



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 09 de junio del 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Stiven Falla Useche, con C.C. No. 1075322616,

María José Forero Sánchez, con C.C. No. 1003815051,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Diseño y formulación de dos tipos de salsas a base de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) en la ciudad de Neiva, Huila presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de Ingeniero Agroindustrial.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Stiven Falla Useche

Stiven Falla Useche

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: M^a José F.

María José Forero Sánchez



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Falla Useche	Stiven
Forero Sánchez	María José

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Castro Camacho	Jennifer Katusca

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero(a) Agroindustrial

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agroindustrial

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023 NÚMERO DE PÁGINAS: 101

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas x Fotografías x Grabaciones en discos Ilustraciones en general x Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones Tablas
o Cuadros x

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): Meritoria

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Salsa de frutas</u>	<u>Fruit sauce</u>	6. <u>Variedad amarilla</u>	<u>Yellow variety</u>
2. <u>Salsa dulce</u>	<u>Sweet sauce</u>	7. <u>Variedad roja</u>	<u>Red variety</u>
3. <u>Salsa Chutney</u>	<u>Chutney sauce</u>	8. <u>Análisis proximal</u>	<u>Proximal analysis</u>
4. <u>Tomate de árbol</u>	<u>Tree tomato</u>	9. <u>Análisis fisicoquímicos</u>	<u>Physicochemical tests</u>
5. <u>Variedad morada</u>	<u>Purple variety</u>	10. <u>Análisis de varianza</u>	<u>Variance analysis</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) es una fruta que se caracteriza por su alto contenido de nutrientes esenciales y vitaminas importantes para el ser humano. Se presenta en diversas variedades, lo que genera un atractivo en el comercio internacional. A pesar de que Colombia es un importante productor de tomate de árbol, no es ampliamente aceptado en el país. Esto puede atribuirse tanto a su sabor particular como a su uso limitado. En este proyecto se diseñan y formulan dos tipos de salsas (dulce y chutney) cuya base es el tomate de árbol en tres de sus variedades (roja, amarilla y morada), siendo estudiadas en seis tratamientos propuestos en la ciudad de Neiva, Huila. Posterior a esto, se realizaron sus respectivos análisis fisicoquímicos como sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), pH, acidez titulable y colorimetría; pruebas microbiológicas; análisis proximal, donde se determinó el porcentaje de humedad, porcentaje de cenizas, proteínas, lípidos, carbohidratos y aporte energético; análisis organoléptico, evaluando factores como la ausencia de defectos, color, consistencia, aroma y sabor; además de un estudio de mercado donde se identificó el impacto un producto como este en el mercado de la región. Los resultados fisicoquímicos y organolépticos obtenidos se analizaron por medio del método de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación múltiple (Tukey). Los tratamientos que obtuvieron mejor calificación por parte de los jueces en la evaluación organoléptica fueron realizados con la variedad de tomate de árbol roja.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The tree tomato (*Cyphomandra betaceum*) is a fruit that is characterized by its high content of essential nutrients and important vitamins for humans. It comes in various varieties, which generates an appeal in international trade. Although Colombia is a major producer of tree tomato, it is not widely accepted in the country. This can be attributed to both its particular flavor and its limited use. In this project, two types of sauces (sweet and chutney) based on tree tomatoes in three varieties (red, yellow and purple) were designed and formulated and studied in six proposed treatments in the city of Neiva, Huila. Subsequently, the respective physicochemical analyses were carried out, such as soluble solids ($^{\circ}$ Brix), pH, titratable acidity and colorimetry; microbiological tests; proximate analysis, where the percentage of humidity, percentage of ashes, proteins, lipids, carbohydrates and energy contribution were determined; organoleptic analysis, evaluating factors such as the absence of defects, color, consistency, aroma and flavor; in addition to a market study where the impact of a product like this in the regional market was identified. The physicochemical and organoleptic results obtained were analyzed using the analysis of variance method (ANOVA) and multiple comparison test (Tukey). The treatments that obtained the best qualification by the judges in the organoleptic evaluation were those carried out with the red tree tomato variety.

APROBACIÓN DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Néstor Enrique Cerquera Peña

Firma: 

Nombre Jurado: : Néstor Enrique Cerquera Peña

Firma: 

Nombre Jurado: Eduardo Pastrana Bonilla

Firma: 

Diseño y formulación de dos tipos de salsas a base de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) en la ciudad de Neiva, Huila

María José Forero Sánchez
Stiven Falla Useche

Universidad Surcolombiana.
Facultad de Ingeniería.
Programa de Ingeniería Agroindustrial
Neiva, Huila
2023

Diseño y formulación de dos tipos de salsas a base de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) en la ciudad de Neiva, Huila

Autores:

María José Forero Sánchez (20171160062)

Stiven Falla Useche (20171157140)

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al
Título de Ingeniero(a) Agroindustrial

Directora

Dra (C). Jennifer Katusca Castro Camacho

Universidad Surcolombiana.
Facultad de Ingeniería.
Programa de Ingeniería Agroindustrial
Neiva, Huila
2023

Dedicatoria

Este trabajo de grado lo dedicamos a nuestros padres, quienes han hecho todo lo posible por sacarnos adelante; a nuestros abuelos, que son ejemplo de tenacidad y fortaleza; y a demás familiares que estuvieron presentes a lo largo de este proceso académico, apoyando en la construcción de las bases necesarias para nuestra vida profesional.

Agradecimiento

Agradezco antes que nada a Dios por permitirme vivir esta experiencia, a mis padres, José Javier Forero y Gina Vanessa Sánchez, así como a mis abuelos, Samuel Sánchez y María Elena Medina, pues siempre me han brindado su apoyo y han sido mi soporte para cada una de mis facetas; a mis tíos, quienes fueron partícipes al apoyarme con sus conocimientos en diferentes áreas para complementar mi aprendizaje durante el desarrollo de este proyecto de grado y a lo largo de la carrera; a mi hermano y mi novio, por estar presentes y ser mis compañeros incondicionales; y demás personas que de una u otra manera me han aportado para seguir adelante en este camino hacia el título.

María José Forero Sánchez

Principalmente agradezco a Dios por cada momento vivido durante el desarrollo de este proyecto, agradezco también a mi fuente de inspiración, mi madre Carolina Useche, a mis abuelos, Clemente Useche y Elvia Vanegas y a mi hermano Nick Falla, por todo el apoyo y motivación que me han brindado durante este proceso de trabajo de grado y durante toda la carrera.

Stiven Falla Useche

Agradecemos a nuestra directora de tesis, Jennifer Katusca Castro Camacho, por la guía y dirección en la realización de este trabajo de grado, a la profesora Beatriz Elena Zapata Berruecos, por la guía y apoyo en el proceso de análisis proximal para este proyecto, al jefe del programa de Ingeniería Agroindustrial, Néstor Enrique Cerquera Peña, por los espacios de laboratorio brindados para llevar a cabo el desarrollo y los respectivos análisis de los productos, y a la auxiliar de laboratorio, María Alejandra Pinzón, por el acompañamiento en los diferentes encuentros destinados para este proyecto.

Resumen

El tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) es una fruta que se caracteriza por su alto contenido de nutrientes esenciales y vitaminas importantes para el ser humano. Se presenta en diversas variedades, lo que genera un atractivo en el comercio internacional. A pesar de que Colombia es un importante productor de tomate de árbol, no es ampliamente aceptado en el país. Esto puede atribuirse tanto a su sabor particular como a su uso limitado. En este proyecto se diseñan y formulan dos tipos de salsas (dulce y chutney) cuya base es el tomate de árbol en tres de sus variedades (roja, amarilla y morada), siendo estudiadas en seis tratamientos propuestos en la ciudad de Neiva, Huila. Posterior a esto, se realizaron sus respectivos análisis fisicoquímicos como sólidos solubles (°Brix), pH, acidez titulable y colorimetría; pruebas microbiológicas; análisis proximal, donde se determinó el porcentaje de humedad, porcentaje de cenizas, proteínas, lípidos, carbohidratos y aporte energético; análisis organoléptico, evaluando factores como la ausencia de defectos, color, consistencia, aroma y sabor; además de un estudio de mercado donde se identificó el impacto un producto como este en el mercado de la región. Los resultados fisicoquímicos y organolépticos obtenidos se analizaron por medio del método de análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación múltiple (Tukey). Los tratamientos que obtuvieron mejor calificación por parte de los jueces en la evaluación organoléptica fueron realizados con la variedad de tomate de árbol roja.

Abstract

The tree tomato (*Cyphomandra betaceum*) is a fruit that is characterized by its high content of essential nutrients and important vitamins for humans. It comes in various varieties, which generates an appeal in international trade. Although Colombia is a major producer of tree tomato, it is not widely accepted in the country. This can be attributed to both its particular flavor and its limited use. In this project, two types of sauces (sweet and chutney) based on tree tomatoes in three varieties (red, yellow and purple) were designed and formulated and studied in six proposed treatments in the city of Neiva, Huila. Subsequently, the respective physicochemical analyses were carried out, such as soluble solids (°Brix), pH, titratable acidity and colorimetry; microbiological tests; proximate analysis, where the percentage of humidity, percentage of ashes, proteins, lipids, carbohydrates and energy contribution were determined; organoleptic analysis, evaluating factors such as the absence of defects, color, consistency, aroma and flavor; in addition to a market study where the impact of a product like this in the regional market was identified. The physicochemical and organoleptic results obtained were analyzed using the analysis of variance method (ANOVA) and multiple comparison test (Tukey). The treatments that obtained the best qualification by the judges in the organoleptic evaluation were those carried out with the red tree tomato variety.

Tabla de Contenido

1. Introducción	10
2. Planteamiento del problema	12
3. Justificación	13
4. Objetivos	14
4.1 Objetivo General	14
4.2 Objetivos Específicos	14
5. Marco Teórico	15
5.1 Tomate de árbol	15
5.1.1 Origen	15
5.1.2 Clasificación Taxonómica	15
5.1.3 Caracterización Botánica	15
5.1.4 Generalidades del Cultivo	16
5.1.5 Propiedades Nutricionales	16
5.1.6 Variedades	18
5.2 Antecedentes	18
5.3 Producción de Tomate de Árbol en Colombia	21
5.4 Salsa	23
5.4.1 Salsa a Base Frutas	23
5.4.2 Salsa Chutney	23
5.5 Normativa	23
5.6 Determinación de Sólidos Solubles	25
5.6.1 Grados Brix	25
5.7 Determinación de pH	25
5.8 Determinación de Acidez	25
6. Metodología	26
6.1 Localización	26
6.2 Factores de Estudio	26
6.2.1 Tratamientos Objeto de Estudio	26
6.3 Metodología General de Proyecto de Investigación	26
6.4 Formulación Teórica Salsa Dulce a Base de Tomate de Árbol	27
6.5 Formulación Teórica Salsa Chutney a Base de Tomate de Árbol	28
6.6 Estandarización	29
6.6.1 Estandarización Salsas Dulces a Base de Tomate de Árbol	29
6.6.2 Estandarización Salsas Chutney a Base de Tomate de Árbol	30
6.7 Elaboración de Salsas	31
6.7.1 Proceso de Despulpado	31
6.7.2 Elaboración de Salsa Dulce a Base de Tomate de Árbol	32
6.7.3 Elaboración de Salsa Chutney a Base de Tomate de Árbol	35
6.7.4 Envasado y Proceso de Conservación	37
6.8 Pruebas Físicoquímicas	38
6.8.1 Determinación de Sólidos Solubles (°Brix)	38
6.8.2 Determinación de Ph	39

6.8.3 Determinación de Acidez Titulable	39
6.8.4 Colorimetría	40
6.9 Pruebas Microbiológicas	40
6.10 Pruebas de Análisis Proximal	41
6.10.1 Materia Seca	41
6.10.2 Cenizas	41
6.10.3 Determinación de Proteínas	42
6.10.4 Determinación de Lípidos	43
6.10.5 Determinación de Carbohidratos	44
6.10.6 Determinación de Calorías	45
6.11 Evaluación Organoléptica	45
7. Resultados y Discusiones	46
7.1 Análisis Fisicoquímico	46
7.1.1 Sólidos Solubles (°Brix)	46
7.1.2 Ph	48
7.1.3 Acidez Titulable	51
7.1.4 Colorimetría	51
7.2 Análisis Microbiológico	52
7.3 Análisis Organoléptico	53
7.3.1 Ausencia de Defectos	54
7.3.2 Color	55
7.3.3 Consistencia	55
7.3.4 Aroma y Sabor	56
7.4 Análisis Proximal	56
8. Estudio de Mercado	59
9. Conclusiones	76
10. Recomendaciones	77
11. Bibliografía	78
Anexos	84

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica del tomate de árbol	15
Tabla 2. Propiedades nutricionales del tomate de árbol	17
Tabla 3. Composición Proximal del Tomate de Árbol (g/100g de fruta)	17
Tabla 4. Caracterización de las variedades del tomate de árbol	18
Tabla 5. Estudios realizados con tomate de árbol	19
Tabla 6. Requisitos fisicoquímicos para la preparación de salsa de fruta o a base de estas	24
Tabla 7. Requisitos microbiológicos para la preparación de salsa de fruta o a base de estas	24
Tabla 8. Grados brix del tomate de árbol	25
Tabla 9. Ingredientes de formulación teórica salsa dulce	28
Tabla 10. Ingredientes de formulación teórica salsa chutney	29
Tabla 11. Ingredientes salsa dulce para cada variedad de tomate de árbol	30
Tabla 12. Ingredientes salsa chutney para cada variedad de tomate de árbol	31
Tabla 13. Análisis ANOVA del comportamiento de sólidos solubles en salsa dulce a través del tiempo	47
Tabla 14. Análisis ANOVA del comportamiento de sólidos solubles en salsa chutney a través del tiempo	48
Tabla 15. Análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsa dulce a través del tiempo	50
Tabla 16. Análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsa chutney a través del tiempo	50
Tabla 17. Porcentaje de acidez en salsa dulce	51
Tabla 18. Porcentaje de acidez en salsa chutney	51
Tabla 19. Coordenadas CIEL*a*b* y Croma para cada tratamiento	52
Tabla 20. Resultados pruebas microbiológicas según parámetros establecidos por la NTC 5583	52
Tabla 21. Resultado total prueba organoléptica para salsa dulce a base de tomate de árbol	53
Tabla 22. Resultado total prueba organoléptica para salsa chutney a base de tomate de árbol	53
Tabla 23. Análisis ANOVA para el resultado total de la prueba organoléptica para tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol	53
Tabla 24. Análisis ANOVA para el resultado total de la prueba organoléptica para tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol	54
Tabla 25. Análisis Tukey para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol	55
Tabla 26. Análisis Tukey para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol	55
Tabla 27. Análisis Tukey para el color en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol	55
Tabla 28. Análisis Tukey para el color en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol	55
Tabla 29. Análisis Tukey para la consistencia en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol	56
Tabla 30. Análisis Tukey para la consistencia en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol	56
Tabla 31. Análisis Tukey para el aroma y sabor en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol	56
Tabla 32. Análisis Tukey para el aroma y sabor en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol	56
Tabla 33. Resultados de análisis proximal	57
Tabla 34. Competidores indirectos para la salsa a base de frutas	71
Tabla 35. Precios que maneja la competencia	72

Tabla 36. Propuesta de tabla nutricional para el producto final _____ 75

Lista de Figuras

Figura 1. Tomate de árbol rojo común _____	18
Figura 2. Tomate de árbol amarillo _____	18
Figura 3. Tomate de árbol morado _____	18
Figura 4. Producción de frutas en las diferentes regiones de Colombia _____	21
Figura 5. Producción anual de tomate de árbol en Colombia _____	22
Figura 6. Producción de tomate de árbol para el año 2021 en Colombia _____	22
Figura 7. Diagrama del proceso general para el proyecto de investigación _____	27
Figura 8. Proceso de despulpado _____	32
Figura 9. Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad roja _____	33
Figura 10. Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad amarilla _____	34
Figura 11. Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad morada _____	34
Figura 12. Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad roja _____	36
Figura 13. Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad amarilla _____	36
Figura 14. Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad morada _____	37
Figura 15. Envasado y proceso de conservación _____	38
Figura 16. Medición de sólidos solubles _____	39
Figura 17. Medición de pH _____	39
Figura 18. Medición de acidez titulable _____	40
Figura 19. Comportamiento de sólidos solubles en salsa dulce a través del tiempo _____	46
Figura 20. Comportamiento de sólidos solubles en salsa chutney a través del tiempo _____	47
Figura 21. Comportamiento del pH en salsa dulce a través del tiempo _____	49
Figura 22. Comportamiento del pH en salsa chutney a través del tiempo _____	49
Figura 23. Ficha técnica salsa chutney a base de tomate de árbol _____	59
Figura 24. Ficha técnica salsa dulce a base de tomate de árbol _____	60
Figura 25. Canales de distribución _____	73
Figura 26. Logotipos _____	74
Figura 27. Envase para las salsas _____	74

Lista de Anexos

Anexo 1. Formulario para evaluación organoléptica de la salsa dulce a base de tomate de árbol aplicado a jueces _____	84
Anexo 2. Formulario para evaluación organoléptica de la salsa chutney a base de tomate de árbol aplicado a jueces _____	85
Anexo 3. Resultados de las pruebas para análisis sensorial de cada tratamiento por Triplicado _____	86
Anexo 4. Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol roja realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	87
Anexo 5. Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol roja realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	88
Anexo 6. Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol amarilla realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	89
Anexo 7. Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol amarilla realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	90
Anexo 8. Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol morada realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	91
Anexo 9. Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol morada realizados por AGUALIMSU S.A.S. _____	92
Anexo 10. Registro fotográfico durante el proceso de elaboración de las salsas _____	93
Anexo 11. Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de materia seca en las salsas _____	93
Anexo 12. Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de cenizas en las salsas _____	94
Anexo 13. Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de proteínas (proceso de digestión) en las salsas _____	94
Anexo 14. Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de proteínas (proceso de destilación y titulación) en las salsas _____	95
Anexo 15. Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de lípidos en las salsas _____	95
Anexo 16. Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad usencia de defectos _____	96
Anexo 17. Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad color _____	96
Anexo 18. Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad consistencia _____	97
Anexo 19. Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad sabor _____	97
Anexo 20. Etiquetas salsa dulce _____	98
Anexo 21. Etiquetas salsas chutney _____	99
Anexo 22. Tabla nutricional salsa dulce variedad roja _____	100
Anexo 23. Tabla nutricional salsa dulce variedad amarilla _____	100
Anexo 24. Tabla nutricional salsa dulce variedad morada _____	100
Anexo 25. Tabla nutricional salsa chutney variedad roja _____	100
Anexo 26. Tabla nutricional salsa chutney variedad amarilla _____	101
Anexo 27. Tabla nutricional salsa chutney variedad morada _____	101

1. Introducción

Los hábitos del consumo de alimentos en la sociedad a través del tiempo van evolucionando y la agroindustria se enfrenta a un reto de potenciar su competitividad mediante la creatividad para ajustar la calidad de los alimentos procesados a la solicitud de productos que garanticen la seguridad, nutrición, salud, una experiencia sensorial de primer nivel y óptima relación calidad-precio. Durante los últimos años, se ha notado un incremento en la preocupación por el desarrollo de nuevos productos, esto con el fin de causar un impacto en el mercado y satisfacer las necesidades de los consumidores (Carmen y Mori, 2015).

La industria de alimentos se ha enfocado en estudiar cada vez más el desarrollo de productos que tengan un aporte significativo para la salud, como reducir el colesterol, aportar fibra y también la capacidad antioxidante, propia de algunas frutas y verduras (Matute et al., 2022). Su consumo constante podría estar relacionado con la prevención del envejecimiento prematuro o la disminución del riesgo a padecer enfermedades como la diabetes, problemas cardiovasculares, cáncer o incluso enfermedades neurodegenerativas (Coronado et al., 2015).

Desarrollar nuevos productos y posicionarse en el mercado exige el uso de tecnologías, tanto en la producción y agroindustria, que garanticen obtener productos que cumplan con las altas exigencias para su comercialización. Éstas incluyen aspectos como la calidad del producto (tamaño, forma, color, textura, envase, presentación), las características organolépticas propias, la inocuidad del producto y un sólido sistema organizacional de los productores (Caicedo et al., 2008).

Las frutas frescas constituyen fuentes importantes de carbohidratos, minerales, proteínas, vitaminas y fibra. Este también es el caso del tomate de árbol, fruto originario de los Andes Peruanos y disperso por otros países de la zona andina, entre los que se encuentra Colombia, es de abundante producción y rico en nutrientes, disponible en diferentes variedades y, por ende, capaz de ofrecer la oportunidad de ingresar a los mercados de frutas y verduras. No obstante, la situación del comercio nacional e internacional se distingue cada vez más por la solicitud de productos transformados con una calidad destacada. Este fruto posee cualidades físicas, organolépticas y nutritivas similares a otras frutas de gran consumo, resalta por sus propiedades para reducir el colesterol, vitaminas A y C, altos niveles de proteína, alto contenido de fibra, rico en minerales como: calcio, hierro y fósforo; además, fortalece el sistema inmunológico (Caicedo et al., 2008).

En la actualidad, se observa que el consumidor busca productos diversificados, novedosos y funcionales, como es el caso del tomate de árbol que, por su sabor y apariencia, combina con otros alimentos que lo enriquecen en matices y nutrientes, por lo que puede ser consumido por niños, jóvenes y adultos.

Según datos recolectados por la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), 2021, se conoce que, en el 2020 se tuvo una producción de aproximadamente 13 millones de toneladas en productos hortofrutícolas en Colombia y, en comparación con años anteriores, se estima que se obtiene un crecimiento del 4.5% por década.

Ahora bien, Murcia (2022) realiza un análisis de datos recolectados por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas) y Procolombia (entidad encargada de promover las exportaciones y demás en el país), en donde se cataloga al tomate de árbol como una de las frutas exóticas más apetecidas en el mercado internacional, ocupando el sexto lugar de estas

frutas que más se exportan, pues obtuvo una cifra de aproximadamente 670.669 dólares en exportación.

Sin embargo, se tienen en cuenta diferentes ideas que podrían ser causa de la falta de consumo de este fruto principalmente por parte de niños y adolescentes en el país, y es que, en general, el consumo diario de frutas y hortalizas por persona se encuentra muy por debajo del promedio que se recomienda (Fariño y Contreras, 2018). En este proyecto se busca diseñar productos a base de tomate de árbol como una alternativa de consumo para el aprovechamiento de todos los beneficios que esta fruta ofrece.

2. Planteamiento del Problema

Aunque se destacan diversas características del tomate de árbol, se estima que con el único objetivo de cultivarlo para su consumo fresco no se le brinda la importancia que merece dentro de la alimentación humana, ya sea por desconocimiento de las cualidades que posee o porque para los consumidores no es muy apetecido por su sabor, esto tiene como consecuencia que la fruta pierda reconocimiento en el país donde se produce, provocando pérdidas de producto cosechado (Caicedo et al., 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera necesaria la realización de investigaciones que busquen brindar a la población colombiana diversas opciones de transformación que posibiliten obtener las ventajas de la fruta y, al mismo tiempo, competir con aquellos productos ya presentes en el mercado. Durante las últimas décadas, en países de la zona andina se han desarrollado diferentes productos a base de tomate de árbol, obteniendo así un valor agregado por innovación de estos y garantizando mayores probabilidades de consumo.

Rodríguez (2002) afirma que “la fabricación de productos alimenticios industrializados tiene una gran demanda potencial debido a las estrategias que en ese sentido ha realizado la gran industria transnacional” (p.19). Por ende, en los países de Ecuador, Perú y Argentina se tiene un mayor aprovechamiento del cultivo de tomate de árbol, obteniendo así no solo un ingreso por exportarlo, sino también un valor agregado por innovar con productos a base de este. Algunos de los productos realizados con métodos poco tecnificados conocidos a base del fruto son dulces (Buono et al., 2018; Chong y Parra, 2019; Ávila, 2009), jugos (Buono et al., 2018; Rodríguez, 2002; Chong y Parra, 2019; Ávila, 2009), concentrados, helados (Chong y Parra, 2019; Ávila, 2009), bocadillos (Chong y Parra, 2019; Hidalgo, 2017; Cortés, 2007) y una que otra salsa picante (Cabrera y Loján, 2010; Conforme, 2019). Ya desde una forma más industrializada se podrían encontrar derivados del tomate de árbol como mermeladas (Revelo et al., 2004; Buono et al., 2018; Chong y Parra, 2019; Dávila, 2016), compotas (Rodríguez, 2002; Caicedo et. al, 2008), licores (Quispe y Malpartida, 2016), ketchup (Merma, 2014), jaleas (Buono et al., 2018; Chong y Parra, 2019; Dávila, 2016), almíbares (Caicedo et. al, 2008), liofilizados (Caicedo et. al, 2008) y hasta posibles postres (Quispe y Malpartida, 2016); en los cuales se han obtenido gran aceptación por parte de la comunidad de dichos países que les posibilita planear próximas comercializaciones de estos, pues se ofrece un rendimiento de entre el 83 y el 86% en pulpa, a comparación de productos de otras frutas (Dávila, 2016).

Según Revelo et. al (2004): “la industrialización de esta fruta depende de la preferencia de los consumidores”, pues un producto nuevo resulta de varias etapas que se origina de una o varias ideas, donde evaluadas permiten planear el diseño definitivo tomando en cuenta la aceptación del consumidor. En Colombia, la situación de no buscar alternativas para el consumo del tomate de árbol se asocia debido a la escasez de investigaciones y análisis que posibiliten establecer la factibilidad comercial, técnica y económica de ciertos productos transformados elaborados a partir de este.

Reina, Guzmán y Tovar (1998) identifican que el sector frutícola en este país se caracteriza por su gran desarrollo con el paso de los años, no obstante, la fruta se compone por tejidos vivos que están sujetos a continuos cambios después de esta cosecha, lo que más adelante permite considerar grandes pérdidas más en cantidad que en calidad de la producción anual de este fruto.

3. Justificación

En el departamento del Huila, se deben aprovechar todas las ventajas que posee el tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*), no sólo para su consumo fresco sino también en investigar y diseñar diferentes productos a base de este que generen un valor agregado y mayor posibilidad de ingresos en la región, cumpliendo con todos los parámetros de calidad para mayor seguridad del cliente.

Para este proyecto, se busca el aprovechamiento del cultivo, además de todas y cada una de las propiedades con las que cuenta este fruto a través del diseño de productos industrializados, en este caso se proponen dos tipos de salsas frutales a base de tomate de árbol, teniendo en cuenta todos los estándares de calidad, resaltando el atractivo del fruto y verificando la aceptación del público para su posterior consumo en la ciudad de Neiva. Así pues, se plantean las siguientes preguntas de investigación ¿Cuál es el grado de aceptación de las salsas a base de tomate de árbol en sus diferentes variedades y cuál es la formulación mejor calificada sensorialmente por parte del público evaluador en la ciudad de Neiva?

Se estima que el resultado de este proyecto genere una mejor aceptación de esta fruta en el paladar de los consumidores con un producto totalmente nuevo en la zona que llame su atención, además de obtener el beneficio que ofrece el tomate de árbol y dar una alternativa al poco consumo de la fruta fresca en la región.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

- Diseñar y formular dos tipos de salsas a base de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceum*) en la ciudad de Neiva, Huila.

4.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar y evaluar la formulación óptima para la obtención de salsas frutales de tomate de árbol.
- Establecer el grado de aceptabilidad organoléptica de los productos propuestos a través de un análisis sensorial.
- Realizar un estudio del mercado potencial para determinar la viabilidad de las salsas.

5. Marco teórico

5.1 Tomate de Árbol

5.1.1 Origen

“El tomate de árbol es una fruta exótica originaria de la vertiente oriental de los Andes de Colombia, Ecuador y Perú” (Caicedo et. al, 2008, p.2). Según la Cámara de Comercio de Bogotá (2015), se estima que el lugar de origen primario se localiza en los bosques de la reserva de Tucumano, que abarca las áreas entre Bolivia y el norte de Argentina, ya que en esta región existe una amplia variedad genética. También es cultivado en diversos países como Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y algunos países europeos con semilla originaria de Colombia (Lucas et al., 2011).

5.1.2 Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica del tomate de árbol se describe en la Tabla 1, donde se especifica el reino al que pertenece, su división, clase, orden, familia, género, especie, nombre científico y nombre común que recibe.

Tabla 1

Clasificación taxonómica del tomate de árbol

Reino	<i>Plantae</i> (vegetal)
División	Magnoliophyta (Angiosperma)
Clase	Magnoliopsida (Dicotiledoneas)
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	<i>Solanum betaceum</i>
Nombre científico	<i>Cyphomandra betaceum</i>
Nombre común	Tomate de árbol

Nota: Fuente (Bárcenas y Preciado, 2014)

5.1.3 Caracterización Botánica

Pinto y Tiaguaro (2012, como se citó en Cámara de Comercio de Bogotá, 2015) afirma que es una planta de tipo arbustiva de gran follaje, que posee tallos semileñosos y que podría alcanzar una altura de 2 a 3 metros.

5.1.3.1 Raíz. Alcanza un metro de profundidad, en los primeros 50 centímetros presenta mayor concentración de pelos absorbentes, las raíces que son generadas por semillas son profundas y ramificadas, por otro lado, las que provienen de estacas son superficiales (Cárdenas, 2017).

5.1.3.2 Tallo. Estos presentan forma cilíndrica y se ramifican en tres ramas, esto depende de factores como, genotipo, nutrición y en condiciones en las que crece, inicialmente el tallo es suculento y de color verde, a medida de su desarrollo pasa a ser semileñoso de color café, alcanzando alturas de 2 a 3 metros (Llundo, 2022).

5.1.3.3 Hojas. Su color varía de verde oscuro a verde claro según el genotipo, son enteras con forma de corazón y ligeramente peludas, las que se desarrollan sobre el tallo principal miden entre 40 y 50 centímetros, mientras que las hojas de las ramas secundarias y terciarias 20 centímetros (Calapiña, 2022).

5.1.3.4 Flores. Son de color blanco rosáceo, de aproximadamente 1 centímetro de diámetro, crecen sobre las axilas sobre o debajo de las hojas en racimos hasta de 40 flores, posee cinco pétalos y cinco estambres, presenta autopolinización, pero también existe la posibilidad de polinización cruzada ya sea por el viento o presencia de abejas (Llundo, 2022).

5.1.3.5 Frutos. El tomate de árbol es una baya carnosa de pedúnculo largo, de forma redondeada, piriforme, u ovoide, su longitud varía entre 8 y 10 cm, y su diámetro de 4 a 6 cm, su peso oscila desde los 40 a 130 g (Rodríguez, 2014). Está cubierta por una cáscara gruesa, brillante y lisa, de sabor amargo, sus colores varían en tonos ladrillo, morados, rojos, naranjas y amarillos según la variedad, en su interior la pulpa es de color variable, de amarillo a naranjado o al anaranjado rosáceo, es ligeramente firme, suave, jugosa y de sabor agrídulce (Calvo, 2009).

5.1.3.6 Semillas. En su centro, el fruto presenta una gran cantidad de semillas comestibles que oscilan entre 200 y 400, son pequeñas, de color blanco amarillento, de forma plana y circular recubiertas por una sustancia mucilaginosa (Revelo, 2011).

5.1.4 Generalidades del Cultivo

Su cultivo es desarrollado de manera óptima en terrenos que posean una textura media entre franco y franco arenosa, que sean bien drenados, profundos y ricos en materia orgánica, y que no tengan un alto contenido de arcilla o arena. Además, también puede adaptarse a suelos ligeramente ácidos, con un pH comprendido entre 5.5 y 6.5 (Secretaría de Agricultura y Minería del Huila, s.f.). Su desarrollo es más eficiente en una región con un clima frío moderado, con rangos de temperatura que van desde los 13°C a 20°C. Sin embargo, temperaturas por encima de los 25°C y por debajo de los 10°C durante el período de floración pueden provocar la caída de las flores y afectar el desarrollo de los frutos. De manera natural, esta planta se encuentra en altitudes que van desde los 1.200 a 3.000 metros sobre el nivel del mar (msnm), pero su crecimiento óptimo ocurre en altitudes de 1.800 a 2.600 msnm. La humedad relativa para el cultivo oscila entre el 70% y el 80% (Ríos, 2010, como se citó en Cámara de comercio de Bogotá, 2015).

5.1.5 Propiedades Nutricionales

El tomate de árbol resalta por sus cualidades nutricionales especialmente por sus propiedades para reducir el colesterol, su alto contenido de fibra, vitaminas A y C y su bajo nivel de calorías, Es rico en minerales especialmente calcio, hierro y fósforo, contiene niveles importantes de proteína y caroteno además fortalece el sistema inmunológico y la visión (Lucas et al, 2011).

En la Tabla 2 se presentan los diferentes nutrientes y aporte de agua que posee este fruto en su pulpa, de los cuales destaca el contenido de vitamina A y C y algunos minerales como el fósforo y el potasio.

Tabla 2*Propiedades nutricionales del tomate de árbol*

Componente	Contenido
Agua (%)	80 - 87
Ácido cítrico (%)	1,8 - 1,9
Componente	Contenido
Azúcares totales (%)	4,5 - 8,6
Polifenoles totales (mg)	80
Proteína (g)	1,7 - 2,4
Grasa (g)	0,1 - 2,8
Carbohidratos (g)	1 - 10
Fibra (g)	0,02 - 1,1
Fósforo (mg)	22 - 64,4
Calcio (mg)	6 - 10
Hierro (mg)	0,3 - 0,9
Tiamina (mg)	≈ 0,05
Riboflavina (mg)	0,03 - 0,1
Niacina (mg)	0,1 - 1,1
Vitamina A (mg)	48 - 100
Vitamina B6 (mg)	≈ 0,06
Vitamina C (mg)	20 - 30
Potasio (g)	0,34 – 0,39

Nota: Fuente (Salcedo y Malagón, 2021)

Tabla 3*Composición Proximal del Tomate de Árbol (g/100g de fruta)*




Componente	Valor en la fruta
Sólidos solubles	11.57
pH	3.77
Humedad (%)	82.9
Cenizas (%)	1.0
Proteína (%)	1.9
Fibra cruda (%)	4.5
Grasa cruda	0.1
Energía total	64.9

Nota: Fuente (Cherrez, 2022).

5.1.6 Variedades

Chong y Parra (2019) indican las diferentes variedades del tomate de árbol mencionadas en la Tabla 4, identificando el tipo de variedad, las características físicas que tiene y una imagen de referencia.

Tabla 4
Caracterización de las variedades del tomate de árbol

Variedad	Características	Imagen
Tomate de árbol rojo común.	<ul style="list-style-type: none"> • La cáscara adquiere un tono rojo o anaranjado cuando está completamente madura, mientras que cuando el fruto aún está joven, presenta rayas de color marrón verdoso. • La pulpa tiene un color naranja vibrante. • El tamaño del fruto es aproximadamente de 5 centímetros de ancho y 8 centímetros de largo. • El peso estimado oscila entre 80 y 90 gramos. 	<p>Figura 1 <i>Tomate de árbol rojo común</i></p> 
Tomate de árbol amarillo.	<ul style="list-style-type: none"> • Forma oval y de corteza color amarillo intenso y rayas suaves color marrón verdoso. • Pulpa color amarillo. • Tamaño aproximado: 5cm de diámetro y 7cm de longitud. • Peso aproximado: 70 gramos. 	<p>Figura 2 <i>Tomate de árbol amarillo</i></p> 
Tomate de árbol rojo morado	<ul style="list-style-type: none"> • Frutos con forma redonda u ovalada, de color púrpura intenso con rayas verdes. • Pulpa de color naranja y mucílago color morado por ende el zumo tiende también a este color. • Tamaño aproximado: Tiene un diámetro de 5.2cm y 6cm de longitud. • Peso aproximado: 90 gramos. 	<p>Figura 3 <i>Tomate de árbol morado</i></p> 

5.2 Antecedentes

El tomate de árbol cuenta con propiedades nutricionales excelentes, es apreciado por su alto contenido de vitamina C, pero no se ha compartido bastante información sobre estas, además el mercado de este fruto es poco explorado por la industria, debido a esto, se ha limitado a elaborar jugos, pulpas, conservas, que son comercializadas comúnmente en supermercados y tiendas. También se han elaborado mermeladas, dulces, jugos combinados y helados, algunos de estos

productos obtuvieron resultados satisfactorios en su industrialización, ofreciendo mayores beneficios que los que otorgan otras frutas (Sagñay, 2010).

La Tabla 5 contiene un resumen de algunas investigaciones realizadas anteriormente, presentando su respectivo título, autores, objetivo principal y los resultados de estas.

Tabla 5

Estudios realizados con tomate de árbol

Estudios previos sobre productos con tomate de árbol			
Título del proyecto	Autores	Objetivo	Resultados
Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de bocadillo de tomate de árbol (<i>Cyphomandra Betacea</i>), en el municipio de Guatavita, Cundinamarca	(Cortés, 2007)	Determinar la factibilidad para elaborar y comercializar bocadillo de tomate de árbol (<i>Cypomandra Betacea</i>) en el municipio de Guatavita, Cundinamarca.	Determina a través de pruebas tipo artesanales, una formulación estándar de bocadillo de tomate árbol, dependiendo de factores como el estado de madurez de la fruta, junto a la temperatura y tiempo de escaldado como importantes para que el producto final conserve las propiedades iniciales del tomate de árbol. Asimismo, confirman una viabilidad favorable del producto, puesto que obtuvo bastante aceptación entre los comerciantes y su rentabilidad fue significativa.
Propuesta para el desarrollo de una línea de salsas de ají artesanales en la ciudad de Guayaquil	(Chong y Parra, 2019)	Desarrollar una línea de salsas de ají artesanales de la marca "D' Parra" en la ciudad de Guayaquil.	Una de las salsas preparadas fue la de ají con pepa de sambo que tiene, en su materia prima, al tomate de árbol. Su aceptación fue muy buena entre quienes evaluaron la línea de salsas, obteniendo una calificación bastante alta en sus características generales, a excepción de su color.
Estudio de la incorporación de pulpa de remolacha (<i>Beta vulgaris var</i>) en la elaboración de dulce cortable de tomate de árbol mora (<i>Cyphomandra betacea</i>)	(Hidalgo, 2017)	Estudiar la incorporación de pulpa de Remolacha (<i>Beta vulgaris var</i>) en la elaboración de dulce cortable de Tomate de Árbol de Mora (<i>Cyphomandra betacea</i>).	Como resultado obtiene un producto mejorado, cumpliendo con los parámetros de calidad, un alto puntaje en propiedades organolépticas lo que mejora la aceptación entre los consumidores, unos componentes superiores a los esperados, concluyendo que es un producto que aporta a la alimentación humana y además cumple con los parámetros microbiológicos establecidos en la norma mexicana, propias del país donde se realiza el proyecto.

Estudios previos sobre productos con tomate de árbol

Título del proyecto	Autores	Objetivo	Resultados
Estudio de las posibilidades agroindustriales del tomate de árbol (<i>Solanum betaceum Cav.</i>)	(Caicedo et al., 2008)	Desarrollar la tecnología de elaboración de la Mermelada Mixta de Tomate de Árbol y Frutilla. Desarrollar la tecnología de elaboración de Mitades de Tomate de Árbol en Almíbar.	En búsqueda del aprovechamiento de la calidad nutritiva del tomate de árbol para establecer y desarrollar competitividad de pequeñas empresas productoras de tomate de árbol. Resultó que tanto la mermelada mixta como las mitades de tomate de árbol en almíbar son productos de buen complemento alimenticio, alcanzando el estándar que se establece entre productores y consumidores. Además, la calidad sanitaria, de manera similar, las prácticas de manejo, procesamiento y las condiciones de higiene relacionadas con la materia prima cumplieron con las pautas recomendadas por las normativas vigentes en Ecuador, el país donde se realiza este proyecto.
Creación de línea de productos de confitería: gomitas, caramelos suaves y deshidrataciones a base de tomate de árbol, tuna y granada dirigido a niños y adolescentes.	(Ampudia, 2019)	Crear una línea de productos de confitería: gomitas, caramelos suaves y deshidrataciones a base de tomate de árbol, tuna y granada dirigido a niños y adolescentes para incentivar el consumo de frutas nativas	Como resultado obtiene un producto mejorado, cumpliendo con los parámetros de calidad, un alto puntaje en propiedades organolépticas lo que mejora la aceptación entre los consumidores, unos componentes superiores a los esperados, concluyendo que es un producto que aporta a la alimentación humana y además cumple con los parámetros microbiológicos establecidos en la norma mexicana, propias del país donde se realiza el proyecto.
Propuesta para transformar el tomate de árbol en la finca Villa Carlota ubicada en Sutamarchan, Boyacá	(Malagón y Salcedo, 2021)	Proponer un proceso para transformar el tomate de árbol en la finca Villa Carlota ubicada en Sutamarchán, empleando sus valores nutricionales y sus propiedades organolépticas.	Se realiza la evaluación de los productos que se podrían fabricar a base de tomate de árbol, resultando el snack de fruta deshidratada con chocolate como el producto elegido a elaborar. Para esto, se evalúan los requerimientos del mercado, la selección del cliente potencial el diseño del producto, la maquinaria óptima para su elaboración y los costos y tiempos requeridos para el proceso. Con esto, el proyecto finaliza

con una tasa de retorno favorable en la proyección de cinco períodos.

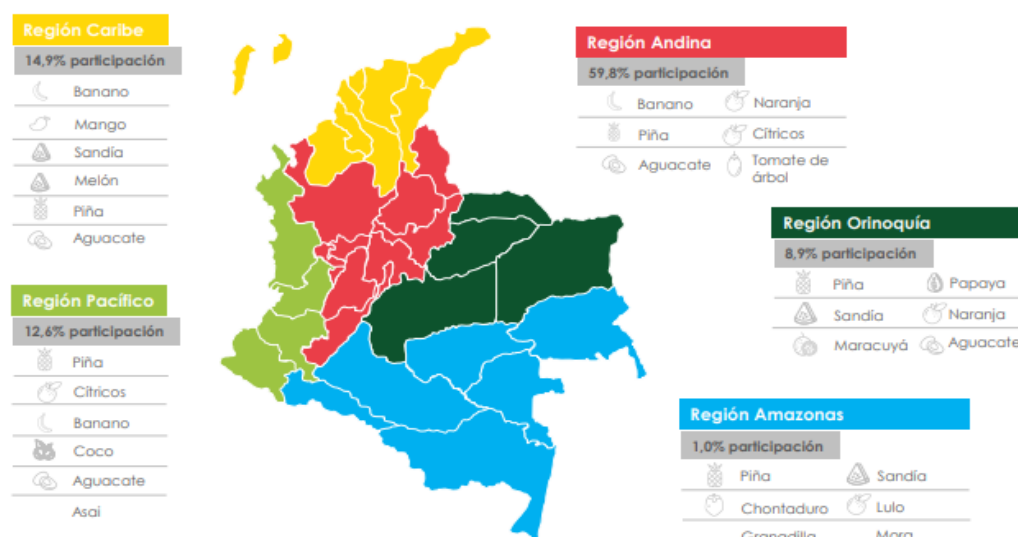
5.3 Producción de Tomate de Árbol en Colombia

Según estudios de la Cámara de Comercio (2021), para el año 2019, al ser considerado como una de las despensas agrícolas a nivel mundial, Colombia se posicionó como el mayor exportador de frutas exóticas en América Latina.

Dentro de estas estadísticas, se encuentra la región Andina con la producción más grande de frutas a nivel nacional, la Figura 4 representa cómo esta región llega a los 5,9 millones de toneladas de fruta exportadas en el año mencionado, donde destacan el banano, la piña, el aguacate, la naranja, los cítricos y el tomate de árbol.

Figura 4

Producción de frutas en las diferentes regiones de Colombia

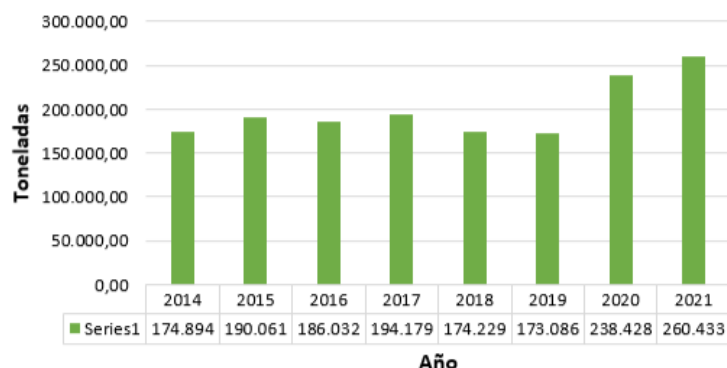


Nota: Reproducido de “La región Andina ofrece la producción más grande de frutas en Colombia, alcanzando 5,9 millones de toneladas en 2019”, de Procolombia, 2021, Congreso de la República de Colombia - Cámara de Representantes .

se ha incrementado considerablemente, en la Figura 5 se determina la producción de tomate de árbol por año desde el 2014, donde se obtuvieron 174894 ton al 2021 con 260433 ton.

Figura 5

Producción anual de tomate de árbol en Colombia



Nota: Adaptado de "Área Cosechada y Producción," Agronet, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021.

En la Figura 6 se puede observar la producción de tomate de árbol en los diferentes departamentos de Colombia para el año 2021. El departamento que encabezó la producción de tomate de árbol durante el 2021 es Cundinamarca con una cifra de 115894 toneladas, aportando el 44,5 % de la producción nacional, seguido por Antioquia con 85781 toneladas, representando el 32,4%, mientras que el departamento del Huila ocupa el séptimo lugar con 3648 toneladas, siendo este aporte del 1,40% para la producción en Colombia.

Figura 6

Participación de producción nacional por departamentos en el año 2021



Nota: Adaptado de "Área Cosechada y Producción," Agronet, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021.

5.4 Salsa

La palabra salsa viene del latín “salsus”, y es un producto compuesto por la mezcla de varias sustancias que se pueden consumir y disolver, es utilizado para dar condimento o aderezo a la comida a la vez que funciona para humedecer y brindar otras características al alimento como contraste y mejor sabor (Millán et. al, 2010).

Se dice que las primeras veces que se vio este concepto en la culinaria fue en Roma, donde se consumía una salsa reina hecha a base de intestinos de pescado, llamada garum. La primera clasificación que se les dio a las salsas se hizo en el siglo XVII por un cocinero francés llamado Carême, donde se dividieron en frías y calientes. De las salsas calientes se empezaron a tener mayor conocimiento y a su vez, estas también se dividían en blancas y oscuras (Millán et. al, 2010). Así pues, poco a poco se fueron experimentando con diferentes ingredientes para fabricar salsas de todo tipo, consiguiendo así dar a conocer nuevos sabores y métodos para el aprovechamiento de materias primas.

Una salsa funciona principalmente como acompañamiento, ya sea de un plato crudo o perfectamente cocinado, puede ser frío o caliente, dependiendo de su sabor, textura y aroma; también se puede utilizar para acompañar postres como los helados (Cueva, 2017).

5.4.1 Salsa a Base de Frutas

La concentración de la mezcla de frutas o productos de estos dan origen a la salsa de frutas o, a base de estas, un producto pastoso, semisólido o fluido resultado de la adición de agua, especias y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente.

5.4.2 Salsa Chutney

“Es de origen hindú, del oeste de la india, viene de la palabra hindi chatni que son frutas, verduras, hierbas y especias que se cocinan lentamente en vinagre y azúcar” (Zúñiga, 2012, p. 11). Ohaco et al. (2018) la identifican como una salsa agridulce utilizada como acompañamiento de comidas saladas, hay diversas recetas para la preparación de esta salsa, pero todas se fundamentan en la cocción de frutas, hortalizas y especias, acompañadas de vinagre y azúcar, tienen en cuenta que la cantidad de vinagre utilizada sea la correcta para que la salsa final sea segura para su consumo.

5.5 Normativa

La Norma Técnica Colombiana 5583 del 2007 establece los requisitos que deben cumplir las salsas de frutas. Con esto, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2007) indica que las salsas de frutas y salsas a bases de frutas deberán presentar las siguientes características sensoriales:

- Color uniforme, característico de la fruta procesada, sin que puedan presentar color extraño por elaboración defectuosa;
- Olor propio de la fruta procesada y libre de olores extraños;
- sabor distintivo y propio de la fruta procesada, pero debe estar libre de cualquier sabor extraño;
- Consistencia del tipo de producto, de cuerpo pastoso, semisólido o fluido; y
- Apariencia, con sus componentes uniformemente distribuidos en el producto, totalmente libre de materias extrañas. (pág. 4)

Además, se deben tener en cuenta los requisitos fisicoquímicos del producto. En la Tabla 6 se muestran estos requisitos planteados por la NTC 5583, para la preparación de las salsas de frutas o a base de estas.

Tabla 6

Requisitos fisicoquímicos para la preparación de salsa de fruta o a base de estas

Parámetro	Min.	Máx.
Sólidos solubles	25	--
pH a 20°C	--	4

Nota: Los resultados obtenidos para el contenido de sólidos solubles, se expresa en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cuál dice:
"Fracción de masa de B, WB: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".
Factor de conversión 1%=0,01

Nota: Fuente (ICONTEC, 2007)

La salsa también debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en esta misma norma, expresados en la Tabla 7, donde presentan las diferentes pruebas de laboratorio a realizar para identificar el límite de presencia de microorganismos en este tipo de producto.

Tabla 7

Requisitos microbiológicos para la preparación de salsa de fruta o a base de estas

Requisito	Parámetro			
	n	m	M	c
Recuento de aerobios mesófilos UFC/g	3	10	100	1
Recuento de mohos y levaduras UFC/g	3	30	300	1
Recuento de esporas <i>Clostridium sulfito reductoras</i> , UFC/g	3	<10	-	0
Recuento de coliformes en placa, UFC/g	3	<10	10	1
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	3	<10	-	0
Detección de <i>salmonella spp</i> /25 g	3	0	-	0

Nota: Fuente (ICONTEC, 2007)

Donde:

n = Número de unidades a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M.

< = Léase menor de.

ICONTEC (2007), permite adicionar los siguientes ingredientes para la preparación de estas salsas:

- Ingredientes de frutas o preparados a base de frutas;
- Uno o más de los edulcorantes;
- Agua potable;
- Vegetales frescos o deshidratados;
- Almidón;
- Aditivos permitidos en la legislación nacional vigente, en este caso se permite el uso de los aditivos indicados en la legislación nacional vigente o en su defecto en el Codex Alimentarius;
- Pueden utilizarse como edulcorantes naturales, sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa, jarabe de maíz, azúcar invertido, maltodextrina y miel de abejas. (pág. 4)

5.6 Determinación de Sólidos Solubles

Yanes (2018) define:

Los sólidos solubles se componen por azúcares, sales, ácidos y otros compuestos solubles en agua que forman parte del jugo, donde los más abundantes son los azúcares y los ácidos orgánicos presentes en el interior de la fruta ya que existe una diferente concentración con respecto a la parte externa (p.11).

5.6.1 Grados brix

Es el porcentaje de sólidos disueltos encontrados en un producto derivado de las frutas (Martínez y Blanco, 2011). Se puede determinar de dos formas: primero, por lectura refractométrica haciendo uso de un instrumento que arroje una lectura directa o segunda, consultando los °Brix “teóricos” de cada fruta contemplados en la Tabla 6 de la Resolución 3929 del 2013.

En la Tabla 8 se menciona la cantidad mínima de sólidos solubles que debería contener la pulpa del tomate de árbol.

Tabla 8

Grados brix del tomate de árbol

Nombre común de la fruta	Porcentaje mínimo de sólidos disueltos por lectura refractométrica a 20°C (°Brix)
Tomate de árbol	13,5

Nota: Fuente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

5.7 Determinación de pH

(Martínez y Blanco, 2011).

5.8 Determinación de Acidez

Los ácidos libres contenidos en los alimentos son indicados por el grado de acidez, este se puede determinar con ayuda de una valoración con un reactivo básico y el resultado de esto se indica como el porcentaje de ácido contenido en el producto (Martínez y Blanco, 2011).

6. Metodología

6.1 Localización

Este trabajo de investigación fue desarrollado en la ciudad de Neiva-Huila, en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana, específicamente en el laboratorio de Procesos Agroindustriales de la Facultad de Ingeniería y en el laboratorio de Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. La materia prima por utilizar para la ejecución de este trabajo es el tomate de árbol, este se adquirió en la central de abastos de la ciudad.

6.2 Factores de estudio

Los factores de estudio son:

Factor a: Tipo de salsa (Dulce y Chutney).

Factor b: Variedad del tomate de árbol (Rojo, Amarillo y Morada).

6.2.1 Tratamientos objeto de estudio

Los tratamientos en estudio en esta investigación serán los siguientes:

T1: Salsa dulce + tomate de árbol rojo.

T2: Salsa Chutney + tomate de árbol rojo.

T3: Salsa dulce + tomate de árbol amarillo.

T4: Salsa Chutney + tomate de árbol amarillo.

T5: Salsa dulce + tomate de árbol morada.

T6: Salsa Chutney + tomate de árbol morada.

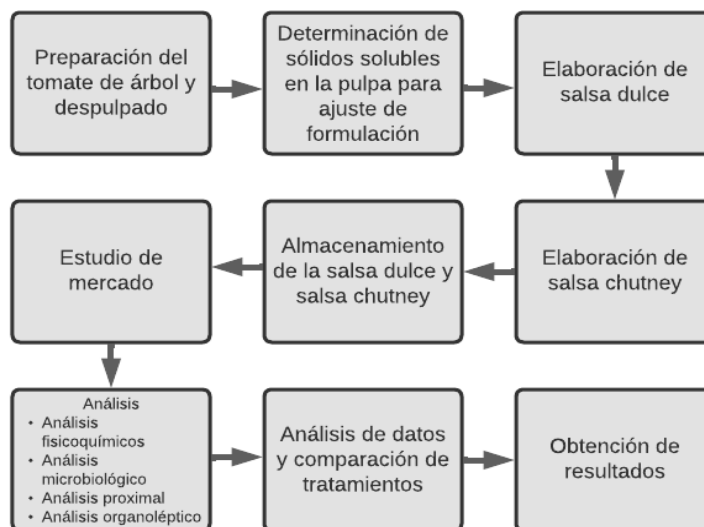
Cada tratamiento se somete a un procedimiento térmico, además de usar aditivos y conservantes para prolongar la vida útil del producto.

6.3 Metodología General de Proyecto de Investigación

La Figura 7 describe el proceso que se llevó a cabo en este proyecto de forma general, este consta de 9 fases.

Figura 7

Diagrama del proceso general para el proyecto de investigación



6.4 Formulación Teórica Salsa Dulce a Base de Tomate de Árbol

Se preparó una salsa de tomate de árbol a partir de 600 g de pulpa de este que contenía una concentración de azúcar de 13,5 °Brix. Se estableció la formulación matemática estimada de ingredientes teniendo en cuenta que se deseaba obtener un producto final con un contenido de azúcares aproximado a 45 °Brix el cual podía tener una variación de ± 5 °Brix. El porcentaje de pulpa de fruta (%PF) utilizado fue de 70%. Se tenía en cuenta que el producto, una vez empacado, llevaría a cabo un proceso de estabilización en su concentración de sólidos solubles.

1. Se calculó el producto total terminado (PTT) utilizando la Ecuación 1:

$$PTT = \frac{PF \cdot 100\%}{\%PF} \quad \text{Ecuación 1}$$

2. Se determinó el balance de masas y, teniendo en cuenta los contenidos de azúcares aportados por Sacarosa (PS), Pulpa de fruta (PF), Agua (PA) y Producto total terminado (PTT), se generó la Ecuación 2:

$$PF + PS + PA = PTT \quad \text{Ecuación 2}$$

3. Se procedió a reemplazar en la Ecuación 2:

$$PF (13,5\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (45\%)$$

En la Tabla 9 se reúne la cantidad de ingredientes necesarios para realizar este producto, utilizando las ecuaciones descritas y teniendo en cuenta que el cálculo para el ácido cítrico se realizaba a partir del 0.1% del PTT y el almidón a partir del 2% del PTT.

Tabla 9
Ingredientes de formulación teórica salsa dulce

Ingredientes	Cantidad (g)
Pulpa de fruta	600
Azúcar	305
Agua para evaporar	48
Ácido cítrico	1
Almidón	17

6.5 Formulación Teórica Salsa Chutney a Base de Tomate de Árbol

Se preparó salsa Chutney a partir de una mezcla que contenía 600 g de Tomate de árbol, 100 g de cebolla cabezona, 50 g de pimentón y 50 g de jengibre rallado. La concentración de azúcar teórica era de 13,5 °Brix. Se estableció la formulación matemática estimada de ingredientes teniendo en cuenta que se deseaba obtener un producto final con un contenido de azúcares equivalente a 45 °Brix, el cual podía tener una variación de ± 5 °Brix. El porcentaje de pulpa de fruta (%PF) era de 65%. También se tenía en cuenta que el producto, una vez empacado, llevaría a cabo un proceso de estabilización en su concentración de sólidos solubles.

1. Se calculó el producto total terminado (PTT) utilizando la Ecuación 1:

$$PTT = \frac{PF \cdot 100\%}{\%PF} \text{ Ecuación 1}$$

2. Se determinó el balance de masas y, teniendo en cuenta los contenidos de azúcares aportados por Sacarosa (PS), Pulpa de fruta (PF), Agua (PA) y Producto total terminado (PTT), se generó la Ecuación 2:

$$PF + PS + PA = PTT \text{ Ecuación 2}$$

3. Se procedió a reemplazar en la Ecuación 2:

$$PF (13,5\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (45\%)$$

Para el cálculo de los otros ingredientes, se determinó que el vinagre se calculaba a partir del 20% del PTT, la cantidad de sal se calculaba a partir del 2% del PTT, al igual que el almidón. En cuanto a la pimienta, se utilizaba el 0.2% del PTT. Para el ácido cítrico, se empleaba el 0.1% en relación con el PTT. Por último, para el Sorbato de potasio y el Benzoato de sodio, se utilizaba una cantidad de 0.4 g por kg del PTT.

Utilizando las ecuaciones mencionadas anteriormente, en la Tabla 10 se detallan las cantidades y los ingredientes necesarios para la preparación de la salsa chutney.

Tabla 10
Ingredientes de formulación teórica salsa chutney

Ingredientes	Cantidad (g)
Pulpa de fruta	600
Cebolla cabezona	100
Pimentón	50
Jengibre	50
Azúcar	446
Vinagre	246
Sal	25
Almidón	25
Pimienta	2,5
Ácido cítrico	1
Benzoato de sodio	0,5
Sorbato de potasio	0,5
Agua para evaporar	16

Para la realización de estos cálculos se utilizaron las ecuaciones de balance para formulación de salsas de Castro (2021, diapositiva 24-31).

6.6 Estandarización

La estandarización del producto se llevó a cabo como un proceso y estrategia de fabricación con el objetivo de asegurar que el producto cumpliera con los estándares de calidad determinados para dicho artículo (Prada y Pacheco, 2022).

En esta etapa, se realizaron las primeras pruebas de laboratorio, con el fin de elaborar el producto de acuerdo con las cantidades establecidas en la formulación teórica y verificar que cumplieran con las características físicas deseadas. Sin embargo, algunos factores finales fueron diferentes en cada tipo de salsa, por lo tanto, fue necesario replantear dicha formulación. Hay que tener en cuenta que dicha estandarización se llevó a cabo con la variedad de tomate de árbol más común, que es la roja, además, el contenido de azúcares fue el factor determinante en la formulación, por lo tanto, las cantidades de los ingredientes dependieron de los sólidos solubles determinados en cada variedad de tomate de árbol con la que se trabajó.

6.6.1 Estandarización Salsas Dulces a Base de Tomate de Árbol

La textura final de la salsa no fue característica de este tipo de producto, ya que era más espesa de lo esperado y, por ende, no fluía; además de esto, se presentaba sinéresis en el producto durante los primeros días después del envasado. Debido a esto, se modificó el porcentaje de fruta, los grados brix finales y el porcentaje de ácido cítrico en el producto, además de tener en cuenta para esta salsa, la aplicación de conservantes. Esto se puede observar a continuación.

Se prepararon tres salsas a base de tomate de árbol de cada variedad utilizando 600 g de pulpa de este que contenían una concentración de azúcar de 10.6°Brix (T1) - 10.3 °Brix (T3) y 10.3 (T5) °Brix. Se estableció la formulación matemática estimada de ingredientes teniendo en cuenta

que se deseaba obtener un producto final con un contenido de azúcares aproximado a 35 °Brix, el cual podía tener una variación de ± 5 °Brix. El porcentaje de pulpa de fruta (%PF) era de 40%.

1. Se calculó el producto total terminado (PTT) utilizando la Ecuación 1:

$$PTT = \frac{PF * 100\%}{\%PF} \text{ Ecuación 1}$$

2. Se determinó el balance de masas y, teniendo en cuenta los contenidos de azúcares aportados por Sacarosa (PS), Pulpa de fruta (PF), Agua (PA) y Producto total terminado (PTT), se generó la Ecuación 2:

$$PF + PS + PA = PTT \text{ Ecuación 2}$$

3. Se reemplazó en la Ecuación 2 para cada variedad de tomate de árbol:

$$PF (10,6\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (35\%) \text{ variedad roja}$$

$$PF (10,3\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (35\%) \text{ variedad amarilla}$$

$$PF (10,5\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (35\%) \text{ variedad morada}$$

Teniendo en cuenta estas ecuaciones, en la Tabla 11 se muestran las cantidades de cada formulación para la preparación de salsa dulce para cada variedad de tomate de árbol.

Tabla 11

Ingredientes salsa dulce para cada variedad de tomate de árbol

Ingredientes	Cantidad T1 (g)	Cantidad T3 (g)	Cantidad T5 (g)
Pulpa de fruta	600	600	600
Azúcar	461,4	463	462
Agua	439	437	438
Ácido cítrico	1,05	1,05	1,05
Almidón	30	30	30
Benzoato de sodio	0,6	0,6	0,6
Sorbato de potasio	0,6	0,6	0,6

6.6.2 Estandarización Salsas Chutney a Base de Tomate de Árbol

En esta salsa se realizaron cambios en la presentación del jengibre, debido a cambios ya sea de color o de textura que este generaba en el producto final. Se determinó que la mejor presentación de este sería en extracto, además de reducir su cantidad a la mitad, por consiguiente, se aumentó la cantidad de pulpa para mantener el balance del producto elaborado y que el sabor del tomate de árbol predomine.

Se preparó salsa Chutney a partir de una mezcla que contenía 600 g de tomate de árbol, 100 g de cebolla cabezona, 50 g de pimentón y 50 g de jengibre rallado. La concentración de azúcar de cada variedad es de 10,6 °Brix (T2), 9,6 °Brix (T4) y 10,2 °Brix (T6). Se estableció la formulación matemática estimada de ingredientes teniendo en cuenta que se deseaba obtener un producto final con un contenido de azúcares equivalente a 45 °Brix, el cual podía tener una

variación de ± 5 °Brix. El porcentaje de pulpa de fruta (%PF) era de 65%. Además, se tenía en cuenta que el producto, una vez empacado, llevaría a cabo un proceso de estabilización en su concentración de sólidos solubles.

1. Se calculó el producto total terminado (PTT) utilizando la Ecuación 1:

$$PTT = \frac{PF * 100\%}{\%PF} \quad \text{Ecuación 1}$$

2. Se determinó el balance de masas y, teniendo en cuenta los contenidos de azúcares aportados por Sacarosa (PS), Pulpa de fruta (PF), Agua (PA) y Producto total terminado (PTT), se generó la Ecuación 2:

$$PF + PS + PA = PTT \quad \text{Ecuación 2}$$

3. Se reemplazó en la Ecuación 2 para cada variedad de tomate de árbol:

$$PF (10,6\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (45\%) \text{ variedad roja}$$

$$PF (9,6\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (45\%) \text{ variedad amarilla}$$

$$PF (10,2\%) + PS (100\%) + PA (0\%) = PTT (45\%) \text{ variedad morada}$$

Teniendo en cuenta estas ecuaciones, en la Tabla 12 se muestran las cantidades de cada formulación para la preparación de salsa chutney para cada variedad de tomate de árbol.

Tabla 12

Ingredientes salsa chutney para cada variedad de tomate de árbol

Ingredientes	Cantidad T2 (g)	Cantidad T4 (g)	Cantidad T6 (g)
Pulpa de fruta	625	625	625
Cebolla cabezona	100	100	100
Pimentón	50	50	50
Jengibre	25	25	25
Azúcar	469	477	472
Vinagre	246	246	246
Sal	25	25	25
Almidón	25	25	25
Pimienta	2,5	2,5	2,5
Ácido cítrico	0,62	0,62	0,62
Benzoato de sodio	0,5	0,5	0,5
Sorbato de potasio	0,5	0,5	0,5

6.7 Elaboración de Salsas

6.7.1 Proceso de Despulpado

6.7.1.2 Materiales y equipos. Se utilizó el tomate de árbol (*Cyphomandra Betaceum*) en sus tres variedades (roja, amarilla y morada), como utensilios se necesitaron ollas, cuchillos,

tablas para picar, cucharas, coladores, recipientes de plástico y bolsas ziploc; y como equipos se requirieron estufa (Abba) y una licuadora (Blendect EZ600).

En la Figura 8 se observa el registro fotográfico del proceso de despulpado del tomate de árbol en sus 3 variedades.

Figura 8

Proceso de despulpado



6.7.2 Elaboración de Salsa Dulce a Base de Tomate de Árbol

6.7.2.1 Materiales y equipos. La pulpa obtenida de las tres variedades del tomate de árbol trabajadas fue procesada junto con azúcar, agua, fécula de maíz y aditivos como Benzoato de sodio y Sorbato de potasio, en la Figura 9 se puede observar el proceso de elaboración de salsa dulce a partir de la variedad roja, en la Figura 10 el proceso de elaboración de salsa dulce a partir de la variedad amarilla y en la Figura 11 el proceso de elaboración de la salsa dulce a partir de la variedad morada. Para llevar a cabo este proceso se utilizaron diversos equipos como la estufa, balanza analítica (ADAM MBL-2602e), refractómetro (ATAGO PAL-BX/RI) y termómetro de punzón (TRACEABLE). Se emplearon utensilios como una olla, cuchara de palo, cajas de petri para depositar las cantidades requeridas de los ingredientes, beakers de distintos tamaños para los ingredientes líquidos, probetas para la medición de estos líquidos y cucharas plásticas pequeñas.

1. Medición de sólidos solubles: Se realizó la respectiva medición de sólidos solubles en la pulpa para ajustar la formulación establecida para la preparación de la salsa.
2. Pesado de ingredientes: Se procedió a pesar cada uno de los ingredientes (pulpa de tomate de árbol, agua, azúcar, Ácido cítrico, fécula de maíz, Benzoato de sodio y Sorbato de potasio) necesarios de acuerdo con la formulación.

3. Preparación: Se colocó la olla en la estufa a fuego medio y se añadió la pulpa de tomate de árbol, seguida del azúcar y el agua para iniciar el proceso de concentración. Se esperó hasta que la mezcla alcanzara su punto de ebullición.
4. Incorporación de aditivos: Después de hervir la mezcla durante un minuto, se incorporó el ácido crítico y la fécula de maíz, estos se mezclaron previamente con agua hasta homogeneizar ya que no se podían adicionar directamente a la mezcla.
5. Mezclado constante: Se realizó un mezclado constante del producto utilizando una cuchara de madera.
6. Salsa lista: La salsa se consideró lista cuando alcanzó una temperatura de 102°C.
7. Pesado del producto: Finalmente, se procedió a pesar la salsa obtenida en el proceso.

La Figura 9 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol de variedad roja.

Figura 9

Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad roja



La Figura 10 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol de variedad amarilla.

Figura 10

Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad amarilla



La Figura 11 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol de variedad morada.

Figura 11

Elaboración de salsa dulce a base de tomate de árbol variedad morada



6.7.3 Elaboración de Salsa Chutney a Base de Tomate de Árbol

6.7.3.1 Materiales y equipos. La pulpa obtenida de las tres variedades de tomate de árbol trabajadas fue procesada junto con azúcar, vinagre blanco, cebolla cabezona, pimentón, sal, pimienta negra molida, extracto de jengibre, fécula de maíz y aditivos como el benzoato de sodio y sorbato de potasio. En la Figura 12 se observa el proceso de elaboración de salsa chutney a partir de la variedad roja, la Figura 13 ilustra el proceso de elaboración de salsa chutney a partir de la variedad amarilla y en la Figura 14 se muestra el procedimiento de salsa chutney a partir de la variedad morada. Para llevar a cabo este proceso, se utilizaron diferentes equipos como la estufa, una balanza analítica (ADAM MBL-2602e), refractómetro (ATAGO PAL-BX/RI) y un termómetro de punzón (TRACEABLE). Además, se emplearon utensilios como una tabla para picar, cuchillos, recipientes plásticos, un rallador, un colador, una olla, cuchara de palo, cajas de Petri para depositar las cantidades requeridas de los ingredientes, beakers de distintos tamaños para los ingredientes líquidos, una probeta para la medición de estos líquidos y cucharas plásticas pequeñas.

1. Medición de sólidos solubles: Se realizó la respectiva medición de sólidos solubles en la pulpa y así ajustar la formulación establecida para la preparación de la salsa.
2. Acondicionamiento y pesado de ingredientes: Primero se lavó la cebolla, el pimentón y el jengibre, luego se procedió a picar la cebolla y el pimentón en cuadros del tamaño deseado, mientras que el jengibre se ralló para extraer su jugo. Después de esto, se pesó cada uno de los ingredientes (pulpa de tomate de árbol, azúcar, cebolla cabezona, pimentón, jengibre, sal, pimienta, sorbato de potasio, benzoato de sodio, ácido cítrico y fécula de maíz) de acuerdo con la formulación establecida.
3. Preparación: Se colocó la olla en la estufa a fuego medio y se añadió la pulpa de tomate de árbol, cebolla, pimentón, extracto de jengibre, sal, pimienta y azúcar para iniciar el proceso de concentración, se esperó hasta que la mezcla alcanzará su punto de ebullición.
4. Incorporación del ácido acético: Cuando la mezcla comenzó a hervir, se incorporó el vinagre transcurrido un minuto y se esperó hasta que el producto alcanzara punto de ebullición nuevamente.
5. Incorporación de aditivos: Después de hervir la mezcla durante un minuto, se adicionó el ácido cítrico, la fécula de maíz, el Benzoato de sodio y el Sorbato de potasio, cada uno de estos aditivos se mezcló con agua hasta obtener una mezcla homogénea ya que no se pueden agregar directamente a la mezcla.
6. Mezclado constante: Con ayuda de una cuchara de madera se mezcló continuamente el producto.
7. Salsa lista: La salsa se consideró lista cuando alcanzó una temperatura de 102 °C.
8. Pesado del producto: Finalmente, se pesó la salsa obtenida en el proceso para obtener la cantidad exacta del producto final.

La Figura 12 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol de variedad roja.

Figura 12

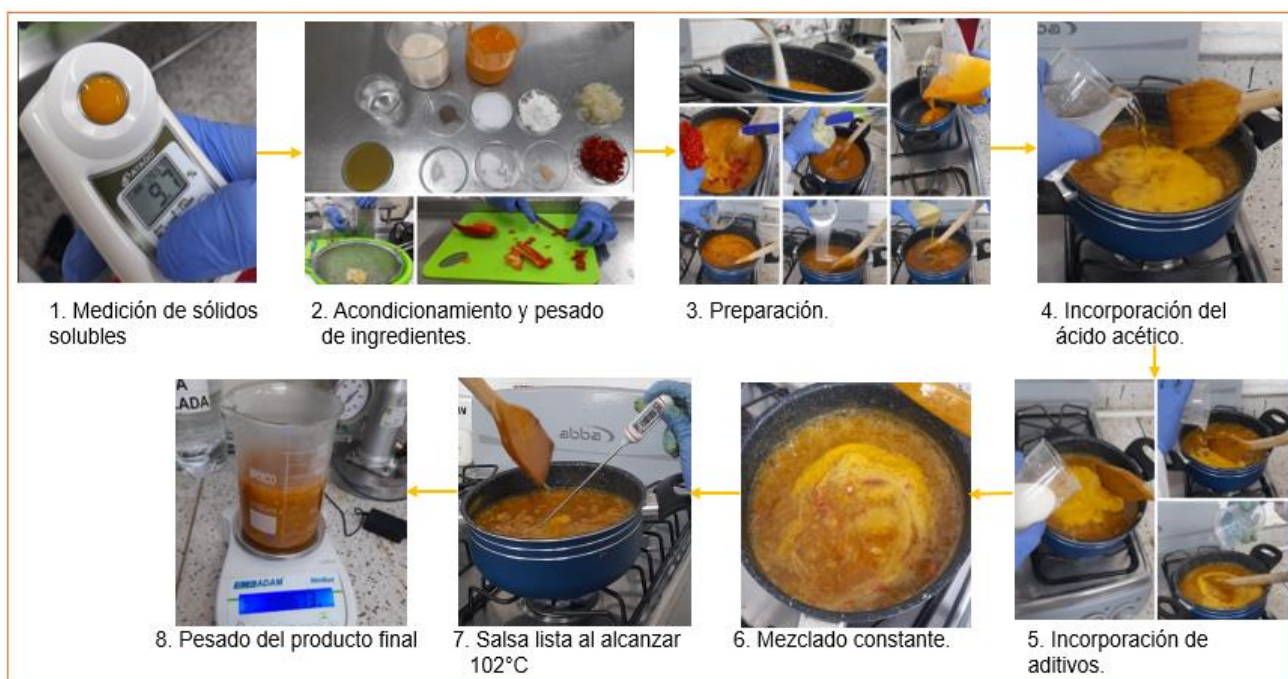
Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad roja



La Figura 13 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol de variedad amarilla.

Figura 13

Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad amarilla



La Figura 14 presenta el registro fotográfico del proceso de elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol de variedad morada.

Figura 14

Elaboración de salsa chutney a base de tomate de árbol variedad morada



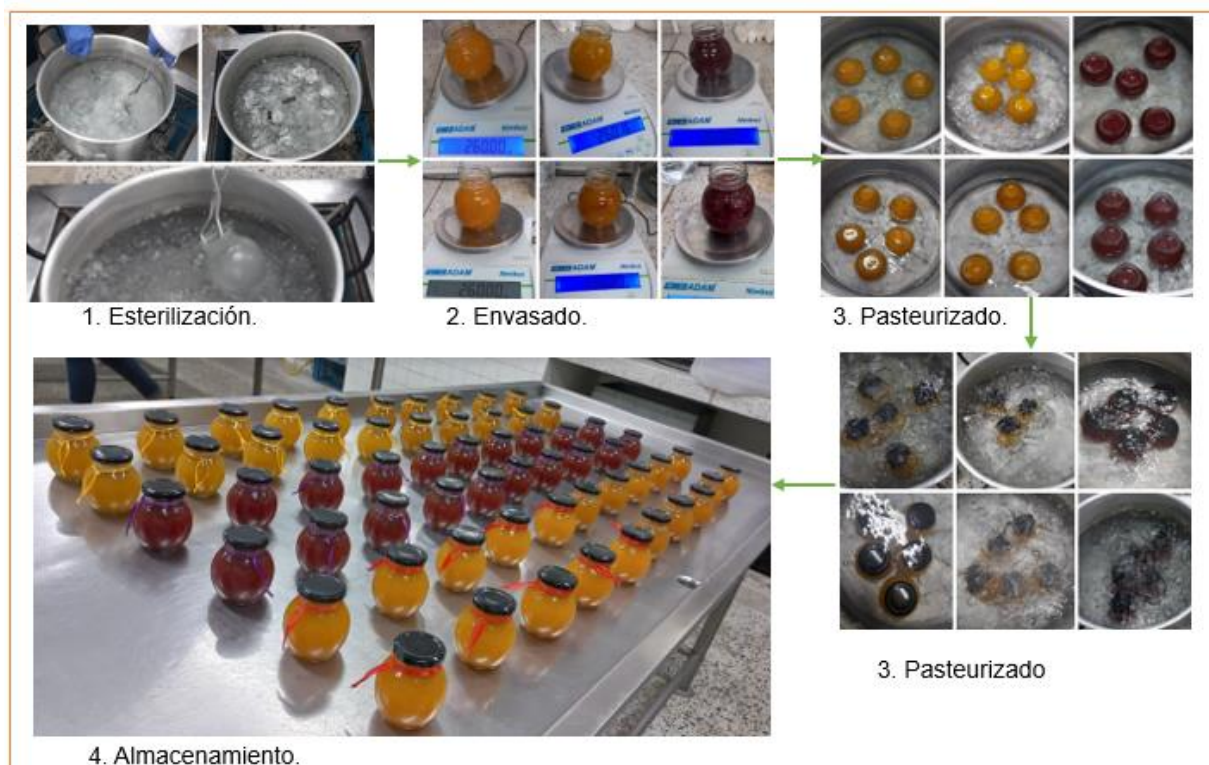
6.7.4 Envasado y Proceso de Conservación

6.7.4.1 Materiales y equipos. En esta etapa se procedió a envasar los 6 tipos de salsa. Se utilizaron diversos utensilios, como ollas, pinzas, toallas y recipientes de vidrio con sus respectivas tapas. Además, se necesitaron como una estufa industrial de un puesto y una balanza (ADAM MBL-2602e). El procedimiento de envasado se puede observar en la Figura 15.

1. Esterilización: Los envases de vidrio (260g) fueron sumergidos en una olla con agua hirviendo durante 30 minutos, después, se retiraron del agua y se secó el exceso de líquido dentro de los frascos con un trapo limpio.
2. Envasado: El producto caliente se envasó a una temperatura de 80 °C sin tapar.
3. Pasteurizado: Se llevó a cabo del proceso de pasteurización mediante el método de baño maría. Consistió en someter la salsa a altas temperaturas con el objetivo de inhibir los microorganismos presentes. Los frascos con la salsa se colocaron dentro de una olla llena de agua, sin que el agua llegara a la boquilla del frasco, para transferir el calor de manera uniforme al producto. Durante esta etapa, la salsa se dejó hervir sin tapar durante 10 minutos y luego se taparon los frascos. Posteriormente se sumergieron los envases en agua hirviendo y se mantuvieron durante 45 minutos.
4. Almacenamiento: Después del proceso de pasteurización los envases con la salsa se colocaron boca abajo durante 24 horas. Pasado este tiempo, se pudieron voltear y almacenar. Este producto puede ser almacenado a temperatura ambiente, siempre y cuando se evite la exposición a la humedad y a la luz solar directa.

En la Figura 15 se registra a través de fotografías del proceso de envasado de los diferentes tratamientos.

Figura 15.
Envasado y proceso de conservación



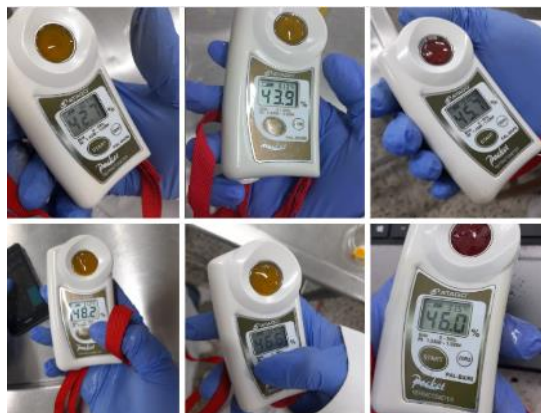
6.8 Pruebas Fisicoquímicas

6.8.1 Determinación de Sólidos Solubles (°Brix)

Manejando el método AOAC 932.12 (Método del refractómetro), conforme a lo realizado por Castro, Cerquera y Gutiérrez (2013), se determinó el contenido de sólidos solubles utilizando un refractómetro digital (ATAGO PAL-BX/RI) tal como se muestra en la Figura 16. Se depositó una pequeña cantidad del producto en la totalidad de la superficie de muestreo y se presionó la tecla START para iniciar la medición, la cual se visualizó en la pantalla LCD. Estas mediciones se realizaron por triplicado para las pulpas de cada variedad y para cada una de las salsas elaboradas durante un mes de seguimiento.

En la Figura 16 se recopila el registro fotográfico del proceso de medición de sólidos solubles en los tratamientos a través del refractómetro.

Figura 16
Medición de sólidos solubles



6.8.2 Determinación de pH

Teniendo en cuenta el método AOAC 981.12, se realizó la determinación del pH utilizando un potenciómetro (HandyLab 100) a temperatura ambiente. Se procedió a sumergir el electrodo del potenciómetro en una muestra de la salsa tal como se muestra en la Figura 17. Estas mediciones se hicieron para cada tratamiento durante un mes.

En la Figura 17 se presenta el registro fotográfico del proceso de medición de pH, mismo que se llevó a cabo para cada tratamiento.

Figura 17
Medición de pH



6.8.3 Determinación de acidez titulable

Según la NTC 440 del 2015, se realizó el procedimiento de determinación del porcentaje de acidez de la salsa. En un beaker se depositaron 10 gramos de salsa y se adicionó agua destilada hasta alcanzar un volumen total de 50 ml. La mezcla se homogenizó utilizando un agitador electromagnético. Posteriormente, se agregaron 3 gotas del indicador fenolftaleína y se procedió a titular con NaOH a una concentración de 0,1 N hasta obtener un color rosa o alcanzar un pH

de 8,1. Se registró el volumen de NaOH consumido, el cual se observó en la bureta. Este proceso se ilustra en la Figura 18. El porcentaje de acidez se calculó utilizando la Ecuación 3:

$$\%Acidez = \frac{\text{volumen NaOH} * N * PMA}{W \text{ muestra}} * 100 \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

Vol NaOH: Volumen gastado en la titulación (ml)

N: Normalidad de NaOH (0.1N)

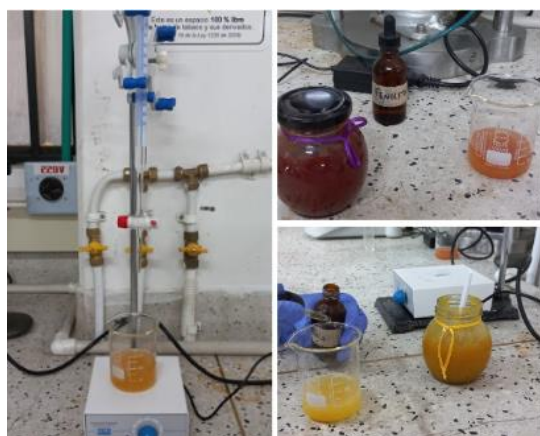
PMA: Peso molecular del ácido predominante. (Ácido cítrico: 0,064 gr/meq)

W muestra: Peso de la pulpa (10g).

En la Figura 18 se presenta el registro fotográfico del proceso de medición de acidez por titulación, mismo que se llevó a cabo para cada tratamiento.

Figura 18

Medición de acidez titulable



6.8.4 Colorimetría

Se llevó a cabo una determinación del color de cada tratamiento utilizando el procesamiento digital de imágenes. Se tomó una fotografía de cada tratamiento utilizando un fondo negro, manteniendo una distancia de 25 cm y un ángulo de inclinación de 0°. Seguido a esto, se tomó una sección de cada fotografía que representara el color predominante característico de cada salsa. Utilizando herramientas como Paint de Microsoft, se compararon y determinaron las coordenadas RGB más cercanas a las de las imágenes de cada salsa. Estos datos se utilizaron para realizar la conversión de las coordenadas RGB a CIE Lab*, utilizando un conversor en línea disponible. De esta manera se determinó el croma para cada tratamiento a través de la Ecuación 4, donde a y b se refiere al valor de estas variables producto de la conversión a CIE Lab*.

$$\text{Croma } (C^*) = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad \text{Ecuación 4}$$

6.9 Pruebas microbiológicas

La importancia de un análisis microbiológico radica en la identificación y cuantificación de los diferentes microorganismos que se podrían encontrar en el producto propuesto, permitiendo analizar la calidad del proceso de elaboración de este para determinar las etapas en las que

posiblemente se favorezca la contaminación en las salsas a base de tomate de árbol. Estas pruebas se realizaron teniendo en cuenta los requisitos microbiológicos para las salsas a base de frutas establecidos en la NTC 5583.

Las pruebas microbiológicas se realizaron con el apoyo de AGUALIMSU S.A.S., un laboratorio encargado de realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos de aguas, alimentos y suelos, ubicado en la Calle 13 # 6-10 en la ciudad de Neiva.

Se especifican las diferentes pruebas y las normas que se deben tener en cuenta para los diferentes métodos de análisis: Recuento de aerobios mesófilos (NTC 4519), recuento de mohos y levaduras (NTC 4132), recuento de esporas *Clostridium sulfito reductoras* (NTC 4834), recuento de coliformes en placa (NTC 4458), recuento de *Escherichia coli* (NTC 4458) y detección de *Salmonella spp.* (NTC 4574). Se realizó un proceso de diluciones seriadas que luego fueron sembradas en su respectivo medio de cultivo, facilitando el desarrollo de colonias para el recuento en placa.

6.10 Pruebas de Análisis Proximal

6.10.1 Materia Seca

6.10.1.1 Materiales y equipos Se utilizaron principalmente muestras de los 6 tratamientos trabajados, herramientas como cucharas, crisoles de porcelana, campana enfriadora y desecadora. Los equipos por manejar son el horno de secado (Mettler UFE 400) y la balanza analítica (Precisa XB 220A).

1. Toma de muestras: Se tomaron muestras de 1 a 3 gramos de cada tratamiento por triplicado utilizando una cuchara. Se tuvo cuidado de limpiar la cuchara cuidadosamente después de cada uso, para que no se contaminaran las muestras .
2. Identificación de crisoles: Se utilizaron pinzas para tomar individualmente los crisoles de la campana desecadora. Cada crisol se pesó y se identificó asignándole un número, además se registraron sus pesos correspondientes.
3. Agregado de la muestra: La balanza se taró y se agregó la cantidad de muestra a cada crisol, luego se tomaron con ayuda de la pinza y se ubicaron en el horno.
4. Secado: Las muestras se dejaron en el horno a una temperatura de 105°C durante 12 horas, donde se mantuvo la puerta del horno cerrada.
5. Enfriado: Después de 12 horas de secado, se sacaron los crisoles del horno y se colocaron en la campana para que se enfriaran durante 1 a 2 horas.
6. Pesado: Finalmente, se pesaron los crisoles fríos con las muestras secas y se registraron los pesos obtenidos.

Con los datos obtenidos durante el proceso, se realiza el cálculo del porcentaje de humedad a partir de la Ecuación 5:

$$\%Humedad = \frac{100 * [(B-A) - (C-A)]}{B-A} * 100 \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde

A= Peso crisol vacío

B= Peso crisol + muestra húmeda

C= Peso crisol + muestra seca

6.10.2 Cenizas

6.10.2.1 Materiales y equipos. Para llevar a cabo este proceso, se utilizaron las muestras secas obtenidas en el procedimiento anterior, como herramientas se emplearon la campana

enfriadora y crisoles de porcelana. Además, se requirieron una mufla y una balanza analítica (Precisa XB 220A) como equipos.

1. Pesado de muestras: Se tomaron las muestras secas y se registraron sus pesos, asegurándose de identificar cada una con su respectivo número .
2. Incineración: Los crisoles se colocaron en la mufla, que estaba graduada a 550°C, y se dejaron allí durante 6 horas. Posteriormente, se esperó a que se enfriaran
3. Enfriamiento: Las muestras se ubicaron en una campana de enfriado y se procedió a pesar las muestras resultantes una vez estuvieron completamente frías

Con los datos obtenidos durante el proceso, se realiza el cálculo del porcentaje de cenizas a partir de la Ecuación 6:

$$\%Cenizas = \frac{100*(B-A)}{C} \quad \text{Ecuación 6}$$

Donde:

A= Peso crisol vacío

B= Peso crisol + cenizas

C= Peso muestra

6.10.3 Determinación de Proteínas

En la prueba de laboratorio realizada, se determinó la cantidad de proteína bruta en las muestras, se supuso que la proteína contenía un 16% de nitrógeno, por lo tanto, se buscó calcular el contenido de nitrógeno total en cada uno de los tratamientos después de ser digeridos con un ácido sulfúrico en presencia de un catalizador.

presencia de un catalizador.

6.10.2.2 Materiales y equipos. Se trabajó con muestras de cada tratamiento que previamente habían sido secadas en el horno. Los reactivos requeridos para este proceso fueron: mezcla catalizadora, ácido sulfúrico concentrado (98%), solución de hidróxido de sodio al 40%, solución de ácido bórico al 4%, solución indicadora y solución estándar de ácido clorhídrico 0,1 N. Los materiales utilizados incluyeron papel cortado, tubos de ensayo de 250ml, pipeta de 10ml, Erlenmeyer. En cuanto a los equipos se utilizaron una balanza analítica (BOECO), termodigestor (VELP SCIENTIFICA - DK 20 Disgestor Kjendahl), destilador semi-automático (VELP SCIENTIFICA – UDK 139) y bureta digital (Technotrate Kartell).

El proceso de las muestras para este laboratorio se llevó a cabo de la siguiente manera:

Proceso de digestión:

1. Se encendió el termodigestor para realizar un precalentamiento previo. El equipo fue programado a 420°C durante 60 minutos.
2. Se pesó aproximadamente 0.5 g de cada muestra en la balanza analítica, utilizando un papel cortado para este propósito. Estas muestras se colocaron en los tubos previamente enumerados, asegurándose de que el papel cubriera adecuadamente cada muestra.
3. Se añadieron 3 g de la mezcla catalizadora a cada tubo.
4. En cada tubo se agregaron 6 ml de ácido sulfúrico p.a (al 97%).
5. En el Erlenmeyer, se añadieron aproximadamente 300 ml de soda cáustica al 30% con desprendimiento lateral.

6. Se encendió la bomba de vacío, asegurándose que estuviera llena de agua.
7. Se colocó el soporte portatubos junto con el bloque metálico calefactor y se conectó el colector de humo a los tubos.
8. Las muestras se mantuvieron en el termodigestor durante 60 minutos.
9. Se bajó el soporte portatubos y se colocó en la gradilla para permitir que las muestras se enfriaran durante 10 minutos aproximadamente.
10. Se añadieron aproximadamente 10 ml de agua destilada a cada muestra una vez que estuvieron frías.

Proceso de destilación:

1. Se preparó en un Erlenmeyer una solución de 30 ml de ácido bórico + 3 gotas del indicador correspondiente .
2. Se encendió el equipo de destilación, asegurándose que tuviera el nivel adecuado de agua y NaOH en los recipientes destinados para cada uno de estos y se ubicaron en su interior su respectiva manguera.
3. Se abrió la llave de refrigeración, verificando que el flujo de agua fuera suficiente para refrigerar adecuadamente el equipo.
4. Cada tubo conteniendo la muestra digerida se colocó en la ubicación designada en el equipo, mientras que el Erlenmeyer con la solución preparada previamente se colocó en la salida del tubo condensador, donde se recibiría el producto de la destilación.
5. Se programó el equipo para que realizara el proceso de destilación y se esperó durante 5 minutos para que ocurriera la destilación.
6. Una vez finalizado el proceso, se retiraron el tubo y el Erlenmeyer para realizar el respectivo proceso de titulación.
7. Se repitió el procedimiento descrito para cada una de las muestras.

Proceso de titulación:

1. Se colocó el Erlenmeyer que contenía el producto resultante de la destilación. Luego, se añadió gradualmente ácido clorhídrico (HCl) hasta que se observó un cambio de color hacia tonalidades naranjas.

Con los datos obtenidos durante el proceso, se realizó el cálculo de proteína bruta a partir de las Ecuaciones 7 y 8 :

$$\%N \text{ total} = \frac{100 \cdot (V \cdot N \cdot 0,014)}{W} \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

V= Volumen de HCl gastado en la titulación (ml)

N= Normalidad del ácido estándar

W= Peso de la muestra (g)

$$\%PB = \%N \cdot 6,25 \quad \text{Ecuación 8}$$

6.10.4 Determinación de Lípidos

En esta prueba de laboratorio, se llevó a cabo el método de extracto etéreo para extraer las grasas presentes en las muestras. El procedimiento consistió en utilizar éter de petróleo como solvente y evaluar el porcentaje de peso de las grasas al evaporar solvente. Para realizar esta prueba se utilizaron los siguientes materiales: desecador, pinzas, copas de aluminio, dedos de celulosa, extractores y algodón desengrasado. Como equipos fueron requeridos la balanza analítica (BOECO), el equipo soxtec (FOSS Soxtec 2043) y horno (Memmert UFE 400).

1. Las copas de extracción fueron sometidas a un proceso de pre-secado de 1 hora a 103°C
2. Se colocaron las copas en la campana desecadora y se esperó durante 40 minutos para que alcanzaran la temperatura ambiente.
3. Se procedió a pesar las copas vacías utilizando la balanza analítica asegurándose de registrar los pesos con cuatro cifras significativas.
4. Las muestras, que ya estaban secas, se pesaron en dedales de celulosa, y se colocó algodón desengrasado sobre cada dedal. El peso de la muestra se mantuvo entre 1 y 2 gramos
5. Se llevaron los dedales con las muestras hasta la unidad de extracción siempre utilizando los soportes correspondientes para evitar la adherencia de partículas que pudieran alterar los resultados.
6. Los dedales se ajustaron a los imanes de la unidad de extracción.
7. En cada copa de extracción se añadieron aproximadamente 50 mL de éter de petróleo con una temperatura entre 40-60 °C.
8. Las copas se insertaron al soporte y se ajustaron contra los condensadores.
9. Se bajaron los dedales desde la posición de Enjuague (Rinsing) a la posición de Ebullición (Boiling).
10. Se verificó que las llaves estuvieran abiertas (sentido vertical).
11. Se encendió la unidad de control y se habilitó el flujo de agua a una velocidad de (2 L/min).
12. Se seleccionó el programa con los tiempos recomendados según las características de las muestras.
13. Se dio inicio al programa, accionando el botón de arranque y el botón de tiempo.
14. Se movió el botón según correspondiera al paso indicado y el equipo emitió un sonido al iniciar cada ciclo.
15. Al finalizar el paso de ebullición (Boiling), se accionó el botón de tiempo para continuar al siguiente paso.
16. Se movieron los dedales desde la posición de ebullición (Boiling) a la posición de enjuague (Rinsing) y se accionó el botón tiempo para continuar.
17. Se procedió a la recuperación del solvente cerrando las llaves en sentido horizontal y accionando el botón tiempo para continuar.
18. Enfriamiento.
19. Posteriormente, se retiraron las copas y se llevaron a pre secar las muestras en el horno durante 30 minutos a 103°C; y luego se colocaron en la campana desecadora por 45 min donde finalmente se pesó en la balanza.
20. Se bajaron los dedales y se retiraron.
21. Con ayuda de un Baker se recuperó el solvente abriendo las llaves (sentido vertical).

Con los datos obtenidos durante el proceso, se realizó el cálculo del porcentaje de lípidos a partir de la Ecuación 9:

$$\%Fat = \frac{W3-W2}{W1} * 100 \text{ Ecuación 9}$$

Donde:

W1= Peso de la muestra (g)

W2= Peso de la copa de extracción (g)

W3= Peso de la copa de extracción + grasa (g)

6.10.5 Determinación de Carbohidratos

Se determinaron los carbohidratos por diferencia, para el cálculo de la proporción de carbohidratos, se tiene en cuenta la Ecuación 10:

Carbohidratos totales= Peso total de una porción – (peso de la proteína + peso de la humedad + peso de cenizas) *Ecuación 10*

6.10.6 Determinación de Calorías

Las calorías que proporcionan las salsas se calcularon teniendo en cuenta el valor energético que aporta cada uno de los macronutrientes, donde 1g de proteína aporta 4 kcal, 1g de carbohidrato aporta también 4 kcal y 1g de grasa aporta 9 kcal.

6.11 Evaluación organoléptica

Se buscó evaluar el grado de satisfacción o preferencia de los consumidores según la percepción de sus cinco sentidos (gusto, vista, olfato, tacto y oído), con el objetivo de identificar, analizar e interpretar los datos obtenidos. Para este proyecto, se elaboró un formulario de evaluación sensorial cuya aplicación se llevó a cabo según lo determinado por Larmond (1977, como se citó en Anzaldúa, 1994) a 25 jueces semientrenados, el número máximo de jueces permitido. Estos jueces eran estudiantes del programa ingeniería agroindustrial, quienes contaban con cierto entrenamiento teórico en el tema y realizaban constantemente pruebas sensoriales a diferentes salsas frutales. El formulario fue creado teniendo en cuenta los planteamientos de Mahecha (1985) donde se adaptaron factores característicos para las salsas frutales (Consultar Anexo 1 y 2). Los factores evaluados fueron la ausencia de defectos, el color, la consistencia y el sabor, los cuales fueron calificados en una escala de 1 a 5. La evaluación se llevó a cabo en el laboratorio de procesos agroindustriales de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Surcolombiana

7. Resultados y Discusiones

Se realiza el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas fisicoquímicas y organolépticas para los diferentes tratamientos de salsa, manejando la estadística descriptiva por el método de análisis de varianza (ANOVA) de un factor, realizado en el programa Excel para determinar diferencias estadísticamente significativas entre estos tratamientos. Se tiene en cuenta que, si en la tabla de resultados, F es menor que el valor crítico para F, entonces se acepta una hipótesis nula (H0) donde se estima que los tratamientos son iguales, pero, si F resulta ser mayor que el valor crítico de F, se acepta una hipótesis alterna (H1), donde se indica que, al menos, dos tratamientos son diferentes en el factor que se evalúa.

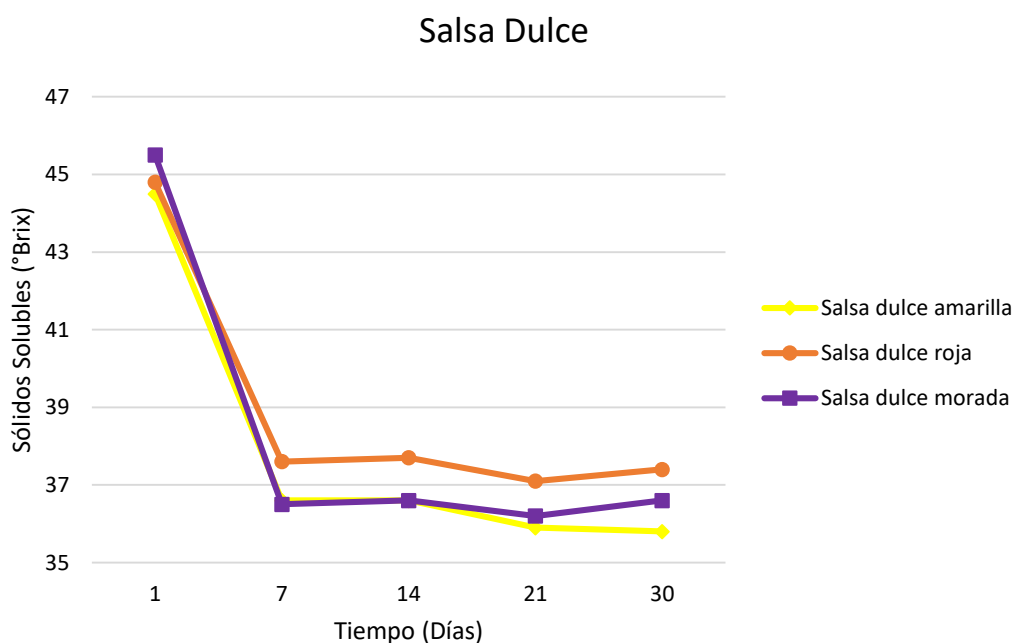
7.1 Análisis Fisicoquímicos

7.1.1 Sólidos Solubles

En la Figura 19 se puede observar el comportamiento de sólidos solubles en la salsa dulce durante las primeras semanas de ser elaborada.

Figura 19

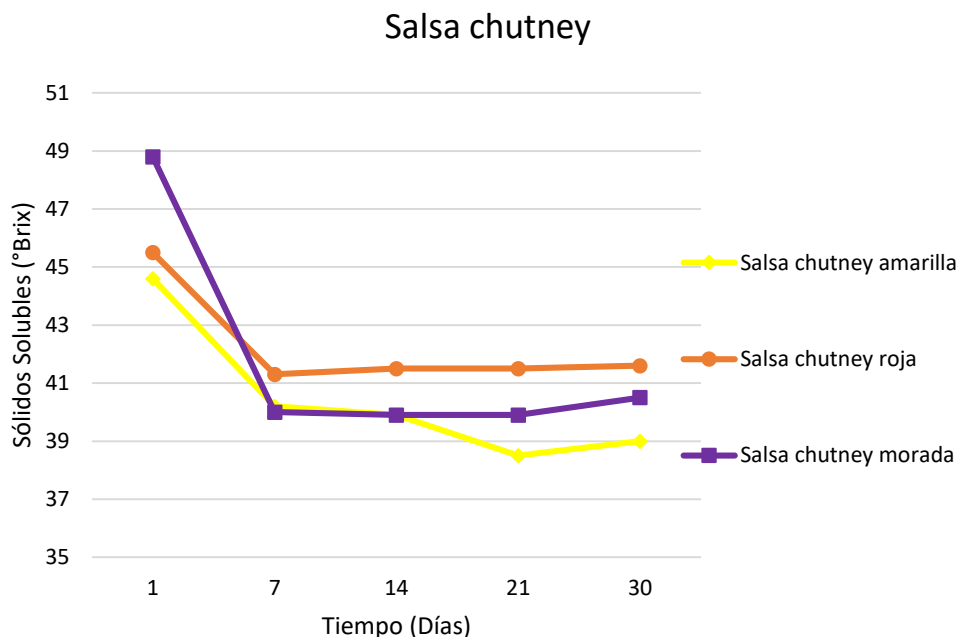
Comportamiento de sólidos solubles en salsa dulce a través del tiempo



En la Figura 20 se grafica el comportamiento de sólidos solubles en la salsa chutney durante sus primeras semanas después de elaborada.

Figura 20

Comportamiento de sólidos solubles en salsa chutney a través del tiempo



Se observa una disminución importante en la primera semana de almacenamiento del producto, seguido de un comportamiento constante similar en las tres variedades durante las siguientes semanas.

En la Tabla 13 se dan a conocer los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el comportamiento de sólidos solubles en las salsas dulces a través del tiempo, donde se tiene en cuenta el valor de F y el valor crítico para F, resaltados con amarillo.

Tabla 13

Análisis ANOVA del comportamiento de sólidos solubles en salsa dulce a través del tiempo

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	2,752	2	1,376	0,1006559	0,90499945	3,8852938
Dentro de los grupos	164,044	12	13,670333			
Total	166,796	14				

En la Tabla 14 se dan a conocer los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el comportamiento de sólidos solubles en las salsas chutney a través del tiempo.

Tabla 14

Análisis ANOVA del comportamiento de sólidos solubles en salsa chutney a través del tiempo

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	9,1693333	2	4,5846667	0,5634114	0,58361941	3,8852938
Dentro de los grupos	97,648	12	8,1373333			
Total	106,81733	14				

Tras realizar un análisis de varianza (ANOVA) a los resultados obtenidos, específicamente referidos al comportamiento de los sólidos solubles en las salsas dulce y chutney a lo largo del tiempo, se concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las variedades de salsa en ningún caso.

Según lo establecido en la NTC 5583, el valor mínimo de aceptación en grados brix es de 25.0, en este caso todos los tratamientos cumplen con dicho requisito, teniendo un promedio de 37,88 para la salsa dulce amarilla, 38,92 para la salsa dulce roja y 38,28 para la salsa dulce morada y, en cuanto a las salsas chutney, la amarilla presenta un promedio de 40,44, la roja 42,28 mientras que la morada 41,28, destacando así la variedad roja en ambos tipos de salsa.

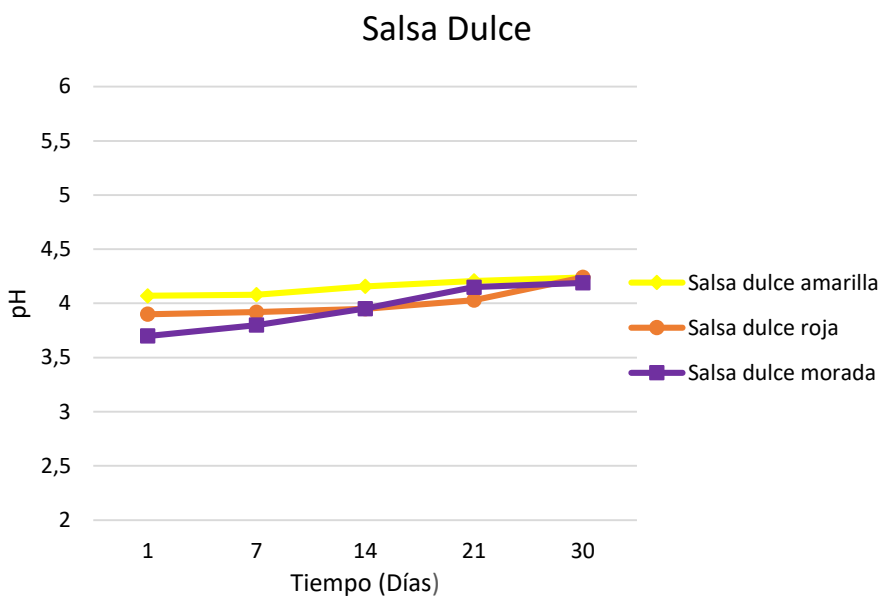
Camacho y Gelvez (2018) en su trabajo de elaboración de una salsa de aderezo a base de mango, reporta valores entre 40 y 43 grados brix en sus tratamientos, por otra parte García et al., (2019) en la elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango obtiene un producto con 37 grados brix, los valores en estas investigaciones son similares a los obtenidos en este proyecto, además se debe tener en cuenta que los grados brix de un producto con respecto a otro pueden variar dependiendo de la fruta, su estado de madurez y la formulación que se calcula (Cárdenas, 2020).

7.1.2 pH

La Figura 21 evidencia el comportamiento del pH en las salsas dulces durante las primeras semanas de almacenamiento. Se observa un leve aumento en estos valores.

Figura 21

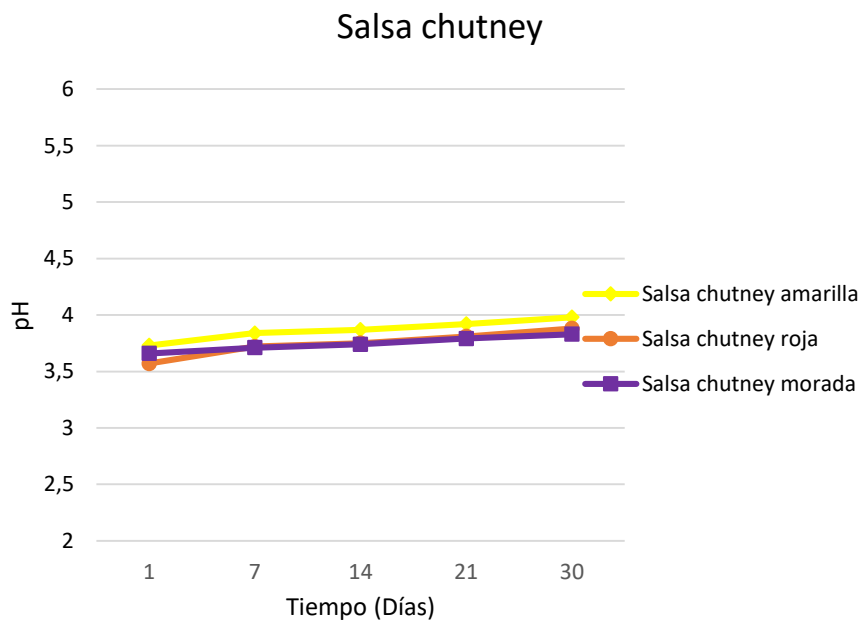
Comportamiento del pH en salsa dulce a través del tiempo



La Figura 22 ilustra el comportamiento de pH en las salsas chutney en las tres variedades a través del tiempo. Se observa un aumento leve y continuo en estos valores.

Figura 22

Comportamiento del pH en salsa chutney a través del tiempo



La NTC 5583 no establece un valor mínimo de pH para las salsas a base de fruta, sin embargo indica que el valor máximo es de 4.0, por ende, en el caso de las salsas dulces, la salsa amarilla no cumple con este criterio debido a que el valor promedio de las mediciones fue de 4,15 mientras que la salsa roja tiene en promedio un valor de 4.00, cumpliendo con la norma de igual forma que la salsa dulce morada, cuyo valor es de 3,95. En el caso de la salsa chutney, todos los tratamientos cumplen con el valor establecido en la norma, siendo el de la variedad amarilla la más alta con un valor promedio de 3,86 seguido de las otras dos variedades con un pH de 3,74.

Ahora bien, teniendo en cuenta la literatura, los valores obtenidos de pH son consecuentes con algunos autores que investigan salsas a base de frutas, como por ejemplo, en salsas dulces, Camacho y Gelvez (2018), reportan un rango de pH de 4,1-4,5 en sus diferentes formulaciones para una salsa de aderezo a base de mango; Martínez y Blanco (2011) presentan valores de pH entre 3,7-4,3 para 4 marcas diferentes de salsa de tomate en Ciudad León, Nicaragua; para el caso de la chutney, Villanueva (2016), en relación a los datos de pH evaluados de una salsa chutney de mango elaborada con diferentes variedades del fruto, reporta que sus resultados se encuentran entre 2.8 y 3.3, valores que se alejan a los obtenidos en este proyecto; sin embargo, García et al. (2019), con el mismo tipo de producto, obtiene un pH de 3,57, que sí concuerda con los presentados en la gráfica.

Después de realizar un análisis de varianza (ANOVA) a los datos de pH obtenidos para cada tratamiento en diferente tipo de salsa, específicamente presentados en la tabla 15 titulada “análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsas dulce a través del tiempo” y en la tabla 16 titulada “Análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsa chutney a través del tiempo”, se pudo determinar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 15

Análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsa dulce a través del tiempo

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,1000065	2	0,0500033	2,1267488	0,16195952	3,8852938
Dentro de los grupos	0,2821392	12	0,0235116			
Total	0,3821457	14				

Tabla 16

Análisis ANOVA del comportamiento del pH en salsa chutney a través del tiempo

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,0494512	2	0,0247256	2,7807819	0,10179076	3,8852938
Dentro de los grupos	0,1066992	12	0,0088916			
Total	0,1561504	14				

Retomando a García et al. (2019) se atribuye que estos valores de pH evitan la proliferación y el desarrollo de microorganismos patógenos permitiendo que el producto se conserve por más tiempo.

7.1.3 Acidez

Se anuncia el porcentaje de acidez obtenido por el método de acidez titulable para los tratamientos de salsa dulce, observados en la Tabla 17; la Tabla 18 presenta este mismo porcentaje de acidez para los tratamientos de salsa chutney.

Tabla 17
Porcentaje de acidez en salsa dulce

Acidez Titulable	
Tratamiento	% Acidez
Salsa dulce amarilla	0,63
Salsa dulce roja	0,96
Salsa dulce morada	0,63

Tabla 18
Porcentaje de acidez en salsa chutney

Acidez Titulable	
Tratamiento	% Acidez
Salsa chutney amarilla	1,46
Salsa chutney roja	1,73
Salsa chutney morada	1,6

Los datos obtenidos por el método de titulación indican que, en ambos tipos de salsa, la variedad con mayor porcentaje de acidez es la roja, seguida por la variedad morada y finalmente, la variedad amarilla. Cárdenas (2020) expresa que "El comportamiento de acidez es indirectamente proporcional al del pH", y esto se logra evidenciar en los resultados anteriores donde, en los dos tipos de salsa, las de variedad de tomate de árbol amarillo tienen un pH más alto en promedio.

Martínez y Blanco (2011), presentan unos porcentajes de acidez de diferentes muestras de marcas de salsa de tomate presentes en la Ciudad de León, en Nicaragua, estos oscilan entre el 0.6% y el 1.2% de acidez; y Méndez (2011) obtiene un rango de 0.81%-1.65%. Teniendo en cuenta estas dos referencias, los resultados de este estudio se asemejan a los descritos anteriormente.

7.1.4 Colorimetría

En la Tabla 19 se presentan las coordenadas CIEL*a*b para cada tratamiento, donde L* es la luminosidad (0 = negro y 100 = blanco), siendo a* y b* las coordenadas cromáticas rectangulares (+a = rojo y -a = verde / +b = amarillo y -b = azul) (Padrón, 2010). Padrón (2012), como se citó en Castro et al. (2014), menciona que el factor calculado como croma (C*) o también conocido como cromaticidad, indica qué tan intenso, vivo o puro llega a ser el color y se valora de 1 a 100. Con respecto a los resultados obtenidos, de las salsas dulces, el tratamiento de variedad roja presenta mayor luminosidad y el tratamiento de variedad amarilla el valor de croma más alto, de las salsas chutney la variedad amarilla presenta mayor luminosidad y la variedad roja indica un color más intenso con respecto a las otras.

7.3 Análisis Organoléptico

En la tabla 21 se presentan los resultados totales obtenidos en la prueba organoléptica para cada tratamiento de salsa dulce.

Tabla 21

Resultado total prueba organoléptica para salsa dulce a base de tomate de árbol

	Muestras		
	T1	T3	T5
Total	468	461	460,5
Promedio	18,72	18,44	18,42

En la Tabla 22 se exponen los resultados totales obtenidos para cada tratamiento de salsa chutney.

Tabla 22

Resultado total prueba organoléptica para salsa chutney a base de tomate de árbol

	Muestras		
	T2	T4	T6
Total	458,8	445,3	449,5
Promedio	18,352	17,812	17,98

Estas tablas muestran el resultado total de la evaluación por parte de los jueces, en factores como ausencia de defectos, color, consistencia y aroma y sabor. Dichos resultados proporcionan una visión general del grado de satisfacción o preferencia de los consumidores hacia cada tratamiento de salsa.

En la Tabla 23 se muestra el análisis de varianza de acuerdo con los resultados de la prueba organoléptica en la salsa dulce, mientras que la Tabla 24 muestra el análisis de varianza de los resultados de la prueba organoléptica de la salsa chutney. Según el ANOVA de un factor para el resultado total de las pruebas, se observa que los resultados de los tratamientos no tienen diferencias estadísticamente significativas en sus calificaciones, esto significa que, desde un punto de vista estadístico, los tratamientos son iguales.

Tabla 23

Análisis ANOVA para el resultado total de la prueba organoléptica para tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1,4066667	2	0,7033333	0,2393873	0,7877339	3,1239074
Dentro de los grupos	211,54	72	2,9380556			
Total	212,94667	74				

Tabla 24

Análisis ANOVA para el resultado total de la prueba organoléptica para tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3,8184	2	1,9092	0,5042848	0,60605442	3,1239074
Dentro de los grupos	272,5888	72	3,7859556			
Total	276,4072	74				

En general, se obtienen resultados favorables en las características organolépticas de todos los tratamientos de salsa, sin embargo, se identifica a la salsa a base de tomate de árbol rojo como la mejor votada de las salsas dulces, seguida por la de variedad amarilla y finalmente la de variedad morada; de las salsas chutney, igualmente se identifica a la de variedad de tomate de árbol rojo como la mejor votada, seguida de la de variedad morada y finalmente la de variedad amarilla.

A continuación, se analiza cada factor evaluado en estas pruebas organolépticas por el método Tukey, realizado en Excel. En este, se crean las combinaciones posibles entre los tratamientos y se determinan las diferencias que podrían hallarse entre sí, manejando un alfa de 0,05. Se estima que, al observar los resultados que plantea el método, si el valor-p (escritos en color rojo) resulta ser menor que el valor de alfa, se indica que en esta relación existe una diferencia estadísticamente significativa, en caso de ser mayor, los tratamientos serían iguales.

7.3.1 Ausencia de defectos

De acuerdo con los datos presentados, en la Tabla 25, correspondiente al resumen del análisis Tukey para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol, y la Tabla 26, que resume este mismo análisis para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados. Sin embargo, al analizar el promedio de las calificaciones obtenidas en el factor de ausencia de defectos, se pudo constatar que el tratamiento de salsa dulce de variedad morada obtuvo la calificación más alta, seguido por la variedad roja y amarilla. En el caso de las salsas chutney, la variedad amarilla obtuvo la mejor calificación, seguida por la variedad morada y roja (ver Anexo 16) . Estos resultados sugieren que, en términos de ausencia de defectos, los consumidores prefieren la variedad morada en las salsas dulces y variedad amarilla en las salsas chutney.

Tabla 25

Análisis Tukey para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,05
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T1	T3	0,689	
T1	T5	0,847	
T3	T5	0,359	

Tabla 26

Análisis Tukey para la ausencia de defectos en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,05
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T2	T4	0,616	
T2	T6	0,690	
T4	T6	0,992	

7.3.2 Color

En cuanto al factor de color, la tabla 27 resume el análisis Tukey para la evaluación del color en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol. Se observa que los tratamientos de salsa dulce de la variedad roja amarilla obtuvieron las calificaciones más altas con valores iguales entre ellos, seguidos por el tratamiento de la variedad morada. En el caso de la salsa chutney, su resumen de análisis Tukey para la evaluación del color, la Tabla 28 recopila estos datos, y el tratamiento de la variedad amarilla destacó como el mejor calificador, seguido por la variedad roja y la variedad morada (ver Anexo 17).

Tabla 27

Análisis Tukey para el color en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,05
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T1	T3	1,000	
T1	T5	0,298	
T3	T5	0,298	

Tabla 28

Análisis Tukey para el color en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,05
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T2	T4	0,991	
T2	T6	0,807	
T4	T6	0,735	

7.3.3 Consistencia

En relación con el factor de consistencia, se observa que el tratamiento de la variedad amarilla obtuvo el promedio más alto en las salsas dulces, seguido por el tratamiento de la variedad roja y variedad morada, esto se evidencia en la Tabla 29. Por otro lado, en las salsas chutney el tratamiento de la variedad roja sobresale con el promedio más alto, seguido por el tratamiento de variedad amarilla y morada, como se observa en la Tabla 30. Ver Anexo 18 para identificar los puntajes para este análisis.

Tabla 29

Análisis Tukey para la consistencia en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,050
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T1	T3	0,894	
T1	T5	0,972	
T3	T5	0,777	

Tabla 30

Análisis Tukey para la consistencia en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,050
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T2	T4	0,669	
T2	T6	0,496	
T4	T6	0,958	

7.3.4 Aroma y sabor

El parámetro de aroma y sabor en la salsa dulce se evalúa y analiza por método Tukey y su cuadro resumen se evidencia en la Tabla 31, mientras que el análisis Tukey para aroma y sabor en la salsa chutney se resumen se presenta en la Tabla 32, concluyendo que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con relación al factor de calidad de aroma y sabor. En ambas salsas, dulce y chutney, los tratamientos de la variedad roja obtuvieron el promedio más alto de calificaciones, seguido por el tratamiento de la variedad morada y amarilla. Esto indica que los catadores evaluaron positivamente el aroma y sabor de la variedad roja en comparación con las otras variedades (ver Anexo 19).

Tabla 31

Análisis Tukey para el aroma y sabor en los tratamientos de salsa dulce a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,050
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T1	T3	0,549	
T1	T5	0,947	
T3	T5	0,744	

Tabla 32

Análisis Tukey para el aroma y sabor en los tratamientos de salsa chutney a base de tomate de árbol

TUKEY HSD/KRAMER		alfa	0,050
grupo 1	grupo 2	valor-p	
T2	T4	0,090	
T2	T6	0,537	
T4	T6	0,537	

7.4 Análisis Proximal

En la Tabla 33 se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de análisis proximal para cada uno de los tratamientos (ver Anexo 3).

Tabla 33
Resultados de análisis proximal

Muestra	%Humedad	%Cenizas	% Lípidos	% Proteínas	%Carbohidratos	Calorías
Salsa Dulce Roja (T1)	61,866	1,897	0,095	1,9292	34,212	145,421
Salsa Chutney Roja (T2)	59,183	5,161	0,026	1,9216	33,709	142,755
Salsa Dulce Amarilla (T3)	60,094	2,364	0,062	1,8204	35,660	150,478
Salsa Chutney Amarilla (T4)	57,301	5,304	0,057	1,9371	35,401	149,864
Salsa Dulce Morada (T5)	59,567	2,289	0,089	1,8414	36,214	153,026
Salsa Chutney Morada (T6)	58,222	4,889	0,082	1,9626	34,844	147,967

Al determinar la humedad en las diferentes muestras, se conoce la proporción encontrada de nutrientes identificada como el porcentaje que no corresponde a dicho contenido de humedad. Los datos obtenidos para estos tratamientos se encuentran entre el 58 y el 62%, dependiendo del tipo de salsa y la variedad de tomate de árbol, el tratamiento con mayor porcentaje de humedad es el de la salsa dulce de tomate de árbol rojo (T1).

El estudio de cenizas en las muestras logra identificar la cantidad de minerales y materia inorgánica contenida en los tratamientos. Para este proyecto, los rangos del porcentaje de cenizas en cada tratamiento dependen del tipo de salsa al que corresponda, por ende, el rango de cenizas en las salsas dulces oscila entre 1,8 y 2,4% y el rango para las salsas chutney se encuentra entre 4,8 a 5,3%, en ambos tipos de salsa, sobresale la variedad de tomate de árbol amarilla, pues obtuvo un mayor contenido de cenizas. Hay una diferencia alta entre los dos tipos de salsas en cuanto al porcentaje de ceniza debido a la cantidad de ingredientes que tiene una con respecto a la otra.

Los resultados obtenidos de lípidos en los tratamientos son muy bajos, pues se presentan datos de menos de 0,1%, siendo el tratamiento T1 el de mayor valor con 0,095%.

Los valores determinados de proteínas se encuentran entre 1,82 y 1,97%, donde el tratamiento T6 presenta mayor porcentaje con 1,96% de proteínas.

El rango para la proporción de carbohidratos en las salsas está entre el 33 y el 36,5%, con un valor del 36,21% para la salsa dulce morada, identificándola como el tratamiento de mayor porcentaje de carbohidratos, además de ser también la de mayor aporte en calorías. El rango de aporte de calorías de las salsas es entre 145 y 153 kcal en una porción de 100g.

Beltrán y Quijano (2017) presentan resultados de análisis proximal para una salsa a base de mango tierno, con un 70,95% aproximadamente en humedad, un 2,6% aproximadamente de ceniza, 0,21% de proteína y 0,12% para lípidos. Estos resultados difieren de los hallados en esta investigación, debido a factores como la fruta procesada, el tipo de salsa y la formulación planteada.

8. Estudio de Mercado

El estudio de mercado comprende las diferentes investigaciones que facilitan obtener, registrar y analizar factores relacionados con el intercambio de bienes y servicios de un fabricante hacia un consumidor (Pezo y Paredes, 2005). Es la etapa de mayor importancia del estudio de factibilidad que permite reunir la información sobre el producto, su precio y cálculo de oferta y demanda, además de la estrategia para introducir el producto al mercado teniendo en cuenta las necesidades del cliente (Yarlequé, 2022).

8.1 Descripción del Producto

Salsas a base de tomate de árbol. La primera consiste en una salsa dulce con adición de conservantes, contenida en frascos de vidrio de 260g cada uno y empacada al vacío. Este producto es ideal para acompañar platos dulces como postres. La segunda se trata de una salsa chutney, cuyo sabor es aportado por ingredientes como el pimentón, la cebolla, el jengibre y la pimienta, con adición de conservantes, contenida de igual forma en frascos de vidrio de 260g cada uno y empacadas al vacío. Este producto es ideal para consumir como aderezo en platos salados.

8.2 Ficha Técnica

La Figura 23 presenta la ficha técnica de la salsa chutney a base de tomate de árbol, y la Figura 24 expone la ficha técnica para la salsa dulce.

Figura 23

Ficha técnica salsa chutney a base de tomate de árbol



Ficha técnica salsa chutney a base de tomate de árbol			
Variedades	Roja, amarilla, morada	Ingredientes	
Sabor	Agridulce	Tomate de árbol	Azúcar
Textura	Semi pastosa	Sal	Pimienta
Color	Depende de la variedad	Cebolla	Pimentón
Peso	260 g	Jengibre	Ácido acético
Empaque	Recipiente de vidrio	Conservantes	Fecula de maíz
Vida útil	2 meses	Conservación	
Consumo	Una vez abierto el producto, consumir en el menor tiempo posible.	A temperatura ambiente, una vez destapado el producto se recomienda refrigerarlo	
			

Figura 24

Ficha técnica salsa dulce a base de tomate de árbol

Ficha técnica salsa dulce a base de tomate de árbol		
Variedades	Roja, amarilla, morada	Ingredientes
Sabor	Dulce	Tomate de árbol
Textura	Semi pastosa	Azúcar
Color	Depende de la variedad	Fecula de maíz
Peso	260 g	Conservantes
Empaque	Recipiente de vidrio	Agua
Vida útil	2 meses	Conservación
Consumo	Una vez abierto el producto consumir en el menor tiempo posible.	A temperatura ambiente, una vez destapado el producto se recomienda refrigerarlo.
		

8.3 Descripción de la Demanda

El producto se desarrolla para consumo en la ciudad de Neiva, departamento del Huila, siendo esta inicialmente el universo del estudio, sin embargo, por facilidad de recolección de datos a partir de una encuesta, se decide tomar como población al total de estudiantes matriculados en el programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Surcolombiana, observando sus hábitos de consumo, logrando así determinar la aceptación que tendría este tipo de producto.

8.4 Selección y Muestreo

Como método de cálculo para hallar el tamaño de muestra donde se aplicará la correspondiente encuesta para el estudio de mercado, se utilizó el método de muestreo aleatorio simple, empleando así las Ecuaciones 11 y 12:

$$n_0 = \frac{Z^2 * p * q}{e^2} \quad \text{Ecuación 11}$$

Donde:

n_0 = Tamaño de la muestra sin ajustar

Z= Corresponde a 1.96 para un nivel de confianza del 95%.

p= Proporción de la población que posee las características de interés: 0.5

q= 1-p

e= Error estándar o error tolerable para la medición (3%=3.03)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad \text{Ecuación 12}$$

Donde:

n = Tamaño óptimo de la muestra

n_0 = Tamaño de la muestra sin ajustar

N = Tamaño de la población

1. Para la Ecuación 11:

$$p = 0,5$$

$$p + 1 = 1$$

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0,5$$

$$q = 0,5$$

2. Reemplazando:

$$n_0 = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,03)^2} = 1067,11$$

3. Teniendo en cuenta que N es el tamaño de la población y, en este caso, corresponde a los estudiantes inscritos actualmente en el programa de ingeniería agroindustrial (309 estudiantes), se reemplaza en la Ecuación 12:

$$n = \frac{1067,11}{1 + \frac{(1067,1 - 1)}{309}} \approx 240$$

8.5 Elaboración de la Encuesta

8.5.1 Fuente Primaria de Información.

Se considera importante la realización de una encuesta como fuente de información primaria para el estudio de la demanda en este proyecto. Para esto, se crea un formulario que evalúa en una escala de valoración tipo Likert (de 1 a 5) y respuestas múltiples, puntuando el nivel de aceptación del consumidor hacia el producto en la ciudad de Neiva, Huila. Esta metodología tiene un enfoque cuantitativo que permite recolectar datos de las diferentes variables por medio de esta encuesta que luego se analizan a través de tablas y gráficos estadísticos, reconociendo así las preferencias de consumo y gusto, además de qué tan dispuesto se encontraría el público en el desarrollo de estas salsas frutales a base de tomate de árbol. Esta encuesta se lleva a cabo a través de un formulario realizado en Google Forms, distribuida de manera digital a la fracción de la población escogida.

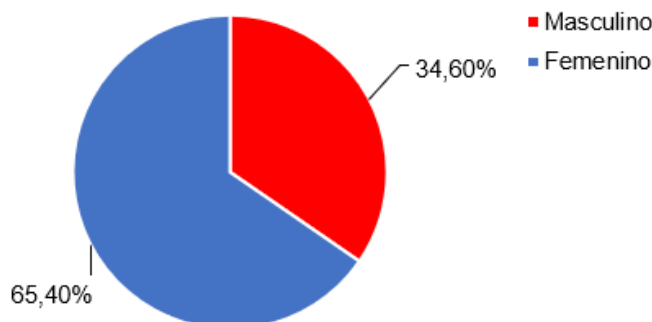
8.6 Formulario para recolección de datos y análisis

8.6.1 Instrumento Para el Estudio de Mercado de Salsas a Base de Tomate de Árbol.

Esta es una encuesta realizada como herramienta de análisis para proyecto de grado, donde se evalúa la viabilidad de un nuevo producto en el mercado. Por favor lea con atención las siguientes preguntas y responda según su experiencia.

1. Indique su sexo.

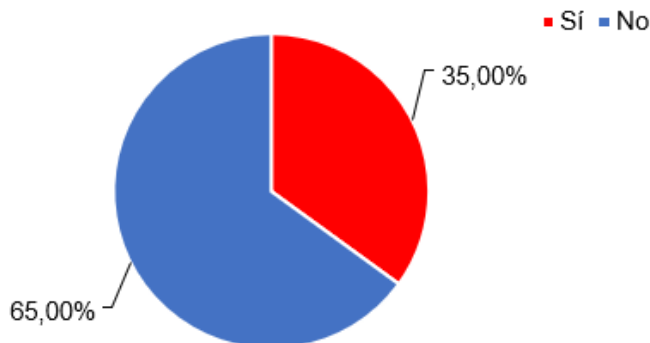
- Femenino.
- Masculino.



De la anterior gráfica se tiene que, del total de los encuestados (240), 157 son mujeres, representando el 65,4% a comparación de la cantidad de hombres que respondieron (34,6%), que fue de 83.

2. ¿Conoce las propiedades nutricionales que posee el tomate de árbol para la salud?

- Sí.
- No.



Esta gráfica demuestra que el 65% de los encuestados no tiene conocimiento de las propiedades nutricionales que posee el tomate de árbol, mientras que el 35% restante sí.

3. ¿Cuál de las siguientes variedades consume regularmente?

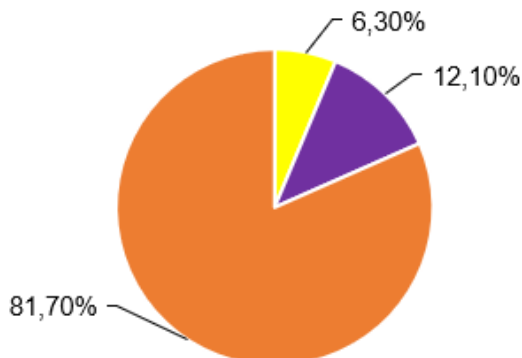
-Tomate de árbol amarillo.

-Tomate de árbol rojo.

-Tomate de árbol morado.



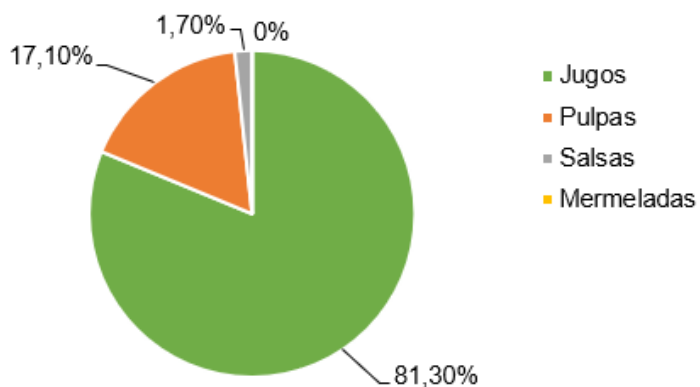
■ Tomate de arbol amarillo ■ Tomate de árbol morado
■ Tomate de árbol rojo



Se grafica que el 81,7% de las personas consume tomate de árbol de la variedad roja, destacándose como la variedad más común, seguida de la variedad morada, que es consumida por el 12,1% y finalmente la variedad amarilla es consumida por el 6,3%. Con esto, la finalidad del desarrollo de estas salsas es dar a conocer las diferentes variedades del tomate de árbol que se dan en la región.

4. ¿En qué presentación encuentra regularmente el tomate de árbol?

- Jugos.
- Pulpa.
- Salsas.
- Mermeladas



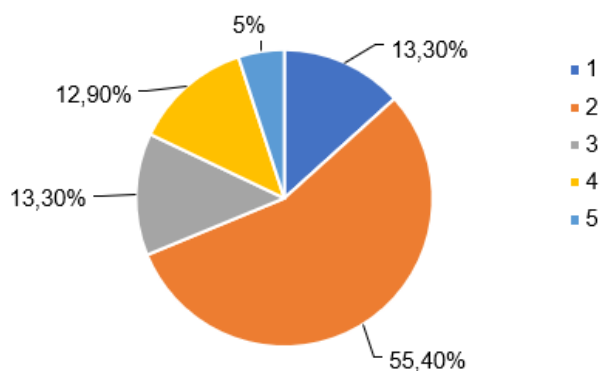
Con esta gráfica se deduce que la presentación más común en la que los encuestados encuentran el tomate de árbol es en jugos, como el 81,3% lo indica, mientras que el 17,1% lo encuentra en pulpas y el 1,7% en salsas. Este último dato demuestra que las salsas a base de tomate de árbol no es un producto conocido y por ende sería un reto introducirlo en el mercado.

Responda las siguientes preguntas (5 y 6) de acuerdo con una escala de 1 a 5, mostrada a continuación:

Puntaje	Categoría
1	Nunca
2	Ocasionalmente
3	Cada mes
4	Una vez por semana
5	Más de una vez por semana

5. ¿Con qué frecuencia consume tomate de árbol?

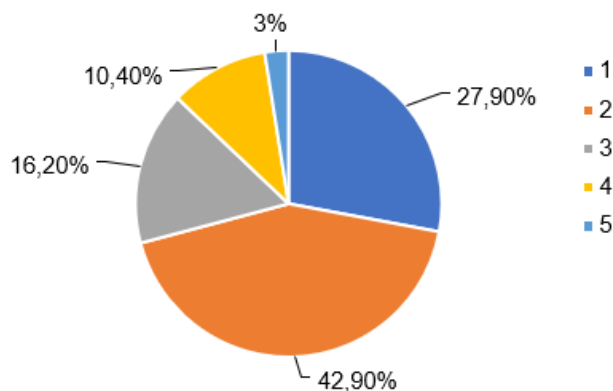
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



De la anterior gráfica se observa que el 55,4% de las personas consumen ocasionalmente tomate de árbol, el 13,3% lo hace cada mes, compartiendo porcentaje con quienes no lo consumen y, por último, el 5% lo consume con más frecuencia, más de una vez por semana. Esto nos permite concluir que el tomate de árbol no es una fruta de consumo constante.

6. ¿Con qué frecuencia consume salsas frutales?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



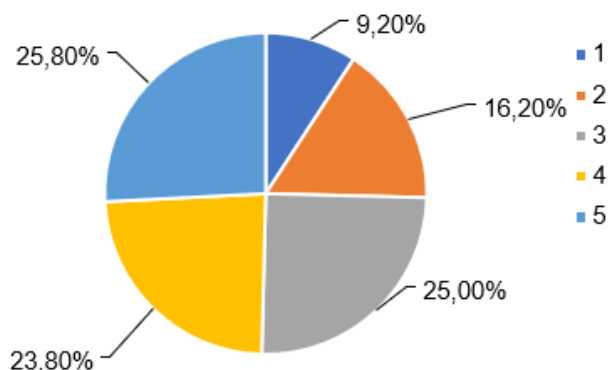
Estos datos indican que el consumo de salsas frutales no es muy común, pues el 42,9% de los encuestados consume salsas frutales de forma ocasional y el 27,9% no las consume; determinando así un consumo más frecuente en el 16,2% que lo hace cada mes, el 10,4% una vez por semana y un 2,5% más de una vez por semana.

Responda las siguientes preguntas (7 a 10) de acuerdo con una escala de 1 a 5, donde 1 es nada probable y 5 es muy probable. Específicamente:

Puntaje	Categoría
1	Nada probable
2	Poco probable
3	Medianamente probable
4	Bastante Probable
5	Muy probable

7. Se define a las salsas frutales como producto pastoso o fluido, obtenido por la concentración de frutas o productos de fruta, con la adición de azúcar, agua, especias y aditivos. Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Consumiría una salsa a base de tomate de árbol?

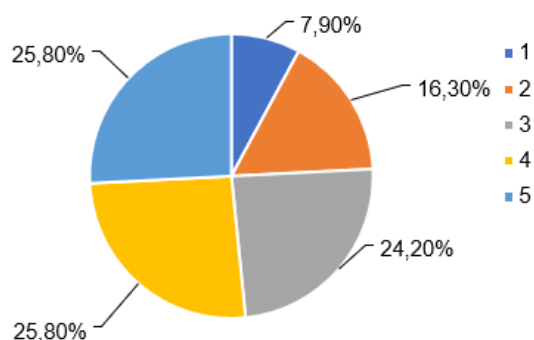
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



Según las respuestas de las personas encuestadas, se estima una alta probabilidad de consumo del producto en cuestión, ya que el 25,8% asegura que es muy probable que consumiría una salsa a base de tomate de árbol, el 23,8% afirma que sería bastante probable y el 25% medianamente probable. Por otro lado, el 16,2% da una baja probabilidad de consumo y el 9,2% no lo consumiría.

8. La salsa chutney es un producto agridulce con un toque picante elaborado con frutas y verduras cocidas en vinagre y especias, usado para el acompañamiento de carnes, ensaladas y otros. Dicho esto, ¿Consumiría una salsa chutney a base de tomate de árbol?

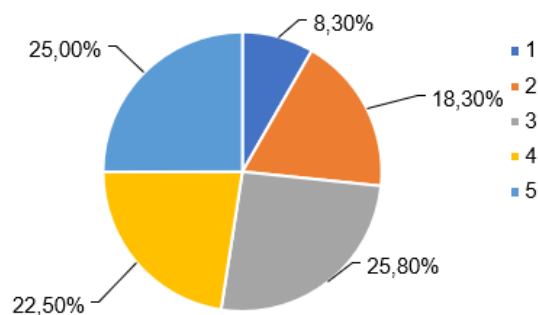
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



En el caso de la salsa chutney, los resultados confirman un mayor interés de los encuestados por este producto, pues se mantiene un 25,8% respondiendo que es muy probable que la consumirían, aumenta a un 25,8% quienes afirman que sería bastante probable su consumo y el 24,2% lo considera medianamente probable. Por otro lado, el 16,3% da una baja probabilidad de consumo y disminuye a un 7,9% quienes no la consumirían.

9. ¿Compraría una salsa a base de tomate de árbol?

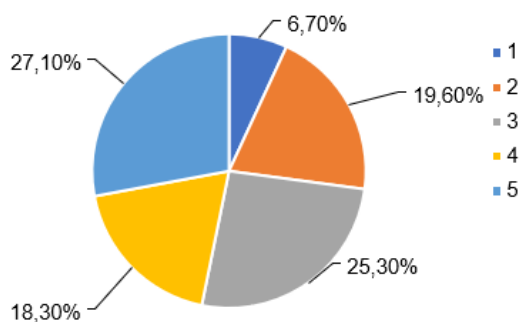
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



Si bien, se tienen altas probabilidades de consumo, también se consideran resultados satisfactorios en la probabilidad de compra de las salsas. Un 47,5% asegura que la compraría, el 44,1% aún no asegura su compra y el 8,3% no la compraría.

10. ¿Compraría una salsa chutney a base de tomate de árbol?

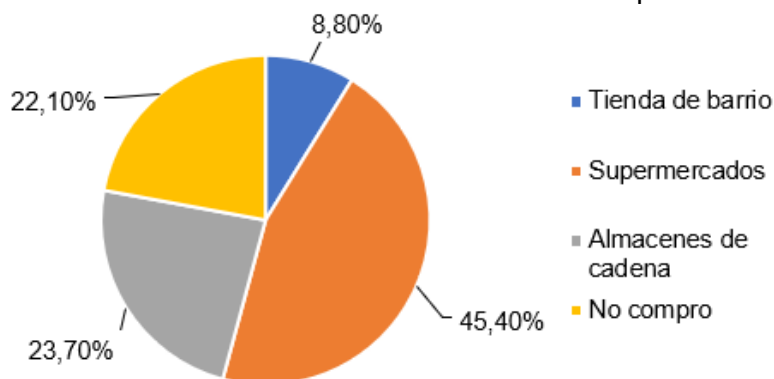
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



Para la salsa chutney, el porcentaje que no asegura la compra de este producto es mayor (47,9%), por ende, sería una oportunidad para dar a conocer el tipo de producto y sus aplicaciones, y con esto permitir que aumente la posibilidad de compra de esta salsa. El 45,4% de las personas demuestran mayor interés en su compra y el 6,7% no se encuentra interesado.

11. ¿En qué establecimiento compra generalmente las salsas frutales que consume?

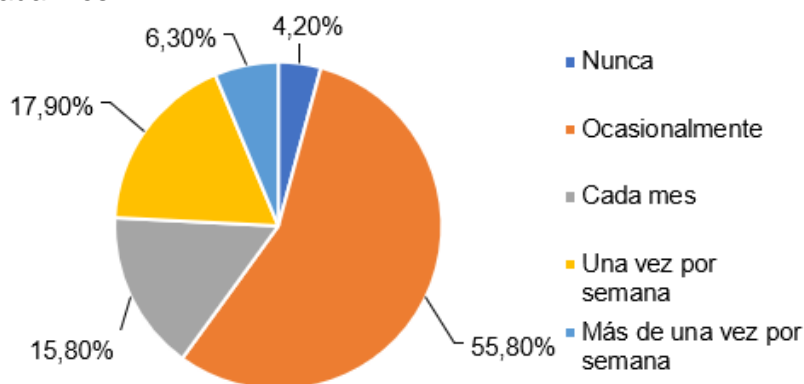
- Tienda de barrio.
- Supermercados.
- Almacenes de cadena.
- No compro.



Los lugares que más frecuentan los consumidores de salsas frutales son los supermercados (45,4%) y los almacenes de cadena (23,7%), identificando estos lugares como el destino ideal donde distribuir finalmente el producto en desarrollo. En las tiendas de barrio, según el resultado (8,8%), no sería un lugar ideal para vender las salsas a base de tomate de árbol. Finalmente, el 22,1% no compra este tipo de producto.

12. ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto a consumir el producto?

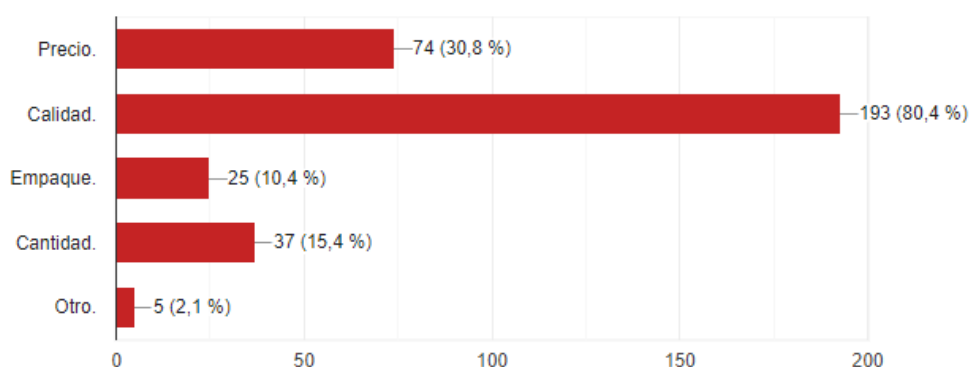
- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Cada mes.
- Una vez por semana.
- Más de una vez por semana.



Más de la mitad de los encuestados consumirían el producto de forma ocasional (55,8%) o cada mes (15,8%), lo que determina la importancia de indicar las diferentes formas de consumo de las salsas para garantizar el aumento en dicha frecuencia. El 24,2% sí afirma una frecuencia de consumo esperada para el producto y 4,2% no estaría dispuesto a consumirla.

13. ¿Qué características prefiere al comprar una salsa?

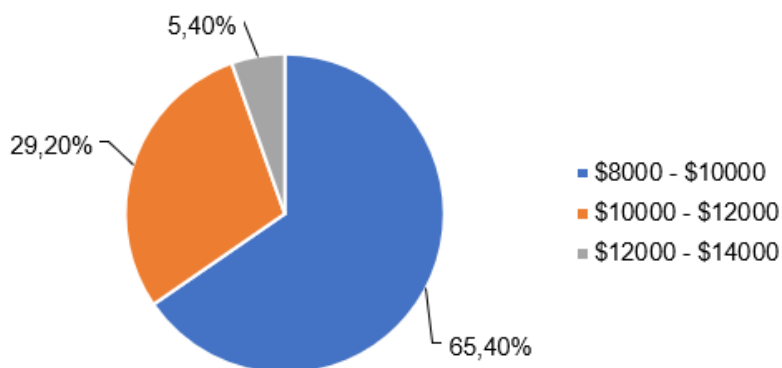
- Precio.
- Calidad.
- Empaque.
- Cantidad.
- Otro.



La mayoría de los encuestados (80,4%) está de acuerdo con que el factor más importante para tener en cuenta en el momento de comprar este producto es su calidad, restando importancia a su imagen (10,4%) o contenido (15,4%). El factor que sigue en importancia es el precio (30,8%), lo que indica que tienen en cuenta la relación calidad-precio en sus compras.

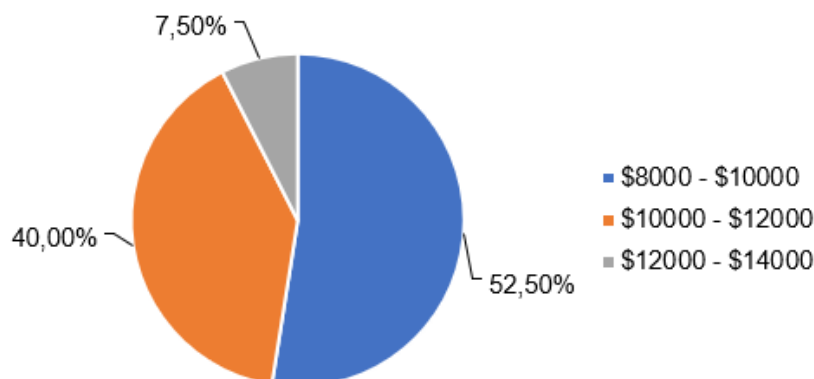
14. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una presentación de 250g de salsa dulce a base de tomate de árbol?

- \$8000 - \$10.000
- \$10.000 - \$12.000
- \$12.000 - \$14.000



15. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una presentación de 250g de salsa chutney a base de tomate de árbol?

- \$8000 - \$10.000
- \$10.000 - \$12.000
- \$12.000 - \$14.000



Generalmente, los consumidores prefieren pagar el menor valor propuesto, sin embargo, algunos tienen presente la diferencia de ingredientes para cada tipo de salsa, por ende, para la salsa chutney es más alto el porcentaje que estaría dispuesto a pagar un valor mayor al rango entre 8.000 y 10.000 pesos, que es el rango más escogido.

8.7 Clasificación del Producto

- a) Según su duración: Puede durar hasta dos meses
- b) Según hábito de compra: Es un producto que pueden adquirir personas amantes de las salsas a base de frutas o que quieran una alternativa diferente del consumo de tomate de árbol.

8.8 Estudio de la Demanda

8.8.1 Segmentación del Mercado.

Con este estudio se espera evidenciar el posible segmento de mercado que consuma salsas a base de tomate de árbol. A continuación, se describen las variables consideradas en esta etapa:

Geográfica.

Zona urbana de Neiva.

Demográfica.

- a. Por edad: Todas las edades.
- b. Por sexo: Todos los sexos.
- c. Grupo étnico: Aplicable a todas las etnias.
- d. Escolaridad: Personas en cualquier nivel de formación académica.

Psicográfica.

- a. Estrato socioeconómico: Incluye a todas las categorías socioeconómicas.
- b. Estilo de vida: Personas que consumen frutas y productos a base de estas.

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada a 240 personas, de la pregunta ¿Comprarías una salsa dulce a base de tomate de árbol? 114 personas respondieron que la comprarían (47,5%). De la pregunta " ¿Comprarías una salsa chutney a base de tomate de árbol?" 109 responden que hay una probabilidad alta de compra siendo el 45,4%.

Así mismo, a la pregunta “¿Qué características prefiere al consumir una salsa?”, el 80,4% prefiere la calidad seguido del 30,8% que prefiere el precio.

También, a la pregunta ¿En qué establecimiento compra generalmente las salsas frutales que consume? El 45,4% respondió que en supermercados seguido por el 23,7% que lo compra en almacenes de cadena

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada, estamos apuntando a un mercado medio que estaría dispuesto a adquirir este producto, probablemente lo comprarían en supermercados y almacenes de cadena, para ellos, la prioridad al momento de adquirir las salsas es que el producto sea de buena calidad y de un precio asequible.

8.8.2 Tamaño del Mercado.

En el año 2023 Neiva cuenta con una población de 488.927 personas.

De la pregunta ¿Compraría una salsa dulce a base de tomate de árbol? El (47,5%) respondió que la compraría.

Tamaño del mercado = $488.927 * 47,5\% = 232.240$ personas

De la pregunta ¿Compraría una salsa chutney a base de tomate de árbol? El (45,4%) respondió que la compraría.

Tamaño del mercado = $488.927 * 45,4\% = 221.973$ personas

Con estos resultados, se estima que aproximadamente 232.240 personas comprarían una salsa dulce a base de tomate de árbol mientras que 221.973 personas una salsa chutney.

8.8.3 Demanda Insatisfecha

Ya que no existe un distribuidor de salsas a base de tomate de árbol en la ciudad de Neiva y por ser un producto nuevo y diferente en el mercado, se toma como demanda insatisfecha a la cantidad de personas que desean probar este producto.

8.9 Estudio de la Oferta

Debido a que la salsa dulce y salsa chutney a base de tomate de árbol son un producto nuevo, no tienen una competencia directa en cuanto a sus características sensoriales, siendo así las diferentes salsas de frutas en el mercado su competencia indirecta.

8.9.1 Ofertantes de Materias Primas.

La materia prima y otros ingredientes que conforman las salsas se obtendrán directamente en la central de abastos ubicada en la ciudad de Neiva, por la razón de que allí se puede conseguir materia prima de calidad en las diferentes épocas del año.

8.9.2 Competidores Indirectos.

En la Tabla 34 se presentan los competidores indirectos encontrados en la ciudad de Neiva.

Tabla 34
Competidores indirectos para la salsa a base de frutas

Nombre del competidor	Lugar donde distribuye	Producto que ofrece
	Almacenes Éxito, Súper Almacenes Olímpica y Almacenes Metro	Salsa de piña y Salsa de ciruela
	Súper Almacenes Olímpica	Salsa de piña y Salsa de ciruela
	Almacenes Éxito	Salsa de piña y Salsa de ciruela
	Centro Comercial Las Américas, Calle 9 # 4-19, local 305	Salsas chutney de mango, tomate y berenjena; Salsas bits de diferentes combinaciones de frutas.
	Almacenes Metro	Salsa de piña, salsa de ciruela y salsa de manzana.
	Almacenes Metro y Súper Almacenes Olímpica	Salsa de piña y sala de ciruelas pasas
	Almacenes Éxito	Salsa de mora baja en calorías

8.9.3 Marketing Mix.

8.9.3.1 Definición de Precio. Generalmente, el precio de un producto resulta estimarse teniendo en cuenta varios factores, estos son, en el caso de realizar un estudio para lanzar el producto al mercado: las posibles ventas que se obtengan, los gastos administrativos y financieros y los impuestos que se tienen en el país en el año vigente; y además de esto, los costos de producción, teniendo en cuenta materia prima, insumos, equipos, mano de obra, entre otros. En el caso de este proyecto, se estima el precio final teniendo en cuenta la preferencia del público, los costos de insumos y los rangos de referencia de la competencia.

8.9.3.2 Preferencia de precio del público. Según la encuesta aplicada, los consumidores prefieren pagar el menor rango de precio propuesto (entre 8.000 y 10.000 pesos por salsa), sin embargo, se analiza que parte de estas personas estaría de acuerdo con que la salsa chutney tenga un valor más alto por la cantidad de ingredientes que se necesitan para su fabricación y, por ende, el tiempo más prolongado de esta.

8.9.3.3 Costos de insumos. El valor aproximado para cada tipo de salsa teniendo en cuenta los costos de los insumos se presenta a continuación:

Salsa dulce a base de tomate de árbol= \$ 3.602

Salsa chutney a base de tomate de árbol= \$ 4.021

8.9.3.4 Precios de competencia salsas de referencia. En la tabla 35 aparecen las diferentes salsas ofrecidas por la competencia y sus respectivos precios

Tabla 35

Precios que maneja la competencia

Marca	Presentación	Sabor	Cantidad	Precio
La Constancia	Doy pack	Piña	200 g	\$ 4500 - \$ 5200
		Ciruela		\$ 4950 - \$ 5300
		Piña		\$ 4.260
Frescampo	Doy pack	Ciruela bajo en sodio	200 g	\$ 3.930
		Ciruela		\$ 4.110
Taeq	Doy pack	Mora	200 g	\$ 7.560
Aderezos	Envases plásticos	Piña	280 g	\$ 7.390
		Ciruela		\$ 7.490
ULA'S	Envases vidrio	Piña	250 g	\$ 15.900
		Ciruela		
		Manzana		

8.9.3.5 Propuesta de precio para el producto. Teniendo en cuenta los factores analizados anteriormente, el precio final que se propone para los tipos de salsa en una presentación de 250g son:

Salsa dulce a base de tomate de árbol= \$ 10.000

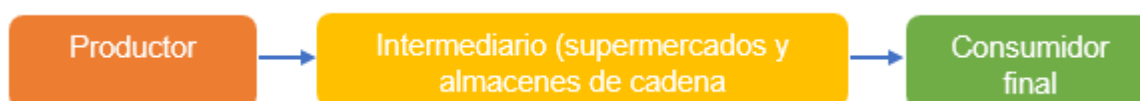
Salsa chutney a base de tomate de árbol= \$ 12.000

8.9.3.5 Canales de distribución

Los canales de comercialización determinan y delimitan las distintas fases por las que pasa un producto, desde su fabricación hasta llegar al consumidor definitivo. Los canales de distribución que usarán para la comercialización del producto serán supermercados y almacenes de cadena, por lo tanto, se llevará a cabo teniendo en cuenta la Figura 25.

Figura 25

Canales de distribución



Como método de promoción del producto sería viable difundir la información a través de plataformas digitales, ya sea en redes sociales, como anuncios o publicaciones, además de la promoción de forma física en los lugares donde se distribuyen las salsas, que en este caso sería en supermercados y almacenes de cadena. Para esto es necesaria la realización de afiches publicitarios que se ubicarían en los establecimientos y se publicarían de forma digital, también es posible darlas a conocer a través de degustaciones al público en puntos estratégicos, como acompañantes de ciertos platos dulces o salados.

8.10 Componentes del Producto

8.10.1 Imagen Para Etiqueta del Producto.

Nombre de la marca: Chutsweet

Logotipo: Representación gráfica de un corte transversal de un tomate de árbol con su nombre debajo, como se puede identificar en la Figura 26.

Colores: Dependiendo de la variedad del tomate de árbol, con letras color negro.

El nombre de la marca viene de la combinación de las palabras "chutney" y dulce en inglés "sweet" facilitando la identificación de los dos tipos de salsa que se ofrecen.

Figura 26
Logotipos



8.10.2 Envase

Se busca un empaque que no afecten las características organolépticas y fisicoquímicas del producto, estos no deben tener deformaciones o defectos que generen un mal aspecto, por ende, se opta por usar recipientes de vidrio, ya que estos facilitan el llenado del producto, serán recipientes nuevos y previamente esterilizados al momento de empacar, tendrán un sellado hermético y además estos envases permiten que el consumidor pueda abrir y cerrar el producto durante su uso. Se trata de un envase de vidrio con forma cilíndrica de 9 cm de altura, con 6 cm de diámetro de base, acompañado de su respectiva tapa metálica. Este envase tiene una capacidad para contener 250 g de salsa. En la Figura 27 se ilustra el recipiente utilizado para los diferentes tratamientos de salsa.

Figura 27
Envase para las salsas



8.10.3 Etiquetado

Para el diseño de la etiqueta se tiene en cuenta la resolución 5109 del 2005, esta establece los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados. Por ende, el Ministerio de la Protección Social (2005) determina que la información contenida en el producto debe ser: el nombre del alimento, su lista de ingredientes, contenido neto, nombre y dirección del fabricante, fecha de vencimiento que, en este caso al ser un producto con una vida útil corta, solo establece que se indique el día y el mes, instrucciones de conservación e instrucciones de uso.

También se consulta la resolución 810 del 2021, que establece los requisitos de etiquetado nutricional y frontal que deben cumplir los alimentos envasados (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021). De acuerdo con esta resolución, se diseña la tabla nutricional (con sus respectivas especificaciones de calorías, grasa total, carbohidratos totales, azúcares añadidos, proteína y sodio) y se tienen en cuenta los sellos de advertencia que debe llevar el producto, ubicados en la parte superior derecha de la etiqueta con unas dimensiones determinadas de acuerdo al área de la cara principal de la etiqueta, estos sellos son circulares, de fondo color negro y borde blanco y, en su interior, el texto que indica que es alto en sodio, azúcares añadidos o grasas saturadas, para la salsa chutney son dos, alto en sodio y alto en azúcares añadidos, la salsa dulce solo contará con el sello de azúcares añadidos (ver Anexo 20 y 21) . En la tabla 36 se evidencia la propuesta de tabla nutricional para el producto final, esta información se detalla desde el Anexo 22 al Anexo 27 donde se encuentra cada tabla nutricional correspondiente a cada tipo de salsa.

Tabla 36

Propuesta de tabla nutricional para el producto final

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 Cucharadas () Número de porciones por envase:		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
Grasas totales		
Carbohidratos totales		
Azúcares añadidos		
Proteína		
Sodio		

9. Conclusiones

- Se diseñaron y elaboraron dos tipos de salsas a base de tres variedades de tomate de árbol, cuyas formulaciones cumplen con las características fisicoquímicas establecidas en la normatividad vigente.
- Los resultados del análisis microbiológico para todos los tratamientos cumplen con los parámetros establecidos por la NTC 5583, indicando que no representan riesgo para la salud por microorganismos patógenos.
- Al realizar la comparación de la información de las variables de respuesta evaluadas se pudo establecer que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos planteados. Es decir, las salsas tanto frutales como agrídulces desarrolladas tuvieron parámetros fisicoquímicos y microbiológicos similares en cada uno de los factores evaluados.
- En la evaluación organoléptica, se determinó que todos los tratamientos alcanzaron el nivel de aceptación en cada uno de los factores evaluados. No obstante, se observó que la variedad de tomate de árbol roja obtuvo la calificación más alta por parte de los jueces en ambos tipos de salsa.
- Realizando un seguimiento al proceso de almacenamiento de las salsas, que fueron envasadas y pasteurizadas correctamente, bajo condiciones ambientales con una temperatura de 28 °C y una humedad relativa del 58%, se determinó que tienen una vida útil de aproximadamente 2 meses. Durante este período, se mantienen intactas sus propiedades físicas y microbiológicas. Sin embargo, es importante destacar que el color de las salsas experimenta una alteración considerable después de este tiempo de evaluación.
- El estudio de mercado realizado reveló que las salsas elaboradas con tomate de árbol tienen un gran potencial como productos innovadores en la ciudad de Neiva. La falta de disponibilidad de estas salsas en el mercado local brinda una oportunidad única para aumentar el consumo de esta fruta y satisfacer la demanda de productos novedosos en la región. Esto demuestra que existe un mercado prometedor para las salsas a base de tomate de árbol y sugiere la viabilidad de su introducción en el mercado local como una opción atractiva y diferente para los consumidores.

10. Recomendaciones

- Para investigaciones posteriores, se sugiere considerar los siguientes aspectos:
 1. Evaluar el contenido de pectina presente en el tomate de árbol con el fin de determinar la cantidad mínima de espesante requerida en las salsas. Esto permitirá ajustar adecuadamente la formulación y lograr la consistencia deseada.
 2. Realizar un estudio de viscosidad en las salsas para comprender mejor su textura. Esto proporcionará información detallada sobre la fluidez y la consistencia de estas, lo que puede ser relevante para el desarrollo de otros productos y la satisfacción del consumidor.
 3. Se sugiere realizar una investigación sobre el aprovechamiento de los residuos generados durante el proceso de elaboración de salsas a base de tomate de árbol, específicamente las cáscaras y las semillas, el objetivo es que se encuentren alternativas que den valor a estos residuos y reducir su impacto ambiental.

11. Bibliografía

- Ampudia Montúfar, E. Y. (2019). *Creación de línea de productos de confitería: gomitas, caramelos suaves y deshidrataciones a base de tomate de árbol, tuna y granada dirigido a niños y adolescentes* [Trabajo de pregrado, Universidad de las Américas]. DSpace UDLA - Universidad de Las Américas.
- Anzaldúa Morales, A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Editorial Acribia S.A. https://www.editorialacribia.com/libro/la-evaluacion-sensorial-de-los-alimentos-en-la-teoria-y-la-practica_53649/
- Ávila Vélez, J.M. (2009). *Caracterización de cuatro genotipos de Tomate de Árbol (Solanum betaceum Cav.) cultivado en Ecuador y estudio del efecto del estrés hídrico y luminoso sobre las propiedades físico-químicas en la postcosecha y estimación de la actividad antioxidante de los compuestos fenólicos del genotipo anaranjado gigante* [Tesis de Maestría, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio institucional - Escuela Politécnica Nacional.
- Bárcenas Pozos, M. E. y Preciado Iñiga, G. (2014). El tamarillo (*Cyphomandra betacea*) y su importancia como fuente de compuestos antioxidantes. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 8(1), 48-53.
- Beltrán Barahona, C. E. y Quijano, D. J. (2017). *Elaboración de una salsa a base de mango tierno (Mangifera indica) y sus respectivos análisis microbiológicos y bromatológicos* [Monografía de grado, Universidad Dr. José Matías Delgado]. Repositorio Digital de Ciencia y Cultura de El Salvador REDICCES.
- Buono, S., Aguirre, C.M., Abdo, G., Peronil, H.M. y Asonad, G. (2018). *TOMATE ÁRBOL. Solanum betaceum*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Cabrera Cueva, M.A. y Loján Abarca, G.Y. (2010). *Desarrollo de una Salsa a base de Ají (Capsicum pubescens), Tomate de Riñón (Lycopersicon esculentum L.) y Tomate de Árbol (Cypomandra betacea)* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Particular de Loja]. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1722/3/Cabrera%20Cueva%20Margot%20Alejandra.pdf>
- Caicedo Vargas, C., Bolaños, V. y Cruz, M. (2008). *Estudio de las posibilidades agroindustriales del tomate de árbol (Solanum betaceum Cav.)*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <https://studylib.es/doc/5590064/estudio-de-las-posibilidades-agroindustriales-del-tomate->
- Calapiña Noroña, R. D. (2022). *EVALUACIÓN DE BIO ESTIMULANTES EN EL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (SOLANUM BETACEUM). EN EL CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Calvo Villegas, I. (2009). *Cultivo de Tomate de árbol (Cyphomandra betaceae) Área: Manejo integrado de cultivos/frutales de altura*. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0982.pdf>

- Camacho Jaimes, M., Gelvez Victor, M. A. (2018). Elaboración de una Salsa de Aderezo a Base de Mango. @LIMENTECH, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 16(1), 22-31. <https://doi.org/10.24054/16927125.v1.n1.2018.3931>
- Cámara de Comercio de Bogotá (2015). *Manual: Tomate de árbol*. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14308/Tomate%20de%20arbol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cárdenas Linares, M.A. (2017). *METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL EN EL MUNICIPIO DE CABRERA, CUNDINAMARCA* [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional - Universidad de Cundinamarca.
- Cárdenas Quimbayo, M. D. (2020). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y de estabilidad de una salsa de fruta con inclusión de quinua (Chenopodium quinoa Willy)* [Proyecto de grado en pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Carmen Tuesta, L.J. y Mori Maldonado, A.D. (2015). *Evaluación de la relación extracto de aguaymanto (Physalis peruviana): pulpa de tomate de árbol (Cyphomandra betacea) y harina de arracacha (Arracaccia xanthoryza Brancoft) en la elaboración de una salsa condimentadora* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional "Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas"]. http://181.176.222.66/bitstream/handle/UNTRM/802/FIA_169.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro Camacho, J.K. (2021). *Guía de Laboratorio Procesos Industriales Fruver: Salsas de frutas o a base de frutas* [Diapositivas de PowerPoint]. Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana.
- Cherrez Falcón, E. P. (2022). *Evaluación del Proceso de Enlatado sobre las Características Fisicoquímicas y Funcionales de Tomate de Árbol Solanum betaceum Cav. en Almíbar* [Trabajo de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio digital - Universidad Técnica del Norte.
- Chong Delgado, J.S. y Parra Valenzuela, D.F. (2019). *Propuesta para el desarrollo de una línea de salsas de ají artesanales en la ciudad de Guayaquil* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional - Universidad de Guayaquil.
- Conforme Ozaeta, G.G. (2019). *EFFECTO DEL TIEMPO DE ESCALDADO Y FAJILLA TERMOFORMABLE SOBRE EL PARDEAMIENTO DE SALSA PICANTE DEL TOMATE DE ÁRBOL (Cyphomandra betacea cav)* [Informe de titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio - Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Coronado, M., Vega y León, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M. y Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(2), 206-2012. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000200014>
- Cortés Rodríguez, N.R. (2007). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOCADILLO DE TOMATE DE ÁRBOL (Cyphomandra*

- betacea*), EN EL MUNICIPIO DE GUATAVITA CUNDINAMARCA [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Cueva Vásquez, A. E. (2017). *Formulación de salsas dulces bajas en calorías* [Trabajo monográfico de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina] Repositorio Institucional - Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Dávila Toala, M.G. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE TOMATE DE ÁRBOL EN LA PROVINCIA DE IMBABURA Y SU COMERCIALIZACIÓN EN LOS MERCADOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional - Universidad Central del Ecuador.
- Fariño Espitia, L.F. y Contreras Ramírez, G. (2018). *Reporte de Industria Subsector Frutícola*. <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/de836ec2-d466-4a13-968d-d3988ebe31c6/content#:~:text=Por%20otra%20parte%2C%20seg%C3%BAn%20cifras,d%C3%ADa%20que%20recomienda%20la%20OMS>.
- García Pacheco, Y. E., Cristancho Aragon, A., Monroy Ricardo, Y. y Titus Barrios, D. (2019). Elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango (*manguiífera indica l.*) de variedad manzano. *Revista GIPAMA*, 1(1).
- Hidalgo Paspuel, A.S. (2017). *ESTUDIO DE LA INCORPORACIÓN DE PULPA DE REMOLACHA (Beta vulgaris var) EN LA ELABORACIÓN DE DULCE CORTABLE DE TOMATE DE ÁRBOL MORA (Cyphomandra betacea)* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio institucional - Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2007). *INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. SALSAS DE FRUTAS (NTC 5583)*. <https://ecollection.icontec.org/normavw.aspx?ID=4835>
- Lucas Uquillas, K.A., Maggi Tenorio, J.M., Yagual Chang, M.L. (2011). *Creación de una empresa de producción, comercialización y exportación de Tomate de Árbol en el área de Sangolquí, Provincia de Pichincha* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. ResearchGate.
- Llundo Telenchana, M. A. (2022). *DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DEL TOMATE DE ÁRBOL (Solanum betaceum) EN CANTÓN PELILEO* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Ambato.
- Mahecha Latorre, G. (1985). *Evaluación Sensorial en el Control de Calidad de Alimentos Procesados*. Universidad Nacional de Colombia.
- Malagón Velandia, R.A. y Salcedo Silva, J.C. (2021). *Propuesta para transformar el tomate de árbol en la finca Villa Carlota ubicada en Sutamarchan, Boyacá* [Trabajo de pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/178/

- Martínez Pon, I.E., Blanco Fuentes, R. O. (2011). *DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOSQUÍMICOS DE SALSAS DE TOMATES OBTENIDAS EN CENTROS DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE LEÓN* [Monografía de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León]. Repositorio institucional - Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León.
- Matute Castro, N., Campo Fernández, M., Vivanco Carpio, E., Escobar Coello, W. y Bravo Bravo, V. (2022). Diseño de una bebida a base de SOLANUM BETACEUMCAV. (TOMATE DE ÁRBOL) y cascarilla de THEOBROMA CACAO L (CACAO). *Revista Ciencia UNEMI*, 15(40), 122-132. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol15iss40.2022pp122-132p>
- Méndez Ortiz, K. (2011). Determinación de Párametros Analíticos para la Caracterización del Perfil de Salsas Kétchup en el Mercado Nacional [Trabajo de grado para pregrado, Universidad del Valle de Guatemala]. Repositorio Institucional - Universidad del Valle Guatemala.
- Merma Flores, A.B. (2014). *CONSERVACIÓN DEL KÉTCHUP DE TOMATE DE ÁRBOL (Cythomandra betacea) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE MUÑA (Minthostachys spicata)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional - Universidad Nacional del Altiplano.
- Millán Cardona, L.J., Cardona Salazar, B.L., Herrera, J.A., Arbeláez, D. y Gutiérrez, D.E. (2020). Análisis sensorial e instrumental (textura) a una salsa agridulce de borjón. *Revista Lasallista de Investigación*, 7(1), 36-41.
- Murcia, J.D. (28 de septiembre de 2022). *Desde la cholupa hasta la mora, vinos de frutas exóticas que se añejan en el tiempo.* Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/agricultura/desde-la-cholupa-hasta-la-mora-vinos-de-frutas-exoticas-que-se-anejan-en-el-tiempo-3457490#>
- Ohaco, E., Paulino, C., Ochoa, M., De Michelis, A. (2018). *Elaboración y Conservación de Productos Alimentarios de Rosas Silvestres Comestibles. Conocimientos Generales, Técnicas y Tecnologías Adecuadas para Pequeña Escala.* <https://inta.gob.ar/documentos/elaboracion-y-conservacion-de-productos-alimentarios-de-rosas-silvestres-comestibles-conocimientos-generales-tecnicas-y-tecnologias-adequadas-para-pequena-escala>
- Padrón Pereira, C. A. (2010). PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES DE FRUTOS DE SEMERUCO (*Malpighia glabra* L.) DURANTE EL CRECIMIENTO Y MADURACIÓN. *Revista Científica Electrónica de Agronomía*, 17(2), 1-17. http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos /arquivos_destaque/al7B45A3cAyd853_2013-5-10-16-34-57.pdf
- Prada Durán, M.S. y Pacheco Navarro, S.E. (2022). *Estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama variedad (cucúrbita máxima) en San Martín Cesar* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio de la Universidad Industrial de Santander.
- Pezo Paredes, A. y Hamilton Wilson, M. (2005). Unidad 3: El estudio de mercado en J.A. Carbonell (Ed.). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados* (1ra ed., pp. 36). Convenio Andrés Bello.

- Quispe Rueda, J.A. y Malpartida Eugenio, J.C. (2016). *PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA ELABORACIÓN DE CREMA DE TOMATE DE ÁRBOL (Cyphomandra betacea Endt) CON ADICIÓN DE ROCOTO (Capsicum Pubescen)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco]. Acceso Libre a Información Científica para la Innovación.
- Reina, C.E., Guzmán, M.H. y Tovar Chávarro, O. (1998). *Manejo Postcosecha y Evaluación de la calidad para Tomate de Árbol (Cyphomandra betacea tendi) que se comercializa en la ciudad de Neiva*. Agronet MinAgricultura.
- Resolución 3929 de 2013 [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de éstos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional. 2 de octubre del 2013.
- Resolución 5109 de 2005 [Ministerio de la Protección Social]. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. 29 de diciembre de 2005.
- Resolución 810 de 2021 [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de etiquetado nutricional y frontal que deben cumplir los alimentos envasados o empacados para consumo humano. 16 de junio de 2021.
- Revelo Endara, V.H. (2011). *Evaluación de la calidad poscosecha en genotipos mejorados e injertos de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav.)* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Nacional]. Repositorio institucional - Universidad Politécnica Nacional.
- Revelo Morán, J.A., Pérez Alarcón, E.Y., Maila Álvarez, M.V. (2004). *MANUAL GUÍA DE CAPACITACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL EN ECUADOR (Sesión 8)*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Rodríguez, J. (2014). *Hojuelas de Tomate de Árbol (Solanum betaceum Cavanilles): Un posible ingrediente para formular alimentos* [Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela]. Sistema integral de Bibliotecas de la Universidad Central de Venezuela.
- Rodríguez Guarín, A.M. (2002). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE BOCADILLO A PARTIR DEL PROCESAMIENTO DEL TOMATE DE ÁRBOL (Cyphomandra betacea Send), EN LA CIUDAD DE POPAYÁN – CAUCA* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio institucional - Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Sagñay Tanqueño, M. C. (2012). *Estudio Comparativo del Potencial Nutritivo de Dos Variedades de Tomate de Árbol (Solanum betaceum Cav.) Deshidratado por Microondas a Tres Potencias* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. DSpace ESPOCH - Universidad Superior Politécnica de Chimborazo.
- Secretaría de Agricultura y Minería del Huila (s.f.). *PRODUCCIÓN LIMPIA CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (Solanum betaceae) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA*.

<https://www.huila.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=20221>

Sociedad de Agricultores de Colombia (2021). Así es la hortofruticultura nacional. *Revista Nacional de Agricultura*, (1018), 21-23. https://sac.org.co/wp-content/uploads/2021/11/Revista-SAC-1018_final-digital.pdf

Villanueva Rodríguez, S. J. (Ed). (2016). *Introducción a la Tecnología del Mango*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C.

Yanes Nodal, V.M. (2018). *Correlación existente entre el contenido de sólidos solubles totales y grado de acidez con las longitudes de ondas obtenidas mediante la espectroscopia Vis/NIR en la poscosecha del cultivo de la frutabomba (Carica papaya L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas]. Repositorio digital institucional - Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Yarlequé Gavilanes, C.A. (2022). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa industrial productora de salsa de tomate endulzada con extracto de zanahoria en el cantón Riobamba [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH.

Zúñiga Cabrera, C. P. (2012). *Propuesta Gastronómica para Innovar la Elaboración de Chutneys Caracterizados como Alimentos de Humedad Intermedia* [Trabajo monográfico de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional - Universidad de Cuenca.

Anexos

Anexo 1

Formulario para evaluación organoléptica de la salsa dulce a base de tomate de árbol aplicada a jueces

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
FORMULARIO DE PRUEBA SENSORIAL DE SALSAS FRUTALES A BASE DE TOMATE DE ÁRBOL

NOMBRE:

FECHA:

Se busca evaluar el grado de satisfacción o preferencia de los consumidores según la percepción de los cinco sentidos (gusto, vista, olfato, tacto y oído), que posteriormente permitirá identificar el grado de aceptación de salsas frutales a base de tomate de árbol. Califique de 0 a 5 los siguientes factores en las salsas teniendo en cuenta los rangos establecidos a continuación.

* Por favor enjuagar su boca antes de probar cada muestra.

Salsa dulce a base de tomate de árbol:

Factor de calidad	Puntaje máximo	Muestras		
		T1	T2	T3
Ausencia de defectos	5			
Color	5			
Consistencia	5			
Sabor	5			
TOTAL	20			

Ausencia de defectos

5	Sin defectos
0-2	Materias extrañas

Color

5	Uniforme, brillante y característico
3	No uniforme, opaco
0-2	Oscuro, ennegrecimiento en la superficie, decoloración a la altura del cuello de la botella, puntos negros

Consistencia

5	Producto homogéneo, pastoso
0-3	Separación de líquido, muy espesa (no fluye), áspera o muy fluida

Sabor

5	Característico, frutal, dulce
0-2	A fruta sobre madura, oxidado, fermentado o caramelizado

Finalmente, otorgue a cada tratamiento una calificación de 0 a 5 de manera general, según su criterio:

• T1: ____ • T2: ____ • T3: ____

Anexo 2

Formulario para evaluación organoléptica de la salsa chutney a base de tomate de árbol aplicada a jueces

Salsa chutney a base de tomate de árbol:

Factor de calidad	Puntaje máximo	Muestras		
		T4	T5	T6
Ausencia de defectos	5			
Color	5			
Consistencia	5			
Aroma y sabor	5			
TOTAL	20			

Ausencia de defectos

5	Sin defectos
0-2	Materias extrañas

Color

5	Uniforme, brillante y característico
3	No uniforme, opaco
0-2	Oscuro, ennegrecimiento en la superficie, decoloración a la altura del cuello de la botella, puntos negros

Consistencia

5	Producto homogéneo, pastoso
0-3	Separación de líquido, muy espesa (no fluye), áspera o muy fluida

Aroma y sabor

5	Característico, frutal, picante y un poco ácido
0-2	A fruta A fruta sobre madura, oxidado, fermentado, amargo o chamuscado.

Finalmente, otorgue a cada tratamiento una calificación de 0 a 5 de manera general, según su criterio:

- T4: _____
- T5: _____
- T6: _____




Anexo 3

Resultados de las pruebas para análisis sensorial de cada tratamiento por triplicado

Tratamiento	Réplica	%Humedad	%Cenizas	% Lípidos	% Proteínas	% Carbohidratos
T1	1	61,77	2,182	0,630	1,7920	33,6275
	2	61,87	1,724	0,064	1,8096	34,5308
	3	61,74	1,695	0,058	2,1859	34,3186
T2	1	59,16	5,857	0,032	2,2207	32,7295
	2	59,19	4,911	0,018	1,8356	34,0417
	3	59,12	4,622	0,029	1,7086	34,5195
T3	1	60,29	1,318	0,082	1,7556	36,5555
	2	60,16	2,075	0,031	1,7564	35,9770
	3	60,09	3,435	0,074	1,9493	34,4512
T4	1	57,23	5,265	0,063	1,8006	35,6421
	2	57,42	5,624	0,043	1,9672	34,9452
	3	57,44	5,258	0,067	2,0436	35,1885
T5	1	59,55	1,771	0,067	1,6798	36,9292
	2	59,53	2,019	0,119	1,8287	36,5083
	3	59,44	2,071	0,082	2,0155	36,3950
T6	1	58,27	4,900	0,083	1,9655	34,7845
	2	58,14	4,803	0,118	1,9404	34,9945
	3	58,07	4,921	0,046	1,9820	34,9796




Anexo 4

Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol roja realizados por AGUALIMSU S.A.S.

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO			Codigo: FORLB-34	
	Version: 05					
	Fecha de emisión: 01-07-2022					
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4436						
PARCIAL		FINAL		X		
DATOS DEL CLIENTE				LABORATORIO DE ANÁLISIS		
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE		
NIT/C.C	1.003.815.051		TELEFONO	3187164015 - (808) 8716282		
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	3142465005		E-MAIL	agualimsu@sas.com		
CIUDAD	NEIVA - HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4436		PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO		
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE		LOTE	N.E		
MANIPULADO POR	N.E		VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E		
DESINFECTADO CON	N.E		SITIO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO		
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO		DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA CHUTNEY DE TOMATE DE ARBOL ROJO FECHA FABRICACIÓN: 26/08/22		
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A		HORA DE TOMA	08:00 a.m		
PLAN DE MUESTREO	N.A		FECHA DE TOMA	2022-10-18		
PROCEDIMIENTO N°	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18		
CANTIDAD DE MUESTRA	250g		FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coiformes totales	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones: Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583. La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificará la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportará la declaración de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación. NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						




Anexo 5

Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol roja realizados por AGUALIMSU S.A.S.

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO			Codigo: FORLB-34	
	Version: 05					
	Fecha de emisión: 01-07-2022					
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4433						
PARCIAL		FINAL		X		
DATOS DEL CLIENTE				LABORATORIO DE ANÁLISIS		
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ			NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS	
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ			CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE	
NIT/C.C	1.003.815.051			TELEFONO	3187164015 - (808) 8716282	
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO			DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10	
TELEFONO	3142465005			E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es	
CIUDAD	NEIVA - HUILA			CIUDAD	NEIVA - HUILA	
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4433			PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO	
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE			TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL	
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE			LOTE	N.E	
MANIPULADO POR	N.E			VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E	
DESINFECTADO CON	N.E			SITO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO	
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO			DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA DULCE DE TOMATE DE ARBOL ROJO FECHA FABRICACIÓN: 19/08/22	
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A			HORA DE TOMA	08:00 a.m	
PLAN DE MUESTREO	N.A			FECHA DE TOMA	2022-10-18	
PROCEDIMIENTO N°	N.A			FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18	
CANTIDAD DE MUESTRA	250g			FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26	
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	3	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coliformes totales	NTC 4458	<3	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones:						
Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583.						
La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad.						
La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado.						
Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:						
Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como:						
CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación.						
NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						




Anexo 6

Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol amarilla realizados por AGUALIMSU S.A.S.

	AGUALIMSU S.A.S. Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO				Codigo: FORLB-34
	Version: 05					
	Fecha de emisión: 01-07-2022					
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4435						
PARCIAL		FINAL			X	
DATOS DEL CLIENTE				LABORATORIO DE ANÁLISIS		
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ			NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS	
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ			CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE	
NIT/C.C	1.003.815.051			TELEFONO	3187164015 - (608) 8716282	
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO			DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10	
TELEFONO	3142465005			E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es	
CIUDAD	NEIVA - HUILA			CIUDAD	NEIVA - HUILA	
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4435			PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO	
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE			TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL	
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE			LOTE	N.E	
MANIPULADO POR	N.E			VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E	
DESINFECTADO CON	N.E			SITO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO	
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO			DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA CHUTNEY DE TOMATE DE ARBOL AMARILLO FECHA FABRICACIÓN: 22/08/22	
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A			HORA DE TOMA	08:00 a.m	
PLAN DE MUESTREO	N.A			FECHA DE TOMA	2022-10-18	
PROCEDIMIENTO N°	N.A			FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18	
CANTIDAD DE MUESTRA	250g			FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26	
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coliformes totales	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones:						
Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583.						
La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad.						
La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado.						
Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:						
Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como:						
CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación.						
NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						




Anexo 7

Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol amarilla realizados por AGUALIMSU S.A.S.

	AGUALIMSU S.A.S NIT. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO			Codigo: FORLB-34	
	Version: 05					
	Fecha de emisión: 01-07-2022					
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4432						
PARCIAL		FINAL		X		
DATOS DEL CLIENTE				LABORATORIO DE ANÁLISIS		
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ	NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS			
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ	CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE			
NIT/C.C	1.003.815.051	TELEFONO	3187164015 - (608) 8716282			
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO	DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10			
TELEFONO	3142465005	E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es			
CIUDAD	NEIVA - HUILA	CIUDAD	NEIVA - HUILA			
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4432	PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO			
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE	TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL			
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE	LOTE	N.E			
MANIPULADO POR	N.E	VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E			
DESINFECTADO CON	N.E	SITIO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO			
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO	DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA DULCE DE TOMATE DE ARBOL AMARILLO FECHA FABRICACIÓN: 17/08/22			
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A	HORA DE TOMA	08:00 a.m			
PLAN DE MUESTREO	N.A	FECHA DE TOMA	2022-10-18			
PROCEDIMIENTO N°	N.A	FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18			
CANTIDAD DE MUESTRA	250g	FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26			
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coliformes totales	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones: Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583. La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad. La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado. Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-G8:09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como: CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación. NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

Anexo 8

Resultados Microbiológico Salsa Chutney variedad de tomate de árbol morada realizados por AGUALIMSU S.A.S.

	AGUALIMSU S.A.S Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO			Codigo: FORLB-34	
					Version: 05	
						Fecha de emisión: 01-07-2022
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4437						
PARCIAL		FINAL			X	
DATOS DEL CLIENTE			LABORATORIO DE ANÁLISIS			
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE		
NIT/C.C	1.003.815.051		TELEFONO	3187164015 - (608) 8716282		
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	3142465005		E-MAIL	agualimsu@yaho.com		
CIUDAD	NEIVA - HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4437		PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO		
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE		LOTE	N.E		
MANIPULADO POR	N.E		VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E		
DESINFECTADO CON	N.E		SITIO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO		
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO		DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA CHUTNEY DE TOMATE DE ARBOL MORADO FECHA FABRICACIÓN: 24/08/22		
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A		HORA DE TOMA	08:00 a.m		
PLAN DE MUESTREO	N.A		FECHA DE TOMA	2022-10-18		
PROCEDIMIENTO N°	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18		
CANTIDAD DE MUESTRA	250g		FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coliformes totales	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones:						
Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583.						
La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad.						
La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado.						
Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:						
Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-SB-09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como:						
CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación.						
NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

Anexo 9

Resultados Microbiológico Salsa Dulce variedad de tomate de árbol morada realizados por AGUALIMSU S.A.S.

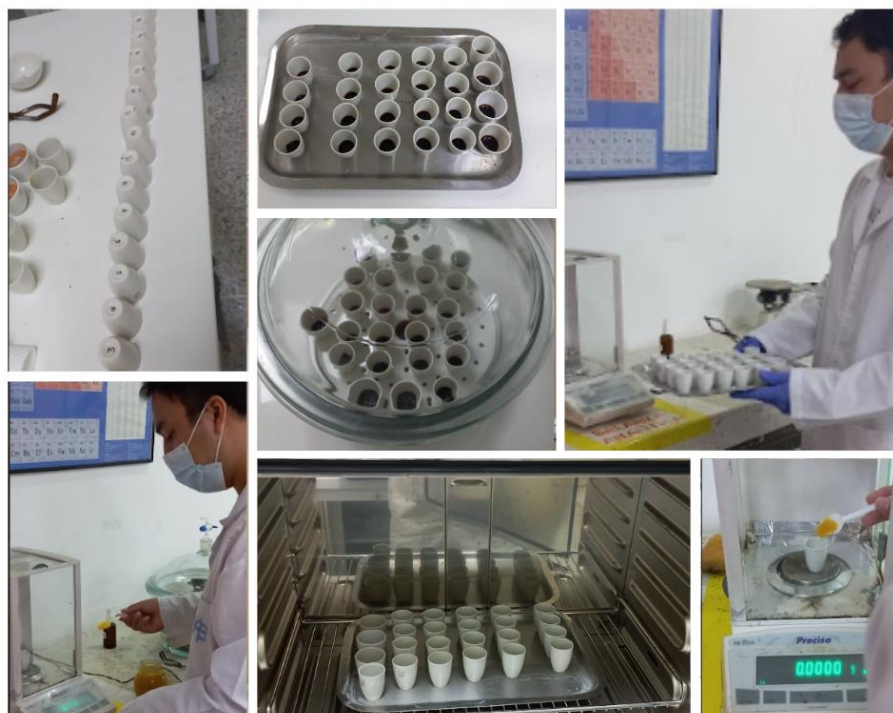
	AGUALIMSU S.A.S. Nit. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO			Codigo: FORLB-34	
	Version: 05					
	Fecha de emisión: 01-07-2022					
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2022176 - H4434						
PARCIAL		FINAL		X		
DATOS DEL CLIENTE				LABORATORIO DE ANÁLISIS		
NOMBRE DE EMPRESA	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		NOMBRE LABORATORIO	AGUALIMSU SAS		
CONTACTO	MARÍA JOSE FORERO SANCHEZ		CONTACTO	MARIA GICELA RAMIREZ MANRIQUE		
NIT/C.C	1.003.815.051		TELEFONO	3187164015 - (608) 8716282		
DIRECCION	CRA 1G # 07-34 CENTRO		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	3142465005		E-MAIL	agualimsultda@yahoo.es		
CIUDAD	NEIVA - HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO N°	H4434		PRODUCTO/MATRIZ	ALIMENTO		
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE		TIPO DE MUESTREO	PUNTUAL		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	STIVEN FALLA USECHE		LOTE	N.E		
MANIPULADO POR	N.E		VENCIMIENTO DE LA MUESTRA	N.E		
DESINFECTADO CON	N.E		SITO DE TOMA	CRA 1G # 07-34 CENTRO		
EMPAQUE	FRASCO DE VIDRIO		DESCRIPCIÓN MATRIZ O PUNTO DE TOMA	SALSA DULCE DE TOMATE DE ARBOL MORADO FECHA FABRICACIÓN: 18/08/22		
TEMPERATURA AMBIENTE	N.A		HORA DE TOMA	08.00 a.m		
PLAN DE MUESTREO	N.A		FECHA DE TOMA	2022-10-18		
PROCEDIMIENTO N°	N.A		FECHA DE RECEPCIÓN	2022-10-18		
CANTIDAD DE MUESTRA	250g		FECHA DE EMISION DE REPORTE	2022-10-26		
PARÁMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGÚN NTC 5583	INTERPRETACIÓN	FECHA DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICOS						
Aerobios mesófilos	NTC 4519	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Mohos y levaduras	NTC 4132	<10	UFC/g	<30	CUMPLE	2022-10-18
Esporas Clostridium sulfito reductoras	NTC 4834	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Coliformes totales	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Escherichia coli	NTC 4458	<10	UFC/g	<10	CUMPLE	2022-10-18
Salmonella spp	NTC 4574	AUSENCIA	A/P 25 g	AUSENCIA	CUMPLE	2022-10-18
Abreviaturas: N.A.= No aplica N.E.= No establecido UFC= Unidades Formadoras de Colonias (<) Reporte menor al límite de detección del método NMP=Número Más probable						
Observaciones:						
Los parámetros analizados, se encuentran dentro de los valores máximos aceptables para identificar nivel de buena calidad, según NTC 5583.						
La información en el ítem "datos del cliente" corresponden a datos suministrados por el cliente, por consiguiente el laboratorio no se hace responsable de su veracidad.						
La(s) fecha(s) de análisis relacionada(s) en la tabla corresponde a la(s) fecha(s) de realización del análisis, revisión y validación del resultado.						
Advertencia: AGUALIMSU S.A.S no es responsable del origen o la fuente de dónde ha sido extraída la muestra, cuando ha sido tomada por el cliente.						
INFORMACIÓN DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:						
Cuando se solicite una declaración de conformidad, el laboratorio AGUALIMSU S.A.S, especificara la norma o legislación y la regla de decisión de conformidad para el ensayo. Se informa al cliente que se aplica la regla de decisión de aceptación simple, según la guía ILAC-CB-09/2019, en la cual el límite de aceptación es mismo que el límite de tolerancia, de modo que se reportara la declaración de conformidad como:						
CUMPLE: cuando el valor está por debajo del límite o dentro del rango de aceptación.						
NO CUMPLE: cuando el valor medido está por encima del límite de aceptación.						
ANÁLISIS REVISADOS Y AUTORIZADOS POR:						
MARITZA RIVERA POLANIA DIRECTORA TÉCNICA			LEIDY VIVIANA CASTILLO COORDINADORA ADMINISTRATIVA			
NOTA: Este documento y su contenido son propiedad intelectual de AGUALIMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALIMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

Anexo 10

Registro fotográfico durante el proceso de elaboración de las salsas

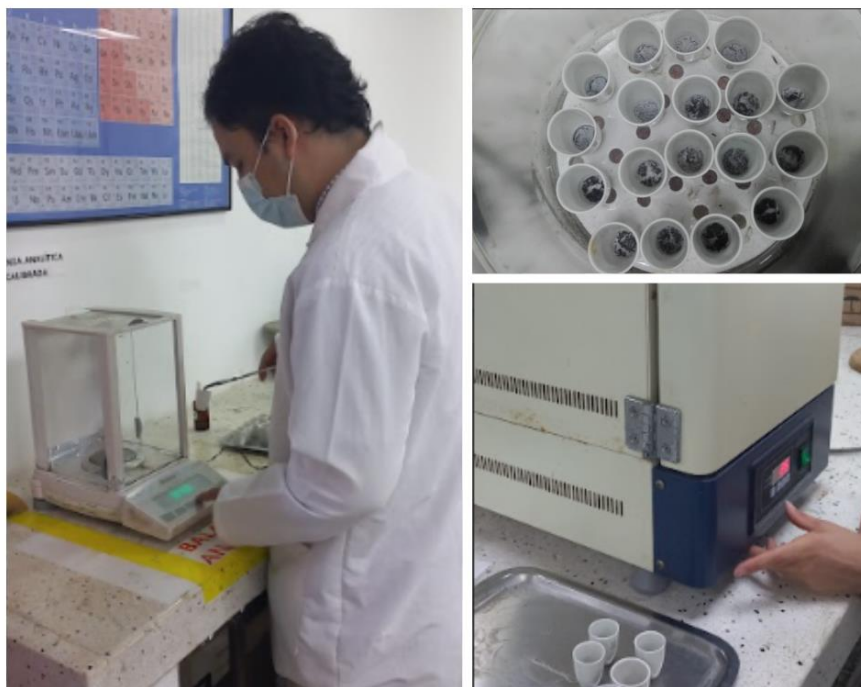
**Anexo 11**

Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de materia seca en las salsas



Anexo 12

Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de cenizas en las salsas

**Anexo 13**

Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de proteínas (proceso de digestión) en las salsas



Anexo 14

Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de proteínas (proceso de destilación y titulación) en las salsas

**Anexo 15**

Registro fotográfico durante la prueba de laboratorio para la determinación de lípidos en las salsas



Anexo 16

Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad usencia de defectos

Factor de calidad Ausencia de defectos salsa dulce																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa dulce roja	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	4,72
Salsa dulce amarilla	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4,6
Salsa dulce morada	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,8
Factor de calidad Ausencia de defectos salsa chutney																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa chutney roja	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	5	3	5	4	5	4,44
Salsa chutney amarilla	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	5	4,6
Salsa chutney morada	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	3	5	4	5	4,58

Anexo 17

Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad color

Factor de calidad color salsa dulce																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa dulce roja	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4,74
Salsa dulce amarilla	4	4	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,74
Salsa dulce morada	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	3	5	4,5
Factor de calidad color salsa chutney																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa chutney roja	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4,64
Salsa chutney amarilla	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4,66
Salsa chutney morada	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	4,54

Anexo 18

Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad consistencia

Factor de calidad consistencia salsa dulce																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa dulce roja	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	3	3	5	4	5	5	5	5	4,56
Salsa dulce amarilla	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4,64
Salsa dulce morada	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	3	5	4,52
Factor de calidad consistencia salsa chutney																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa chutney roja	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4,67
Salsa chutney amarilla	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4,51
Salsa chutney morada	4	4	5	4	5	5	5	2	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4,46

Anexo 19

Calificaciones de los jueces evaluadores al factor de calidad sabor

Factor de calidad sabor salsa dulce																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa dulce roja	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,7
Salsa dulce amarilla	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	3	5	5	5	3	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4,5
Salsa dulce morada	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4,64
Factor de calidad sabor salsa chutney																										
Catador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio
Salsa chutney roja	5	4	5	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	3	5	4,56
Salsa chutney amarilla	4	4	5	4	4	5	5	3	4	5	5	4	5	3	3	4	4	5	4	3	4	5	5	2	3	4,08
Salsa chutney morada	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	2	4	5	4	5	3	5	4	4	5	4	3	4,32

Anexo 20

Etiquetas salsa dulce

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	145	29
Grasas totales	0,095 g	0,019 g
Carbohidratos totales	34 g	6,1 g
Azúcares añadidos	30,7 g	7,3 g
Proteína	1,92 g	0,38 g
Sodio	0 g	0 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol rojo, azúcar, agua, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación



Chutsweet
Salsa dulce a base de tomate de árbol
Rojo

Cont. Neto: _____

Consúmase antes de: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	150	30
Grasas totales	0,062 g	0,012 g
Carbohidratos totales	35 g	7,1 g
Azúcares añadidos	30,8 g	6,2 g
Proteína	1,82 g	0,36 g
Sodio	0 g	0 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol amarillo, azúcar, agua, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación



Chutsweet
Salsa dulce a base de tomate de árbol
Amarillo

Cont. Neto: _____

Consúmase antes de: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	153	31
Grasas totales	0,089 g	0,018 g
Carbohidratos totales	36 g	7,2 g
Azúcares añadidos	30,8 g	6,2 g
Proteína	1,84 g	0,38 g
Sodio	0 g	0 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol morado, azúcar, agua, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación



Chutsweet
Salsa dulce a base de tomate de árbol
Morado

Cont. Neto: _____

Consúmase antes de: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Anexo 21
Etiquetas salsas chutney

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	143	36
Grasas totales	0,026 g	0,007 g
Carbohidratos totales	34 g	8,4 g
Azúcares añadidos	38,1 g	7,6 g
Proteína	1,92 g	0,48 g
Sodio	2 g	0,4 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol rojo, azúcar, ácido acético, cebolla, pimentón, extracto de jengibre, sal, pimienta, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación

Chutsweet
Salsa chutney a base de tomate de árbol
Rojo

Cont. Neto: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	160	37
Grasas totales	0,057 g	0,014 g
Carbohidratos totales	35 g	8,9 g
Azúcares añadidos	38,7 g	7,7 g
Proteína	1,93 g	0,48 g
Sodio	2 g	0,4 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol amarillo, azúcar, ácido acético, cebolla, pimentón, extracto de jengibre, sal, pimienta, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación

Chutsweet
Salsa chutney a base de tomate de árbol
Amarillo

Cont. Neto: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	148	37
Grasas totales	0,082 g	0,021 g
Carbohidratos totales	35 g	8,7 g
Azúcares añadidos	38,4 g	7,7 g
Proteína	1,96 g	0,49 g
Sodio	2 g	0,4 g

Ingredientes: Pulpa de tomate de árbol amarillo, azúcar, ácido acético, cebolla, pimentón, extracto de jengibre, sal, pimienta, espesante (fécula de maíz), regulador de acidez (ácido cítrico), conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

Mantener en un lugar fresco y seco. Una vez abierto, refrigerar y consumir en el menor tiempo posible.

Agregue directamente a su plato o preparación

Chutsweet
Salsa chutney a base de tomate de árbol
Purpura

Cont. Neto: _____ Lote: _____

Fabricado por Chutsweet
Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

Anexo 22*Tabla nutricional salsa dulce variedad roja*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	145	29
Grasas totales	0,095 g	0,019 g
Carbohidratos totales	34 g	6,1 g
Azúcares añadidos	30,7 g	7,3 g
Proteína	1,92 g	0,38 g
Sodio	0 g	0 g

Anexo 24*Tabla nutricional salsa dulce variedad morada*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	153	31
Grasas totales	0,089 g	0,018 g
Carbohidratos totales	36 g	7,2 g
Azúcares añadidos	30,8 g	6,2 g
Proteína	1,84 g	0,36 g
Sodio	0 g	0 g

Anexo 23*Tabla nutricional salsa dulce variedad amarilla*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (20 g) Número de porciones por envase: Aprox 12		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	150	30
Grasas totales	0,062 g	0,012 g
Carbohidratos totales	35 g	7,1 g
Azúcares añadidos	30,8 g	6,2 g
Proteína	1,82 g	0,36 g
Sodio	0 g	0 g

Anexo 25*Tabla nutricional salsa chutney variedad roja*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	143	36
Grasas totales	0,026 g	0,007 g
Carbohidratos totales	34 g	8,4 g
Azúcares añadidos	38,1 g	7,6 g
Proteína	1,92 g	0,48 g
Sodio	2 g	0,4 g

Anexo 26*Tabla nutricional salsa chutney variedad amarilla*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	150	37
Grasas totales	0,057 g	0,014 g
Carbohidratos totales	35 g	8,9 g
Azúcares añadidos	38,7 g	7,7 g
Proteína	1,93 g	0,48 g
Sodio	2 g	0,4 g

Anexo 27*Tabla nutricional salsa chutney variedad morada*

Información Nutricional		
Tamaño de porción: 2 cucharadas (25 g) Número de porciones por envase: Aprox 10		
Calorías (kcal)	Por 100 g	Por porción
	148	37
Grasas totales	0,082 g	0,021 g
Carbohidratos totales	35 g	8,7 g
Azúcares añadidos	38,4 g	7,7 g
Proteína	1,96 g	0,49 g
Sodio	2 g	0,4 g