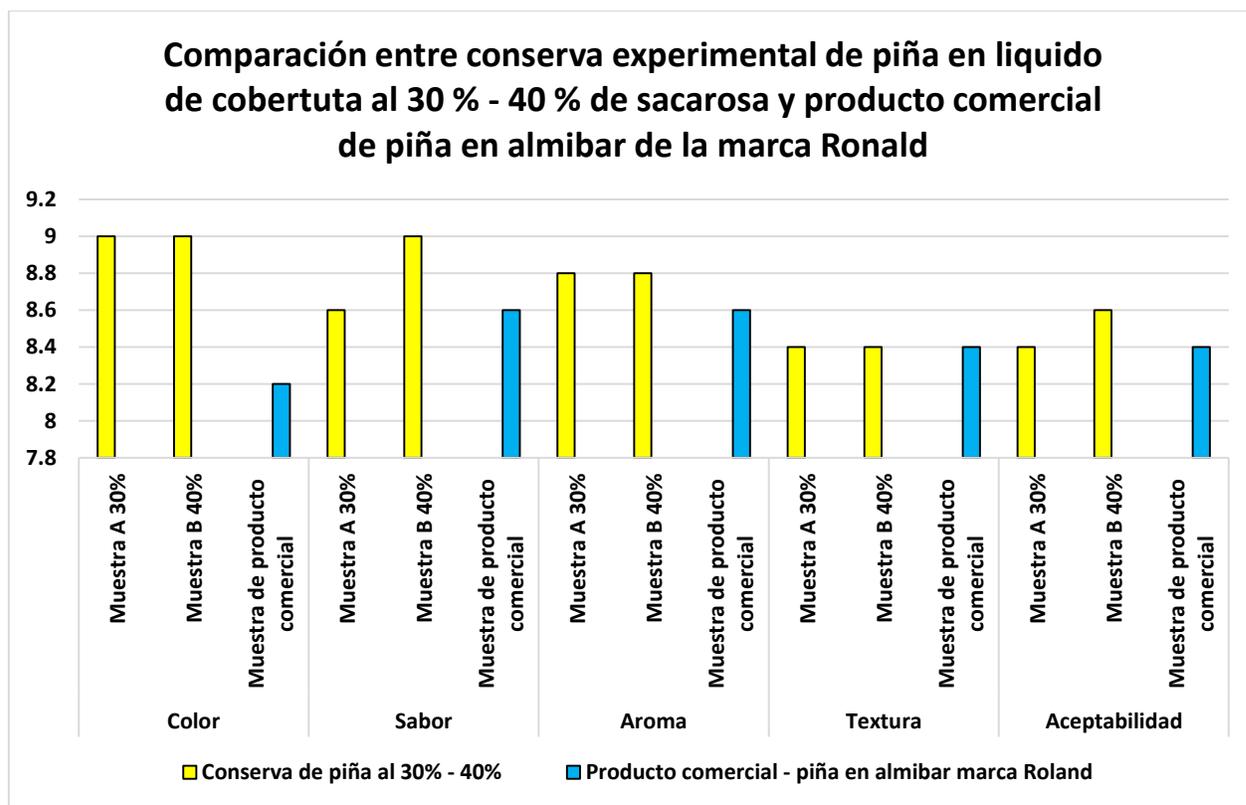


Figura 14. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura y producto comercial de piña en almíbar

## 11. Conclusiones

- Se confirmó la hipótesis: las variaciones de dosificación de saborizantes y azúcares en la formulación de líquidos de gobierno o líquidos de cobertura de dos diferentes sabores podría ser un factor influyente y determinante que afecte el sabor, olor y presentación de las frutas conservadas, las cuales se podrían ver afectadas en cuanto a sus características organolépticas.
- Las etapas de formulaciones se dividieron en etapas con 30 % y 40 % de azúcar en líquido dulce y 30 % y 40 % de azúcar y 50 % - 60 % de zumo de limón correspondiente a las muestras ácidas. Las formulaciones con 30 y 40 % dulces proporcionaron conservas con 25 y 27 grados brix convirtiéndose en líquido muy concentrado por los niveles de brix que cumplen los requisitos establecidos; mismas formulaciones presentan niveles de pH de piña en rangos de 3.57 – 3.62, en conserva de melón entre 3.9 – 3.98 y conserva de guayaba entre 3.66 – 3.68 en rangos permitidos correspondientes a las muestras de líquido dulce 30% - 40 % de azúcar. Las formulaciones de líquido de cobertura ácido 30 % presentan un rango de 22 grados brix y 40 % un rango de 24 grados brix, en niveles de pH de: conserva de piña 3.49-3.3, conserva de melón 3.85-3.63 y conserva de guayaba 3.63-3.43; esto influenciado por el zumo de limón agregado.
- A través de la descripción del proceso de elaboración de líquidos de cobertura dulces 30 % y 40 % de azúcar y líquidos de cobertura ácidos 30 % - 40 % de azúcar y 50 % - 60 % de zumo de limón se destacaron los procesos unitarios importantes donde los grados de temperatura y tiempo de esterilizados son los más claves en para lograr obtener un producto inocuo; esto con evidencia de la higiene de campo de trabajo y excelente manipulación de las frutas para asegurar un alimento seguro.
- Los factores incidentes que afectan las características de las conservas y las frutas son directamente vinculados a los niveles de pH y grados Brix tales que fueron controlados con las diferentes cantidades o porcentajes de azúcares y zumo de limón agregados correspondientemente, destacando que el zumo de limón agregado aumenta y acentuó más el sabor de las frutas conservadas, de igual manera su color y textura.

- Las conservas de frutas en los diferentes líquidos de cobertura o formulaciones que obtuvieron mejor aceptabilidad fueron las muestras “B” 40 % de Piña en líquido dulce, muestras “B” de melón en líquido de cobertura ácida y por último la muestra “A” ácida de guayaba en conserva; destacando que la muestra “A” de piña obtuvo el mismo nivel de aceptación en muestra dulce y ácida, del mismo modo las muestras “A” dulce y ácida de melón y siguiendo este patrón las muestras “B” dulce y ácida de guayaba, esto permite destacar e identificar que dichas conservas tendrían un nivel de aceptación similar o una demanda similar.

## 12. Recomendaciones

- Se recomienda la correcta esterilización de los utensilios y envases que se utilizarán en la elaboración de las conservas para evitar el desarrollo de microorganismos y tener un producto inocuo y apto para el consumo humano, esto se debe llevar a cabo con los tiempos adecuados y estipulados según las normas establecidas, de igual manera realizar dicho proceso con los grados de temperaturas estipulados puesto que si no se realiza de tal manera las conservas no tendrán resultados esperados.
- Se recomienda mantener los envases esterilizados en agua caliente hirviendo hasta el momento de ser utilizados, para asegurar una correcta esterilización.
- Se recomienda usar frutas frescas, sin magulladuras y en buen estado, para evitar la fermentación de estas y pueda tener una conserva con vida útil más prolongada.
- Se recomienda experimentar las diferentes dosificaciones de aditivos y azúcares en diferentes frutas tanto tropicales como también las frutas de temporada para que se puedan obtener nuevos productos nuevos en el mercado diferenciando y mejorando las características de las frutas utilizadas.
- Se recomienda tener el control del peso correcto de cada ingrediente al momento de la elaboración con el fin de tener una formulación correcta, tomar correctamente pH y grados Brix y tener el control de la manipulación correcta del producto para mantener la calidad y efectividad de este.

### 13. Referencia bibliográfica

- A.KRÜSS Optronic. (2021). *Refractómetro – Medición Brix en la industria de bebidas y zumos*. Alemania .
- Aguilar Morales, J. (2012). *Métodos de conservación de alimentos*. Estado de México.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de Investigación* . Caracas: Episteme.
- Castillo Arroyo, M. E. (2005). *Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización del limón, en el municipio en el Júcaro, departamento Del Proceso*. Guatemala.
- Ceupe Magazine*. (22 de Marzo de 2022). Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/metodos-de-conservacion-de-alimentos.html>
- Chamorro Juárez, C. (2015). *Microbiología, rendimiento y análisis económico en el cultivo de guayaba (Psidium guajava L.) utilizando tres dosis de humus de lombriz, Managua, 2013 - 2014*. Managua - Nicaragua.
- Consejo Superior De Investigaciones Científicas . (2011). *Curso de análisis sensorial de alimentos*. Madrid - España.
- FAO. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x5062s/x5062s08.htm#:~:text=El%20concepto%20general%20de%20la,y%20bioqu%C3%ADmicos%20que%20provocan%20deterioro>.
- Félix Velasco, Á. G. (2013). *Proceso de Elaboración de Conserva de Kiwi en almíbar por Difusión molecular*. Guayaquil - Ecuador .
- Fornaris, G. (2001). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “Cantaloupe” y “Honeydew”* . Puerto Rico.
- Hernández Calderón, M. L., & Díaz Barriga, S. (2019). LA BIOQUÍMICA Y FISIOLÓGIA DEL SABOR. *Revista de Educación Bioquímica*, 102.
- Hidalgo Filipovich, R., Gómez Ugarte, M., Escalera Cruz, D. Á., & Quisbert Díaz, S. (2015). BENEFICIOS DE LA GUAYABA PARA LA SALUD. *Revista de Salud*, 30.
- Juárez, E. d. (12 de Agosto de 2007). *Critica*. Obtenido de <https://portal.critica.com.pa/archivo/08122007/cocina.html>
- MEFCCA. (2022). *Cartilla del cultivo de guayaba Taiwanesa* . Nicaragua .
- MEFCCA. (2022). *Cartilla del cultivo de piña* . Nicaragua.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca . (2010). *Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de conservas vegetales*. Argentina .

- Rodríguez Partida, V., Pérez-Aparicio, J., & Toledano Medina, M. Ángeles. (2009). *CONTROL DE CALIDAD DE CONSERVAS VEGETALES*. Palma del Río.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (16 de Febrero de 2019). *Gobierno de México* . Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/razones-por-las-que-debes-consumir-mas-melon>
- Serra, H. M., & Cafaro, T. A. (2007). *Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en ojo*. Buenos Aires - Argentina .
- TV Noticias . (25 de Febrero de 2022). Obtenido de <https://canal2tv.com/nacionales/incrementa-cultivo-frutas-nicaragua/>
- UNCTAD. (2000). *piña*. Suiza.

## 14. Anexos

### Hoja de registro de datos

**Objetivo:** Recolectar información sobre aspectos físicos, comportamientos de la conservación con diferentes dosificaciones de agregados.

**Sujeto de investigación:** 12 muestras de conservas de frutas tropicales.

**Observadores:** Br. Saúl Antonio Díaz Rodríguez

**Tiempo de investigación:** 4 días al mes por 1 meses.

Br. Sara Isabel Ferrufino.

**Aspectos a evaluar:** Sabor, olor, consistencia, color.

*Tabla 19. Hoja de registro de datos observados de las conservas frutales en líquidos de cobertura dulce*

Muestra N° 1 – 30 % de sacarosa					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					

El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 2 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 3 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					

El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 4 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					

El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 5 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 6 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					

El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					

*Tabla 20. Hoja de registro de datos observados en conserva frutales en líquido de gobierno ácido*

Muestra N° 1 – 40 % de sacarosa					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					

La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 2 – 40 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 3 – 40 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones

	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 4 – 40 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					

La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 5 – 40 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					
<b>Muestra N° 6 – 40 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>

	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado					
El líquido de gobierno presenta cambios de color					
Presenta coloración blanquecinos					
El líquido de gobierno presenta burbujas					
La fruta presenta coloración marrón					
La contextura de la fruta está en buen estado					
El olor es agradable					
El envase presenta suciedad					
La fruta presenta color característico					

## Tablas de comparación

*Tabla 21. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura dulce y producto comercial de la conserva de piña marca Ronald*

Factor	Muestra 1 - 30 % de sacarosa	Muestra 2 – 40 % de sacarosa	Producto comercial – conserva de piña (marca Ronald)
PH en líquido y fruta	3.72 en líquido 3.57 en fruta	3.8 en líquido 3.62 en fruta	3.24 en líquido 3.20 en fruta
Grados Brix	25	27	18
Olor	Dulce, característico de la piña	Dulce, característico de la piña	Ligeramente dulce, característico de la piña
Sabor	Dulce	Dulce	Ligeramente dulce
Color	Amarillo intenso	Amarillo intenso	Amarillo muy pálido
Textura	Ligeramente rígida	Ligeramente rígida	Ligeramente dura

*Tabla 22. Comparación entre conserva experimental de melón en líquido de cobertura dulce y producto comercial de la conserva de melocotón marca Great Value*

Factor	Muestra 1 – 30 % de sacarosa	Muestra 2 – 40 % de sacarosa	Producto comercial - conserva de melocotón (Great Value)
PH en líquido y fruta	3.72 en líquido 3.9 en fruta	3.8 en líquido 3.98 en fruta	3.77 en líquido 3.70 en fruta
Grados Brix	25	27	19
Olor	Dulce, característico del melón	Dulce, característico del melón	Agradable, característico de la fruta
Sabor	Dulce	Dulce	Ligeramente dulce
Color	Anaranjado claro	Anaranjado claro	Amarillo oscuro
Textura	Moderadamente firme	Moradamente firme	Muy blando

**Tabla 23. Comparación entre conserva experimental de piña en líquido de cobertura ácido y producto comercial de la conserva de piña marca Ronald**

Factor	Muestra 1 – 30 % de sacarosa con 50 % de acidez	Muestra 2 – 40 % de sacarosa con 60% de acidez	Producto comercial – conserva de piña (marca Ronald)
PH en líquido y fruta	3.53 en líquido 3.49 en fruta	3.42 en líquido 3.3 en fruta	3.24 en líquido 3.20 en fruta
Grados Brix	22	24	18
Olor	Agradable, característico de la piña	Agradable, característico de la piña	Ligeramente dulce, característico de la piña
Sabor	Ligeramente ácido	Ligeramente ácido	Ligeramente dulce
Color	Amarillo intenso	Amarillo intenso	Amarillo muy pálido
Textura	Ligeramente rígida	Ligeramente rígida	Ligeramente dura

**Tabla 24. Comparación entre conserva experimental de melón en líquido de cobertura ácido y producto comercial de la conserva de melocotón marca Great Value**

Factor	Muestra 1 – 30 % de sacarosa con 50 % de acidez	Muestra 2 – 40 % de sacarosa con 60% de acidez	Producto comercial - conserva de melocotón (Great Value)
PH en líquido y fruta	3.53 en líquido 3.85 en fruta	3.42 en líquido 3.63 en fruta	3.77 en líquido 3.70 en fruta
Grados Brix	22	24	19
Olor	Agradable, característico del melón	Agradable, característico del melón	Agradable, característico de la fruta
Sabor	Ligeramente ácido	Ligeramente ácido	Ligeramente dulce
Color	Anaranjado claro	Anaranjado claro	Amarillo oscuro
Textura	Moderadamente firme	Moradamente firme	Muy blando

## Grupo Focal

Somos estudiantes de 5to año de ingeniería agroindustrial presentando proyecto final de seminario de graduación acerca de la validación de dos tipos de líquido de cobertura con dos diferentes dosificaciones de sacarosa y saborizantes para la elaboración de conserva de frutas tropicales en dos sabores diferentes ( dulce y ácido), esto con el fin de conocer la opinión e impresión de las personas acerca de la introducción de dichos productos donde les presentamos dos tipos de dosificaciones por muestra.

Dichos productos en conservas de frutas tropicales a partir de líquido de cobertura en dos diferentes sabores incluyen trozos de frutas en dosificaciones de 30 % y 40 % de sacarosa.

### Guía Cuestionario

Tiempo de duración 1 hora con 15 minutos

Nombre \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

*Tabla 25. Grado de aceptación de Escala Hedónica de 9 puntos*

Actitud	Puntuación
Me gusta muchísimo	9
Me gusta mucho	8
Me gusta moderadamente	7
Me gusta poquito	6
Ni me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta un poquito	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

Tabla 26. Guion de grupo focal

Conserva de piña al 30 % - 40 %																					
Actitud	Color				Sabor				Aroma				Textura				Aceptabilidad				
	Dulce		Acido		Dulce		Acido		Dulce		Acido		Dulce		Acida		Dulce		Acida		
	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%															
1																					
%																					
Conserva de melón al 30 % - 40 %																					
Actitud	Color				Sabor				Aroma				Textura				Aceptabilidad				
	Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		
	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%															
1																					
%																					
Conserva de guayaba al 30 % - 40 %																					
Actitud	Color				Sabor				Aroma				Textura				Aceptabilidad				
	Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acido		
	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%	A 30%	B 40%															
1																					
%																					

## Resultados de hojas de registro

*Tabla 27. Resultado de hoja de registro de datos observados de las conservas frutales en líquidos de cobertura dulce y ácido al 30 % de sacarosa*

<b>Muestra N° 1 – 30 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>

<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>
<b>Muestra N° 2 – 30 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>					-
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	-
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>

<b>Muestra N° 3 – 30 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>El líquido de la muestra n° 3 sabor acida, presenta una tonalidad opaca, diferente a las demás muestras de líquido de cobertura.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>	<b>X</b>			<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>

<b>Muestra N° 4 – 30 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La contextura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la contextura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta color característico</b>					<b>La fruta mantiene su color característico.</b>
<b>Muestra N° 5 – 30 % de sacarosa</b>					

Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado	X		X		La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.
El líquido de gobierno presenta cambios de color		X		X	El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.
Presenta coloración blanquecinos		X		X	La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.
El líquido de gobierno presenta burbujas		X		X	-
La fruta presenta coloración marrón		X		X	La fruta mantiene sus colores característicos.
La contextura de la fruta está en buen estado	X		X		Se mantiene la contextura característica la fruta.
El olor es agradable	X		X		Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.
El envase presenta suciedad		X		X	-
La fruta presenta color característico	X		X		La fruta mantiene su color característico.
<b>Muestra N° 6 – 30 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones

	Si	No	Si	No	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	X		X		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		X		X	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		X		X	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		X		X	-
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		X		X	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La contextura de la fruta está en buen estado</b>	X		X		<b>Se mantiene la contextura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	X		X		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		X		X	-
<b>La fruta presenta color característico</b>	X		X		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>

**Tabla 28. Resultados de hoja de registro de datos observados en conservas frutales en líquidos de cobertura dulce y ácido al 40% de sacarosa**

<b>Muestra N° 1 – 40 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>

<b>Muestra N° 2 – 40 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>
<b>Muestra N° 3 – 40 % de sacarosa</b>					

Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado	X		X		La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.
El líquido de gobierno presenta cambios de color		X		X	El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.
Presenta coloración blanquecinos		X		X	La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.
El líquido de gobierno presenta burbujas		X		X	-
La fruta presenta coloración marrón		X		X	La fruta mantiene sus colores característicos.
La textura de la fruta está en buen estado	X		X		Se mantiene la textura característica la fruta.
El olor es agradable	X		X		Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.
El envase presenta suciedad		X		X	-
La fruta presenta color característico	X		X		La fruta mantiene su color característico.
<b>Muestra N° 4 – 40 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones

	Si	No	Si	No	
La fruta presenta buen estado	X		X		La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.
El líquido de gobierno presenta cambios de color		X		X	El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.
Presenta coloración blanquecinos		X		X	La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.
El líquido de gobierno presenta burbujas		X		X	-
La fruta presenta coloración marrón		X		X	La fruta mantiene sus colores característicos.
La textura de la fruta está en buen estado	X		X		Se mantiene la textura característica la fruta.
El olor es agradable	X		X		Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.
El envase presenta suciedad		X		X	-
La fruta presenta color característico	X		X		La fruta mantiene su color característico.
<b>Muestra N° 5 – 40 % de sacarosa</b>					
Aspectos/características de las conservas	Dulce		Ácido		Observaciones
	Si	No	Si	No	

<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecinos</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>-</b>
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>
<b>Muestra N° 6 – 40 % de sacarosa</b>					
<b>Aspectos/características de las conservas</b>	<b>Dulce</b>		<b>Ácido</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	

<b>La fruta presenta buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta presenta un buen estado físico, no tiene mallugaduras ni golpes.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta cambios de color</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>El líquido se mantiene de la misma tonalidad transparente.</b>
<b>Presenta coloración blanquecina</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La conserva se mantiene en sus parámetros organolépticos aceptables, no se nota nada fuera de lugar.</b>
<b>El líquido de gobierno presenta burbujas</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	-
<b>La fruta presenta coloración marrón</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>La fruta mantiene sus colores característicos.</b>
<b>La textura de la fruta está en buen estado</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Se mantiene la textura característica la fruta.</b>
<b>El olor es agradable</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>Presenta olor agradable dulce y característico de la fruta.</b>
<b>El envase presenta suciedad</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	-
<b>La fruta presenta color característico</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>La fruta mantiene su color característico.</b>

Tabla 29. Resultados del grupo focal para la determinación del análisis sensorial y la aceptabilidad del producto.

Conserva de piña al 30 % - 40 %																				
Actitud	Color				Sabor				Aroma				Textura				Aceptabilidad			
	Dulce		Ácido		Dulce		Acido		Dulce		Acido		Dulce		Acida		Dulce		Acida	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%
1	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	8	8	9	9	8	9	9	9	8
3	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	9	8	8
4	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8
5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9
%	9	9	9	9	8.6	9	8.2	8.4	8.8	8.8	9	8	8.4	8.4	8.4	8.2	8.4	8.6	8.4	8.2
Conserva de melón al 30 % - 40 %																				
Actitud	Color				Sabor				Aroma				Textura				Aceptabilidad			
	Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida		Dulce		Acida	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%	30%	40%
1	9	9	9	9	8	9	9	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	9	9	9
2	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	9	9	8	8
3	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8
4	9	9	9	9	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
5	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	9
%	8.8	8.8	8.8	8.8	8	8.4	8.4	8.6	8.6	8.6	8.6	8.2	8	7.8	8	7.8	8.2	8.4	8.2	8.6

**Conserva de guayaba al 30 % - 40 %**

<b>Actitud</b>	<b>Color</b>		<b>Sabor</b>				<b>Aroma</b>				<b>Textura</b>				<b>Aceptabilidad</b>						
	<b>Dulce</b>		<b>Acida</b>		<b>Dulce</b>		<b>Acida</b>		<b>Dulce</b>		<b>Acida</b>		<b>Dulce</b>		<b>Acida</b>		<b>Dulce</b>		<b>Acido</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>									
	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>	<b>40%</b>	<b>30%</b>								
<b>1</b>	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	9	9	9	8	
<b>2</b>	8	8	8	8	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	9	8	
<b>3</b>	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
<b>4</b>	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	9	9	9	9	
<b>5</b>	9	9	9	9	9	9	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	9	
<b>%</b>	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.6	8.6	8.2	9	8.8	9	8.8	8.4	8.2	8.4	8.2	8.8	8.6	9	8.6	

**Tabla 30. Resultado de grupo focal en determinación de la comparación de conserva experimental de piña en líquido de cobertura dulce con producto comercial de piña en líquido de cobertura marca Roland**

Conserva de piña al 30 % - 40 %															
Actitud	Color			Sabor			Aroma			Textura			Aceptabilidad		
	Conserva de piña		Producto comercial marca Roland	Conserva de piña		Producto comercial marca Roland	Conserva de piña		Producto comercial marca Roland	Conserva de piña		Producto comercial marca Roland	Conserva de piña		Producto comercial marca Roland
	A	B		A	B		A	B		A	B		A	B	
	30%	40%		30%	40%		30%	40%		30%	40%		30%	40%	
1	9	9	8	9	9	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8
2	9	9	8	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9
3	9	9	8	8	9	9	9	9	8	8	8	9	8	9	9
4	9	9	9	8	9	8	8	8	9	9	8	7	8	8	8
5	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8
%	9	9	8.2	8.6	9	8.6	8.8	8.8	8.6	8.4	8.4	8.4	8.4	8.6	8.4



Figura 15. Conservas de frutas en líquidos de gobierno dulces y ácidos.



Figura 16. Conservas de frutas en líquidos de gobierno dulce y ácido.



Figura 17. Conservas de frutas en liquido de coberturas dulce y ácido.



Figura 18. Muestra de conservas de frutas en líquidos de cobertura dulce y ácido.



*Figura 19. Conserva de frutas mixtas de primera experimentación (fallida).*



*Figura 20. Conserva de frutas mixtas de primera experimentación al 10% - 15% de sacarosa.*



*Figura 21. Esterilización de utensilios para la elaboración de conservas frutales.*



*Figura 22. Frutas a utilizar para la conservación de frutas en dos sabores diferentes de líquido de cobertura.*



*Figura 23. Determinación de pH en frutas.*



*Figura 24. Proceso de cortado o picado de fruta.*



*Figura 25. Toma de grados Brix en fruta conservada.*



*Figura 26. Toma de grados Brix en fruta conservada.*



*Figura 27. Fruta conservada (piña) escurrida para toma de peso escurrido.*



*Figura 28. Fruta conservada (melón) escurrida para toma de peso escurrido.*



*Figura 29. Toma de pH a líquido de cobertura y frutas conservadas.*



Figura 30. Productos comerciales de conservas de frutas en líquidos de cobertura.



Figura 31. Frutas en líquido de cobertura para hacer comparación con conserva de frutas experimentales.



*Figura 32. Toma de pH en líquido de cobertura y fruta de melocotón de producto comercial.*



*Figura 33. Toma de pH en líquido de cobertura y fruta de piña de producto comercial.*

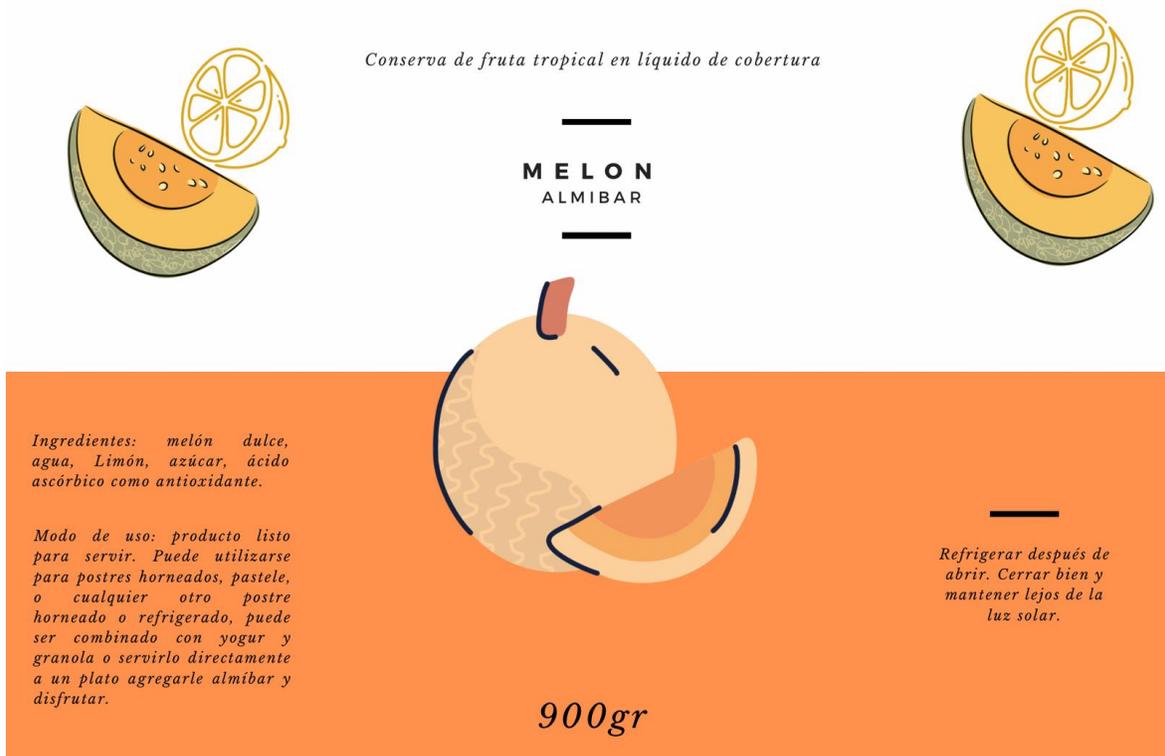


Figura 34. Etiqueta de conserva de melón en líquido de cobertura.

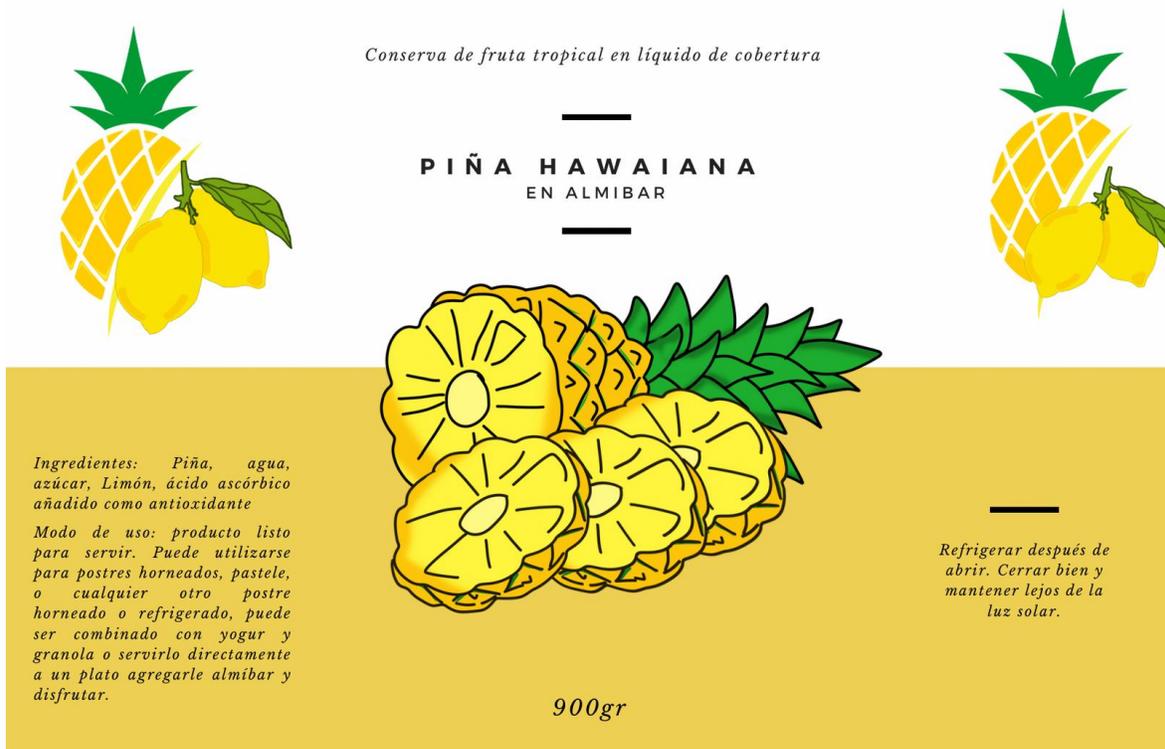


Figura 35. Etiqueta de conserva de piña en líquido de cobertura.

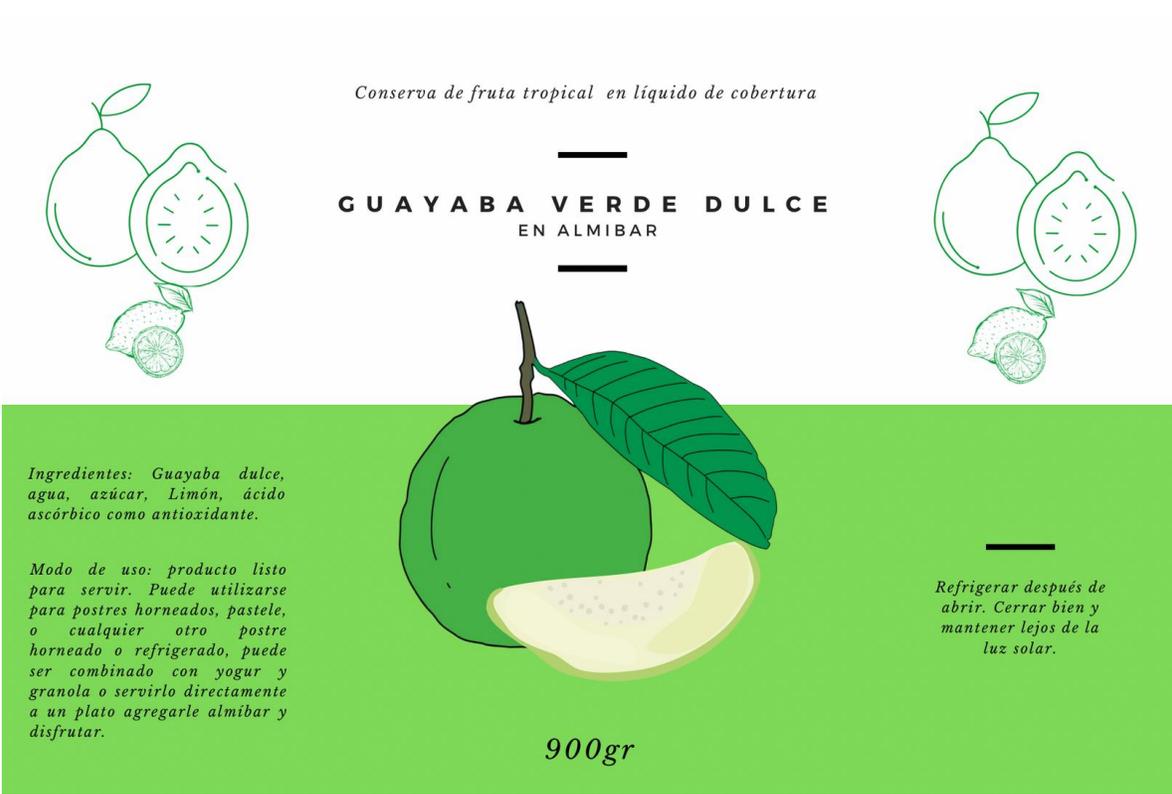


Figura 36. Etiqueta de conserva de guayaba en líquido de cobertura.

## Norma del CODEX para algunas frutas en conserva – CODEX STAN 319-2015

# CODEX ALIMENTARIUS

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

### NORMA DEL CODEX PARA ALGUNAS FRUTAS EN CONSERVA

CODEX STAN 319-2015

Adoptado en 2015.

Esta Norma reemplazará las normas individuales para:

Mangos en conserva (CODEX STAN 159-1987).

Peras en conserva (CODEX STAN 116-1981).

CODEX STAN 319-2015

2

#### 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplica a algunas frutas en conserva, según se definen en la sección 2 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.

#### 2 DESCRIPCIÓN

##### 2.1 Definición del producto

Se entiende por frutas en conserva el producto:

- (1) preparado a partir de frutas sanas, frescas, congeladas, procesadas térmicamente o procesadas por otros métodos físicos según se definen en los anexos correspondientes y que hayan alcanzado un grado de madurez adecuado para su elaboración. Deberán estar lavadas y preparadas correctamente, según el producto a elaborar, pero sin que se elimine ninguno de sus elementos característicos 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 o sin un medio de cobertura líquido apropiado, incluidos otros ingredientes facultativos según se indican en la sección 3.1.2;
- (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<sup>1</sup>, y
- (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 escurecido, 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.

##### 2.3 Tipo varietal

Podrá utilizarse cualquier variedad cultivada comercialmente apropiada para conserva.

#### 3 FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

##### 3.1 Composición

###### 3.1.1 Ingredientes básicos

Frutas, según se definen en la sección 2 y en los anexos correspondientes, y un medio de cobertura líquido apropiado para el producto, de conformidad con la sección 3.1.3.

###### 3.1.2 Ingredientes facultativos

De conformidad con las disposiciones pertinentes que figuran en los anexos correspondientes.

<sup>1</sup> Los productos envasados a alto vacío tienen usualmente una presión interna de 300 milibares o más por debajo de la presión atmosférica (en función del tamaño del envase y otros factores relevantes).

**3.1.3 Líquidos de cobertura**

De conformidad con las *Directrices sobre los líquidos de cobertura para las frutas en conserva* (CAC/GL 51-2003).

La concentración de cualquier almibar utilizado como medio de cobertura deberá determinarse por referencia a su valor medio, pero ninguno de los envases podrá contener una concentración de un contenido de sólidos solubles (Brix) menor que la de la categoría inmediatamente inferior.

**3.2 Criterios de calidad****3.2.1 Color, sabor, aroma y textura**

Las frutas en conserva deberán tener un color, sabor y aroma normales que corresponda al tipo particular de fruta en conserva, al líquido de cobertura y a los ingredientes facultativos utilizados, además de poseer la textura característica del producto.

**3.2.2 Uniformidad de tamaño**

Las hortalizas en conserva deberán estar prácticamente exentas de defectos. Algunos defectos corrientes no deberán estar presentes en cantidades superiores a los límites especificados en los Anexos correspondientes.

**3.2.3 Defectos y tolerancias**

Las frutas en conserva deberán estar esencialmente exentas de defectos. Algunos defectos corrientes no deberían estar presentes en cantidades superiores a los límites establecidos en los anexos correspondientes.

**3.3 Clasificación de envases "defectuosos"**

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos de calidad aplicables, según lo establecido en la sección 3.2 (excepto los que se basan en el valor promedio de la muestra) deberían considerarse "defectuosos".

**3.4 Aceptación del lote**

Debería considerarse que un lote cumple los requisitos de calidad aplicables a los que se hace referencia en las secciones 3.1.3 y 3.2 cuando:

- (1) para los requisitos que no se basan en promedios, el número de envases defectuosos tal como se definen en la sección 3.3 no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un nivel de calidad aceptable (NCA) de 6,5, y
- (2) se cumplan los requisitos de las secciones 3.1.3 y 3.2 que se basan en valores promedio de la muestra.

**4 ADITIVOS ALIMENTARIOS**

**4.1** Solo las clases de aditivos alimentarios indicadas más adelante y en los anexos correspondientes están tecnológicamente justificados y pueden ser empleados en productos amparados por esta norma. Dentro de cada clase de aditivo solo aquellos aditivos alimentarios indicados a continuación y en los anexos correspondientes, o a los que se hace referencia, pueden ser empleados y solo para aquellas funciones establecidas, dentro de los límites especificadas.

**4.2** Los reguladores de acidez utilizados de acuerdo con los cuadros 1 y 2 de la *Norma General para los aditivos alimentarios* (CODEX STAN 192-1995) en la categoría de alimentos 04.1.2.4, frutas en conserva enlatadas o en frascos (pasteurizadas), o incluidos en el cuadro 3 de la *Norma General* cuyo uso es aceptable en alimentos, de conformidad con esta norma.

**5 CONTAMINANTES**

**5.1** Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán cumplir con los niveles máximos de la *Norma General* para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193 1995).

**5.2** Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán cumplir con los límites máximos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

**6 HIGIENE**

**6.1** Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones correspondientes de los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CAC/RCP 1-1969), *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva* (CAC/RCP 2-1969) y otros textos pertinentes del Codex, tales como los códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

**6.2** El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CAC/GL 21-1997).

**7 PESO S Y MEDIDAS****7.1 Llenado del envase****7.1.1 Llenado mínimo**

El envase deberá llenarse bien con el producto (incluido el líquido de cobertura) que deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo a las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20° C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno. Esta disposición no se aplica a las frutas envasadas al vacío.

**7.1.2 Clasificación de envases "defectuosos"**

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo indicados en la Sección 7.1.1 se considerarán "defectuosos".

**7.1.3 Aceptación del lote**

Se considerará que un lote cumple los requisitos de la Sección 7.1.1 cuando el número de envases "defectuosos", que se definen en la Sección 7.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

**7.1.4 Peso escurrido mínimo**

**7.1.4.1** El peso escurrido del producto no deberá ser menor que los porcentajes indicados en los Anexos correspondientes, calculados con relación al peso del agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.<sup>2</sup>

**7.1.4.2 Aceptación del lote**

Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido medio de todos los envases examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún envase.

**8 ETIQUETADO**

**8.1** Los productos regulados por las disposiciones de la presente norma deberán etiquetarse de conformidad con la *Norma General para el etiquetado de los alimentos preenvasados* (CODEX STAN 1-1985). Además, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

**8.2 Nombre del producto**

**8.2.1** El nombre del producto deberá ser aquel definido en los anexos correspondientes.

**8.2.2** Cuando las frutas están clasificadas por tamaño, su tamaño (o los tamaños cuando exista una mezcla de estos), según se define en los anexos correspondientes, podrá declararse como parte del nombre del producto o muy cerca de este.

**8.2.3** El nombre del producto deberá incluir la indicación del líquido de cobertura, según se establece en la sección 2.1.2 (a). Para las frutas en conserva envasadas de acuerdo con la sección 2.1.2 (b), la leyenda "envasado al vacío" deberá situarse en la designación comercial del producto o muy cerca de esta.

**8.2.4** El nombre del producto deberá incluir la indicación de la forma de presentación, según se establece en la sección 2.2.

<sup>2</sup> Para envases no metálicos rígidos, tales como frascos de vidrio, la base para la determinación deberá calcularse a partir del peso del agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno, menos 20 ml.

**8.2.5 Otras formas de presentación** - Si el producto se elabora de conformidad con las disposiciones previstas para las otras formas de presentación (sección 2.2.1), la etiqueta deberá contener, muy cerca del nombre del producto, las palabras o frases necesarias para evitar inducir a error o a engaño al consumidor.

**8.2.6** Si la adición de un ingrediente, según se define en la sección 3.1.2 cambia el sabor característico del producto, el nombre del alimento deberá ir acompañado de los términos "aromatizado con x" o "con sabor a x", según proceda.

**8.2.7** El nombre del producto podrá incluir el tipo de variedad.

**8.3 Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor**

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.

**9 MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO**

Disposición	Método	Principio	Tipo
Peso escurrido	AOAC 968.30 (Método general del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Tamizado (cribado) Gravimetría	I
Llenado del envase	CAC/RM 46-1972 (para envases de vidrio) (Método general del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas) y Norma ISO 90.1:1999 (para envases de metal) (Método general del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Pesaje	I
Contenido de sólidos solubles	ISO 2173:2003 (Método general del Codex para frutas y hortalizas elaboradas) AOAC, 932.14C	Refractometría	I

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AGUA DEL RECIPIENTE  
(CAC/RM 46-1972)**

**1 ÁMBITO**

Este método se aplica a los recipientes de vidrio.

**2 DEFINICIÓN**

La capacidad de agua de un recipiente es el volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado cuando está completamente lleno.

**3 PROCEDIMIENTO**

**3.1** Elegir un recipiente que no presente ningún defecto.

**3.2** Lavar, secar y pesar el recipiente vacío.

**3.3** Llenar el recipiente con agua destilada, a 20°C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo.

**4 CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS**

Restar el peso encontrado en el 3.2 del peso encontrado en 3.3. La diferencia debe considerarse como el peso de agua necesaria para llenar el recipiente. Los resultados se expresan en mililitros de agua.

**Planes de muestreo**

El nivel apropiado de inspección se selecciona de la siguiente manera:

**Nivel de inspección I - Muestreo Normal**

**Nivel de inspección II - Disputas (tamaño de la muestra para fines de arbitraje en el marco del Codex), cumplimiento o necesidad de una mejor estimación del lote.**

**PLAN DE MUESTREO 1  
(Nivel de inspección I, NCA = 6,5)**

EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)		
Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
4.800 o menos	6	1
4.801 - 24.000	13	2
24.001 - 48.000	21	3
48.001 - 84.000	29	4
84.001 - 144.000	38	5
144.001 - 240.000	48	6
más de 240.000	60	7
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)		
Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
2.400 o menos	6	1
2.401 - 15.000	13	2
15.001 - 24.000	21	3
24.001 - 42.000	29	4
42.001 - 72.000	38	5
72.001 - 120.000	48	6
más de 120.000	60	7
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LIBRAS)		
Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
600 o menos	6	1
601 - 2.000	13	2
2.001 - 7.200	21	3
7.201 - 15.000	29	4
15.001 - 24.000	38	5
24.001 - 42.000	48	6
más de 42.000	60	7

**PLAN DE MUESTREO 2**  
(Nivel de Inspección II, NCA = 6,5)

<b>EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)</b>		
<b>Tamaño del lote (N)</b>	<b>Tamaño de la muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
4.800 o menos	13	2
4.801 - 24.000	21	3
24.001 - 48.000	29	4
48.001 - 84.000	38	5
84.001 - 144.000	48	6
144.001 - 240.000	60	7
más de 240.000	72	8
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)</b>		
<b>Tamaño del lote (N)</b>	<b>Tamaño de la muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
2.400 o menos	13	2
2.401 - 15.000	21	3
15.001 - 24.000	29	4
24.001 - 42.000	38	5
42.001 - 72.000	48	6
72.001 - 120.000	60	7
más de 120.000	72	8
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LIBRAS)</b>		
<b>Tamaño del lote (N)</b>	<b>Tamaño de la muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
600 o menos	13	2
601 - 2.000	21	3
2.001 - 7.200	29	4
7.201 - 15.000	38	5
15.001 - 24.000	48	6
24.001 - 42.000	60	7
más de 42.000	72	8