

Estandarización de una Barra de Mango con Piña Deshidratada en Vélez Santander

Esmith Zulay Galeano Cruz, Jenny Paola Galindo Quecho y María Valentina Gómez

Almeida

Trabajo de Grado para Optar el título de Administración Agroindustrial

Directora:

Liliana Gertrudis Castaño

Ingeniera Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2023

Agradecimientos

Al ser más maravilloso: DIOS; que nos regala sabiduría para realizar nuestro proyecto de grado.

Queremos agradecer a nuestra directora de grado Liliana Gertrudis Castaño, por su dedicación y ayuda en el desarrollo de este proyecto; gracias a su orientación y guía fue posible dar cumplimiento con esta meta y lograr nuestro título como Administradora Agroindustrial.

A la Universidad dar agradecimiento por la oportunidad de brindarnos su aceptación en la Institución. Así mismo gratificar las bases en conocimiento que nuestros docentes nos ofrecieron en el transcurso de la carrera universitaria, lo cual nos permitió formarnos como profesionales.

A nuestras familias también le damos gracias por su apoyo incondicional, por motivarnos en este camino, quienes siempre desean que cumplamos cada una de las metas y sueños que nos proponemos en la vida.

Tabla de Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS.....	18
1.1 Objetivo General	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
2. MARCO REFERENCIAL.....	19
2.1 Antecedentes	19
2.1.1 Elaboración de un producto con alta concentración de azúcar (bocadillo) a base de mango	19
2.1.2 Evaluación fisicoquímica y sensorial de una barra de fruta a base de mango.....	20
2.1.3 Incidencia de los grados Brix en el proceso de elaboración del bocadillo y su efecto en las características de porcentaje de humedad, consistencia, color con su respectivo rendimiento	21
2.1.4 Elaboración de mermelada de mango y aplicación de su pectina como aditivo natural.....	22
2.1.5 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	24
2.2 Marco teórico	25
2.2.1 Generalidades del mango	25
2.2.2 Condiciones del cultivo del mango.....	25
2.2.3 Regiones donde se cultiva el mango en Santander	28
2.2.4 Análisis Bromatológico del Mango	28
2.2.5 Generalidades de la piña	30
2.2.6. Zonas en Colombia donde se cultiva la piña	32

2.2.7. Análisis Bromatológico de la Piña.....	33
2.3 Marco Legal	36
2.3.1 Decreto 3075 de 1997	36
2.3.2 Resolución 1407 de 2022.....	36
2.3.3 Resolución 2674 de 2013.....	37
2.3.4 Resolución 3929 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social	37
2.3.5 Norma Técnica Colombiana para la elaboración del bocadillo NTC 5856	37
2.3.6 NTC 512 y Resolución del INVIMA.....	37
2.3.7 Norma Técnica Colombiana NTC 695 del 2013	38
2.3.8 Guía Técnica Colombiana GTC 165.....	38
2.4 Metodología	38
2.4.1 Diseño metodológico	39
2.5 Método	41
2.5.1. Materias primas e ingredientes	41
2.5.2. Parámetros de calidad de materias primas	41
2.5.3 Equipos e instrumentos	42
2.5.4 Utensilios	43
2.5.5 Elaboración de muestras	44
2.5.6 Determinación del grado de madurez	50
2.5.7. Elaboración de las muestras para determinar el edulcorante y la cantidad de piña	52
2.5.8 Realización de encuestas.....	54
2.5.9 Determinación de parámetros fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos	56
3.RESULTADOS	57

3.1 Grados de madurez	57
3.2 Registro de variables	59
3.2.1 Variables registradas para las muestras de determinación de grado de madurez	59
3.3 Encuesta para determinar el grado de madurez	59
3.3.1 Prueba hedónica de preferencia	59
3.4 Edulcorante y cantidad de piña	63
3.4.1 Edulcorantes.....	63
3.5 Registro de variables.....	64
3.5.1 Variables registradas para las muestras de determinación de edulcorante y cantidad de piña	64
3.6 Encuestas que determinaron la preferencia en el edulcorante y la cantidad de piña	65
3.6.1 Prueba hedónica de preferencia	65
3.7 Análisis microbiológicos	69
3.8 Análisis fisicoquímicos.....	71
3.9 Barra de mango con piña deshidratada estandarizada	72
3.10 Encuestas de prueba sensorial de aceptación de la barra de mango con piña deshidratada estandarizada.....	73
3.10.1. Prueba sensorial de aceptación	73
3.11 Rendimiento con base a la fruta.....	77
3.11.1 El Porcentaje de rendimiento.....	77
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
4.1 Grado de madurez.....	79
4.2 Edulcorante y cantidad de piña	80

4.3 Variables del proceso.....	81
4.4 Barra de mango y piña deshidratada estandarizada	81
4.5 Análisis microbiológico.....	82
4.5.1 Comparación de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos con la normatividad.....	83
5. CONCLUSIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
APÉNDICES.....	94
APÉNDICE A. ENCUESTA DE PREFERENCIA UTILIZADA PARA DETERMINAR GRADOS DE MADUREZ.....	94
APÉNDICE B. PRUEBA HEDÓNICA DE PREFERENCIA PARA DETERMINAR GRADOS DE MADUREZ.....	95
APÉNDICE C. ENCUESTA DE PREFERENCIA UTILIZADA PARA DETERMINAR EL EDULCORANTE.....	95
APÉNDICE D. PRUEBA HEDÓNICA PARA DETERMINAR EL EDULCORANTE.....	96
APÉNDICE E. ENCUESTA PRUEBA SENSORIAL DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	97
APÉNDICE F. PRUEBA SENSORIAL DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO FINAL....	98
APÉNDICE G. RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	99
APÉNDICE H. RESULTADO ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	100

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Valor nutritivo del mango.....	29
Tabla 2 Zonas de producción de cultivo de piña	32
Tabla 3 Información nutricional de la piña Gold MD2	34
Tabla 4 Ficha técnica de la Metodología	39
Tabla 5 Requisitos de calidad de materias primas e ingredientes.....	41
Tabla 6 Relación de equipos e instrumentos utilizados	42
Tabla 7 Utensilios utilizados.....	43
Tabla 8 Consolidado de muestras	49
Tabla 9 Grados de madurez del mango.....	50
Tabla 10 Grados de madurez de la piña.....	51
Tabla 11 Muestras para determinar el grado de madurez	52
Tabla 12 Muestras para determinar el edulcorante y cantidad de piña	53
Tabla 13 Resultados de las muestras para grados de madurez	57
Tabla 14 Variables de la pulpa de Mango	59
Tabla 15 Variables de Humedad de la Piña Deshidratada	59
Tabla 16 Respuestas a la pregunta número uno, la de mejor sabor	60
Tabla 17 Respuestas a la pregunta número dos, la de mejor textura	61
Tabla 18 Respuestas a la pregunta número tres, la de mejor color.....	62
Tabla 19 Resultados de las muestras para edulcorantes y cantidad de piña	63
Tabla 20 Variables de la pulpa de mango.....	64

Tabla 21	Variables de Humedad de la Piña Deshidratada.....	64
Tabla 22	Respuestas a la pregunta número uno, combinación del mango con piña deshidratada	65
Tabla 23	Respuestas a la pregunta número dos, combinación en cuánto a dulzor y sabor	66
Tabla 24	Respuestas a la pregunta número tres, la de mejor textura.....	67
Tabla 25	Respuestas a la pregunta número cuatro, la de mejor color.....	68
Tabla 26	Resultado del análisis microbiológico	69
Tabla 27	Resultado del análisis fisicoquímico.....	71
Tabla 28	Formulación de la barra propuesta.....	73
Tabla 29	Respuestas a la pregunta número uno, en cuanto al olor	73
Tabla 30	Respuestas a la pregunta número dos, en cuanto al color.....	74
Tabla 31	Respuestas a la pregunta número tres, en cuanto al sabor	75
Tabla 32	Respuestas a la pregunta número cuatro, en cuanto a la textura.....	76
Tabla 33	Ficha técnica de la barra de mango con piña deshidratada estandarizada	78
Tabla 34	Comparación de los parámetros microbiológicos de los resultados con la normatividad	83
Tabla 35	Comparación del parámetro fisicoquímico del resultado de la barra con la normatividad	85

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Zona en Colombia donde se cultiva el mango.....	27
Figura 2 Elaboración de una barra de fruta (bocadillo)	30
Figura 3 Caracterización zonas de producción	33
Figura 4 Deshidratación de frutas	35
Figura 5 Alistamiento de materias primas e ingredientes que se utilizaron	41
Figura 6 Equipos y utensilios.....	43
Figura 7 Diagrama de flujo de la barra de mango con piña deshidratada.....	44
Figura 8 Diagrama de flujo en fotos de la elaboración de la barra de mango con piña deshidratada	47
Figura 9 Diagrama de flujo en fotos del proceso de la deshidratación de piña	48
Figura 10 Parámetros fisicoquímicos.....	57
Figura 11 Gráfica de respuestas a la pregunta número uno, la de mejor sabor	60
Figura 12 Gráfica de respuestas a la pregunta número dos, la de mejor textura	61
Figura 13 Gráfica de respuestas a la pregunta número tres, la de mejor color	62
Figura 14 Gráfica, pregunta número uno, combinación del mango con piña deshidratada.....	65
Figura 15 Gráfica, pregunta número dos, combinación en cuánto a dulzor y sabor.....	66
Figura 16 Gráfica, pregunta número tres, la de mejor textura	67
Figura 17 Gráfica, pregunta número cuatro, la de mejor color.....	68
Figura 18 Gráfica, pregunta número uno, en cuánto al olor	73
Figura 19 Gráfica, pregunta número dos, en cuánto al color	74
Figura 20 Gráfica, pregunta número tres, en cuánto al sabor	75

Figura 21	Gráfica, pregunta número cuatro, en cuánto a la textura.....	76
Figura 22	Barra de mango con piña deshidratada.....	78

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Encuesta de preferencia utilizada para determinar grados de madurez.....	94
Apéndice B. Prueba hedónica de preferencia para determinar grados de madurez.....	95
Apéndice C. Encuesta de preferencia utilizada para determinar el edulcorante.....	95
Apéndice D. Prueba hedónica para determinar el Edulcorante.....	96
Apéndice E. Encuesta prueba sensorial de aceptación del producto final.....	97
Apéndice F. Prueba Sensorial de aceptación del producto final.....	98
Apéndice G. Resultado de análisis microbiológico.....	99
Apéndice H. Resultado de análisis fisicoquímico.....	100

Glosario

Aditivo: son sustancias o ingredientes que se agregan a un producto alimenticio durante su procesamiento para modificar algunas características como: Las físicas, químicas o sensoriales.

Concentrado de fruta: es la concentración de la pulpa de una fruta seleccionada, madura y sana, la cuál se somete a cocción hasta formar una pasta sólida.

Edulcorante: un edulcorante es una sustancia natural o artificial que se utiliza para dar sabor dulce a un producto o alimento.

Fruta deshidratada: La fruta deshidratada es un producto al cuál se le realiza un proceso de deshidratación, donde se extrae el agua contenida en la fruta mediante un proceso de secado con la ayuda de una deshidratadora de alimentos que aporta fuente de calor, conservando el sabor y las propiedades naturales de la fruta.

Grados Brix: es la concentración de los sólidos disueltos en una solución líquida. Con los grados Brix se mide la cantidad aproximada de azúcares existentes en el zumo de la fruta con el objetivo de conocer el grado de madurez de la fruta.

Muestra: pequeña cantidad de un producto, que se enseña para dar a conocer su calidad.

Pectina: la pectina es una sustancia que tiene como propiedad formar geles para dar consistencia a un producto, siendo un agente espesante que ayuda a mejorar el producto final. Se utiliza en la elaboración de mermeladas, concentrado de frutas, bocadillos, entre otros.

pH: es el potencial de hidrógeno y sirve para determinar el grado de acidez de un alimento o materia prima. El equipo para determinar el Ph es un peachímetro.

Refractómetro: es un equipo utilizado para determinar y medir los grados brix de materias primas en el proceso alimentario y finalmente del producto terminado.

Resumen

Título: Estandarización de una Barra de Mango con Piña Deshidratada en Vélez Santander.*

Autoras: Esmith Zulay Galeano Cruz, Jenny Paola Galindo Quecho, María Valentina Gómez Almeida**

Palabras Clave: Mango, Piña Deshidratada, concentrado de fruta, barra de fruta.

Descripción: La presente investigación se desarrolló con base en dos pruebas con diferentes observaciones. La primera, orientada a seleccionar la materia prima de acuerdo con los grados de madurez; la segunda, fue fundamentada en el edulcorante y la cantidad de piña deshidratada, tomando como base la primera. Para ambas observaciones se implementó la prueba sensorial hedónica de preferencia con un número de treinta (30) panelistas pertenecientes al sector rural y urbano de todos los estratos sociales. Para cada observación se utilizaron cinco (5) muestras, las que variaron según los aspectos a observar manteniendo constante la cantidad de mango y pectina. Se llevaron registros de grados Brix, pH, temperatura y tiempos. Posteriormente se determinó el proceso y la formulación estandarizada, a partir de los cuáles se elaboró una barra con piña deshidratada cumpliendo con las preferencias de los panelistas a la que se le realizó el análisis fisicoquímico y microbiológico para determinar el cumplimiento de la normatividad respectiva.

* Trabajo de Grado

** Instituto de Proyección y Educación a Distancia IPRED. Administración Agroindustrial. Directora: Liliana Gertrudis Castaño. Ing. Agroindustrial

Abstract

Title: Standardization of a Mango Bar with Dehydrated Pineapple in Velez Santander *

Authors: Esmith Zulay Galeano Cruz, Jenny Paola Galindo Quecho, María Valentina Gómez Almeida ††

Key Words: Mango, dehydrated pineapple, fruit concentrate, fruit bar.

Description: This research was developed based on two tests with different observations. The first one was oriented to select the raw material according to the degrees of maturity; the second one was based on the sweetener and the amount of dehydrated pineapple, taking as a basis the first one. For both observations, the hedonic sensory preference test was implemented with a number of thirty (30) panelists belonging to the rural and urban sector of all social strata. Five (5) samples were used for each observation, which varied according to the aspects to be observed, keeping the amount of mango and pectin constant. Records were kept of Brix degrees, pH, temperature and time. Subsequently, the process and the standardized formulation were determined, from which a dehydrated pineapple bar was elaborated in accordance with the preferences of the panelists, which underwent physicochemical and microbiological analysis to determine compliance with the respective regulations.

* Degree Project

††Institute of Projection and Distance Education IPRED. Agroindustrial Administration. Directora: Liliana Gertrudis Castaño. Agroindustrial Ing

Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO en Colombia, 2021) “las frutas y verduras, elementos esenciales en tu dieta, reconoce que el consumo de frutas y verduras, juega un rol importante en la prevención y tratamiento de enfermedades no transmisibles como la diabetes, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer” (p.1).

En general, el problema de las frutas, como se expone en la noticia publicada por (FAO en Colombia, 2021, “las frutas y verduras son alimentos completos que ofrecen múltiples beneficios para la salud y, además, son medio de vida de muchos productores de alimentos en el país. A pesar de dicha importancia, paradójicamente, las frutas y verduras resultan ser el grupo de alimentos más perdido y desperdiciado en el país” (p.1).

Así mismo, afirma (Ditta, 2017), “por su alta producción y en muchas ocasiones su desperdicio por ser un alimento perecedero, gran parte del cultivo de la fruta debe por necesidad ser procesada para evitar deterioro en calidad y en la salud humana” (p.13).

El desarrollo de este proyecto pretende solucionar el problema ambiental y social de la pérdida de mango y piña en tiempos de cosecha en la vereda La Tablona en el municipio de Vélez Santander. Para lograrlo fue necesario estandarizar una barra de mango con piña deshidratada tomando como base dos pruebas que se realizaron a partir de un análisis sensorial con prueba hedónica de preferencia en las cuales se obtuvieron los grados de madurez óptimos de la materia prima, el edulcorante más apropiado, la cantidad de piña a agregar permitiendo también establecer las variables claves del proceso, obteniendo así; un producto estandarizado al

cual se le realizó la respectiva ficha técnica, con base en las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas.

El presente proyecto genera un impacto económico, social y ambiental en el municipio de Vélez Santander, lo que representa un avance en el desarrollo agroindustrial de la región.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Estandarizar una barra de mango con piña deshidratada, en Vélez Santander.

1.2 Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros de las materias primas e insumos que permitan cumplir con la normatividad y la óptima calidad del producto.
- Determinar el grado de madurez, el edulcorante, la cantidad de piña deshidratada, y procedimientos del proceso para obtener las características deseadas de la barra.
- Proponer una barra de mango con piña deshidratada que cumpla con los requerimientos de preferencia.
- Realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos de la formulación estandarizada para evaluar la calidad de la barra respecto a la normatividad.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Elaboración de un producto con alta concentración de azúcar (bocadillo) a base de mango

RESUMEN les surgió la idea del proceso de elaboración del bocadillo de mango, donde en algunas regiones existen asombrosas pérdidas durante las cosechas. Para aprovechar más estas frutas se les manifestó la idea de innovar un bocadillo con una fruta diferente a la guayaba en este caso el mango, el cual es una fruta que aporta nutrientes que hacen parte de nuestra alimentación.

El desarrollo de esta investigación como información secundaria tuvo como objetivo recolectar los grandes desperdicios de mango, vistos en determinadas fincas de la región. Como información primaria realizan investigaciones en literatura para la elaboración del producto por el método de ensayos en las instalaciones de la Universidad del Cauca en la ciudad de Popayán, donde se realizaron pruebas sensoriales con el fin de mejorar el producto y aceptación del mismo.

Como conclusiones:

Se evaluó el producto obtenido, mediante análisis organolépticos se hicieron los correspondientes ajustes al proceso mediante reformulación.

Los resultados obtenidos evidencian que es posible realizar el bocadillo de mango con la fruta de la región, de esta manera estamos dando una alternativa para aprovechar gran parte de esta fruta durante las cosechas. (RENGIFO & RODRIGUEZ, 2009)

Aporte de este trabajo a la investigación: Este trabajo sirvió de referencia para el proceso de la elaboración de la barra de mango con piña deshidratada; ya que esta tesis es similar a la que se planteó en este documento. Además, el problema que se identificó también es la pérdida de frutas en tiempos de cosecha. Por otro lado, contribuyó como modelo para la utilización comercial de esta materia prima impulsado también por el bocado de mango. Así mismo, sirvió como guía para realizar el procesamiento de la barra de fruta.

2.1.2 Evaluación fisicoquímica y sensorial de una barra de fruta a base de mango

RESUMEN el objetivo de este trabajo fue la evaluación de una barra de fruta a base de mango. Se caracterizaron fisicoquímicamente pulpa y cáscara de mango variedad Tommy Atkins. La cáscara fue sometida a tres métodos de secado: Liofilización, secado por convección y secado por convección asistido por microondas. Posteriormente se realizaron seis formulaciones variando de pectina de 0.5 a 2.5 %, de agua, inulina, glicerol y ácido ascórbico.

Los resultados obtenidos mostraron que para el secado de la cáscara el que presentó mayor concentración de fibra fue el de convección por microondas a 40°C. En las formulaciones se seleccionaron dos; para realizar el análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial. Se obtuvo mayor aceptación por una formulación que tiene mayor porcentaje de pectina.

Como conclusión:

La mezcla de pulpa y cáscara de mango en la obtención de una barra de fruta es una alternativa viable para el aprovechamiento de residuos agroindustriales como la cáscara, mitigando los problemas ambientales de la generación de estos residuos y aprovechamiento de sus bioactivos compuestos en la formulación de Alimentos Funcionales. (leguizamón, A ; Duque, A ; Quintero, 2019)

Aporte de este trabajo a la investigación: Esta investigación aportó una información, respecto a la alternativa de la evaluación de una barra de fruta a base de mango Tommy acompañado con la cáscara de esta variedad, realizándole un método de secado para aprovechar este subproducto. Así mismo, como se expone en esta investigación, es posible elaborar diferentes muestras con variación de ingredientes y cantidades para elegir una formulación que cumpla con los requerimientos normativos, y luego de ello, realizar a la formulación la evaluación fisicoquímica y sensorial.

2.1.3 Incidencia de los grados Brix en el proceso de elaboración del bocadillo y su efecto en las características de porcentaje de humedad, consistencia, color con su respectivo rendimiento

RESUMEN el propósito primordial del proyecto de investigación fue evaluar la incidencia de los grados Brix en el proceso de elaboración del bocadillo y su efecto en las características fisicoquímicas (% humedad), características sensoriales (consistencia y color). Para el desarrollo de la investigación se realizó en tres fases:

La primera, determinar el % óptimo de humedad, la segunda, evaluar el efecto de los grados Brix con escalas de 75, 77 y 80 frente a las características sensoriales y en la tercera, establecer mejor la escala de grados Brix en los cuales se obtenga un rendimiento óptimo en la elaboración del producto final.

Para la primera fase del proyecto, se utilizó un programa que permitió realizar el análisis a los % de humedad en las diferentes escalas de grados Brix (75,77, 80) dando como resultado diferencias significativas. La segunda fase del proyecto, se llevó a cabo a través del desarrollo de paneles de catación sensorial de las 3 muestras de bocadillo con escalas de 75,77 y 80 grados Brix. En la tercera fase se evaluó el rendimiento óptimo del bocadillo partiendo de la

estandarización en la formulación del bocadillo, teniendo en cuenta que la NTC 5856 (Mínimo de 60% de pulpa de guayaba y un 40% de azúcar) obteniendo muestras en las 3 escalas mencionadas anteriormente; determinando que la escala de 77 grados Brix obtuvo un rendimiento óptimo, cumpliendo con las características sensoriales.

Como conclusión la investigación pretende obtener un producto con rendimiento óptimo, es necesario controlar en primera instancia la calidad de la materia prima, la formulación, el tiempo de elaboración, y la concentración de los grados Brix, a mayor concentración menor será el rendimiento y la calidad del producto final se verá afectado. Y también tener como referente en el proceso de elaboración del bocadillo la NTC 5856 la cual establece los parámetros de calidad que debe cumplir el bocadillo. (Narang, 2013) Obtenido de Tesis de grado como requisito para optar al título de Ingeniero de alimentos universidad nacional abierta y a distancia-UNAD. San Juan de Pasto, 2013.

Aporte de este trabajo a la investigación: En este trabajo está planteado, algunos aspectos en la elaboración del bocadillo, y se tomó como modelo para abordar temas importantes cuando se elaboren las muestras de la barra de mango. Con respecto a la humedad y características fisicoquímicas como grados Brix, características sensoriales (consistencia y color) son factores importantes que determinan cierta calidad del producto, evitando proliferación de microorganismos y ampliando la vida útil del producto. Para ello; las fases en esta investigación sirvieron de guía para la determinación de estos aspectos y características en cada una de las muestras a desarrollar.

2.1.4 Elaboración de mermelada de mango y aplicación de su pectina como aditivo natural

RESUMEN el presente trabajo tiene como objetivo la elaboración de una mermelada de mango sin aditivos artificiales; donde se hace uso de la pectina del mismo como aditivo natural

en su preparación. El objetivo principal de la investigación es implementar un método que ayude a la conservación del mango después de su cosecha y ésta puede ser una alternativa.

La mermelada de fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparada con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica.

La selección de la materia prima fue adquirida en la Provincia de Manabí del cantón Portoviejo en lotes de 1 a 2 cajas para cada prueba, se trató en lo posible de escoger frutas sanas, de firme consistencia, en el estado que el hombre del campo la llama “hecho”, es decir, que en su presentación exterior es verde aun cuando la pulpa ya tiene coloración amarilla, ligeramente blanca y el sabor es bastante dulce.

Como conclusión

- La importancia fundamental de esta tesis es la de promover la Industrialización del País consumiendo como materia prima un producto nacional, en donde se impulsará el desarrollo y diversificación de la producción Agrícola.
- Se obtiene un color agradable visualmente en el producto final de la mermelada, la cual por su presentación impacta al mercado Industrial competitivo, según los resultados de los comentarios de las personas que colaboraron en la catación del sabor y del color del producto terminado. (García Morante & Tigrero García, 2009)

Aporte de este trabajo a la investigación: Este trabajo está relacionado con una mermelada de mango de pectina natural, donde se denotó la diferenciación de este producto con la barra de mango; pero, se muestra que también es otra alternativa que ayuda a la conservación del mango después de su cosecha. De cierta manera esta investigación sirvió como referencia ya que es similar el procesamiento de estos productos, donde mencionan insumos similares como es

la pectina; que es muy importante para la gelificación de la mermelada y la barra de mango teniendo presente los grados Brix que maneja cada uno de ellos; siguiendo la normatividad; ya que este aditivo ayuda a formar la pasta para untar o la barra para consumir sola o acompañada con otros productos.

2.1.5 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

RESUMEN el presente trabajo de investigación, ha sido realizado con el fin de evaluar bajo todos los aspectos productivos, de mercado, técnicos, administrativos, financieros y legales, la utilización de tomate de árbol (Cyphomandra betacea Send), en la producción a nivel industrial de una pasta de fruta o bocadillo; al mismo tiempo, ofrecer alternativas de desarrollo para la industria alimenticia en la ciudad de Popayán, mediante un producto que posee múltiples características organolépticas y nutricionales. Las motivaciones que han llevado a la realización de este proyecto, son las posibilidades de industrialización del tomate de árbol limitadas actualmente al uso en la preparación de jugos, compotas o mermeladas tipo casero, debido principalmente a la poca investigación llevada a cabo sobre esta fruta en la región caucana.

Como conclusiones:

Con relación a sus propiedades alimenticias, es un producto que no pierde sus características y propiedades naturales, durante los procesos de manufactura, convirtiéndose en una opción saludable para toda la familia sin importar el tipo de actividad o edad de quien lo consuma.

Este proyecto contribuye a resaltar la importancia que representa para la ciudad y el Cauca, que profesionales en el área de alimentos procesados, aporten ideas nuevas y creativas en beneficio de su desarrollo empresarial y social. (Rodríguez Guarín, 2020)

Aporte de este trabajo a la investigación: Esta investigación sirvió como antecedente, porque su propósito es la factibilidad para la elaboración de bocadillo o una pasta de fruta de tomate de árbol. Esto indicó que si es posible formular pasta de diferentes frutas; ya que aportan múltiples características organolépticas y nutricionales. Por otra parte, es la falta de investigación, creatividad, y de innovación que no permiten hacer impacto en un mercado con una pasta de fruta o bocadillo diferente a la fruta de guayaba.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Generalidades del mango

El mango es una fruta que pertenece a la familia de las Anacardiáceas (Anacardiácea), de la especie (*Mangifera indica* L.) es nativo de la India, su crecimiento llega hasta unos 15 m de altura y forma numerosas ramas altas y abiertas. Se cultiva mucho en África y en América Tropical por el fruto succulento.

El mango es una fruta de pulpa carnosa de forma ovalada, inicialmente es de color verde, y cuando está madura su color es un amarillo o naranja y son ideales para consumir cuando su olor es intenso, su piel esta lisa y sin manchas negras. (RENGIFO & RODRIGUEZ, 2009)

2.2.2 Condiciones del cultivo del mango

A continuación, se realiza una descripción de las condiciones agroambientales requeridas para el cultivo de mango en Colombia, las cuáles son:

2.2.2.1. Altura sobre el nivel del mar y latitud. El mango se cultiva en zonas tropicales, su altura está en un rango de los 0 metros sobre el nivel del mar hasta 1600 m.s.n.m. Sin embargo, existe una desventaja: Al aumentar 120 m la altura, la floración se retrasa 4 días.

2.2.2.2. Temperatura. La temperatura para la producción del cultivo de mango está en un promedio de 24°C hasta 32°C, sin embargo, si la temperatura es más alta existe mayor caída de las flores; disminuyendo su rendimiento.

2.2.2.3. Precipitación y Humedad Relativa. La precipitación ideal para el crecimiento y rendimiento del cultivo de mango están en el rango de 1.500 a 2.000 milímetros de lluvia. La precipitación es muy importante ya que ésta define la sequía o el exceso de lluvia; donde la sequía afecta la producción y calidad entregando frutos pequeños y con la lluvia se incrementa la proliferación de enfermedades y dificulta la cosecha en el cultivo del mango.

La humedad relativa o del ambiente debe ser menor del 75%; esta es la más adecuada para disminuir las enfermedades que se pueden ocasionar por diferentes hongos.

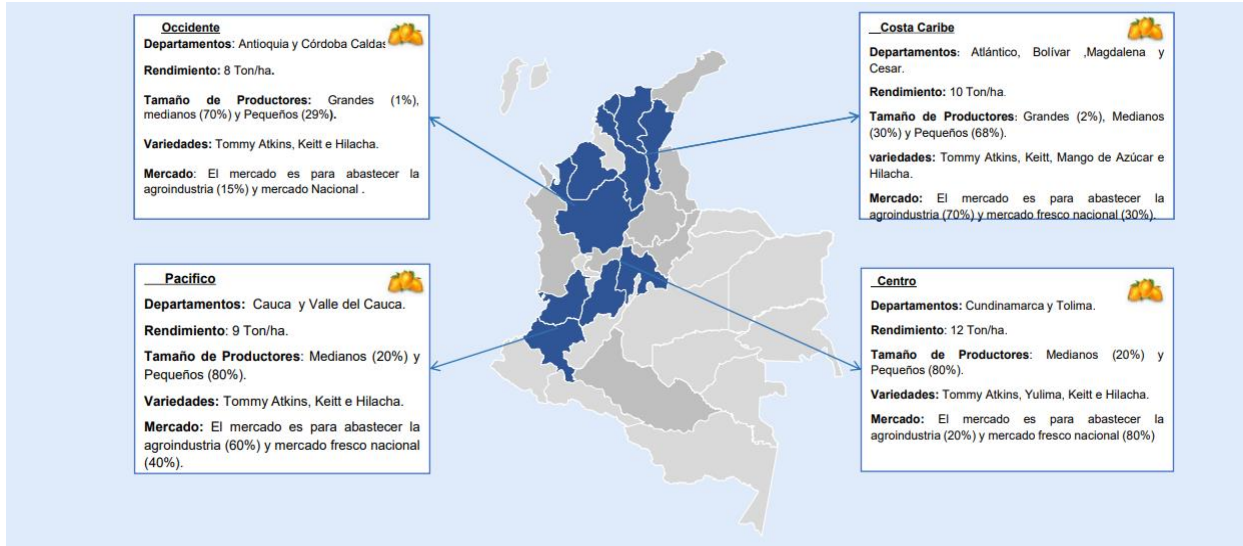
2.2.2.4. Brillo solar. El brillo solar en el cultivo del mango ayuda positivamente para obtener buen desarrollo y color de los frutos; en promedio el cultivo debe recibir una luminosidad de 6 horas diarias.

2.2.2.5. Suelos. Los suelos aptos para el cultivo de mango deben tener:

Una profundidad mayor de 1,20 m, que tengan un buen drenaje, su fertilidad debe estar en moderada alta, su pH de 5,5 (ligeraente ácido) a 7,0 (neutro), su textura debe ser franca a franco Arenoso y la pendiente con característica plana de 0 a 7% (DANE, 2015)

Figura 1

Zona en Colombia donde se cultiva el mango



Nota. Esta figura muestra la producción de mango en diferentes zonas, con algunos departamentos y sus respectivos municipios; y también el potencial de mercado en diferentes variedades de mango. (Noreña T., 2021)

En unos indicadores de cadena de mango, (Noreña T., 2021) indica que gracias a la participación de todas las etapas desarrolladas, se realizó una priorización y distribución en relación con las zonas de mayor productividad del sector manguicultor repartidas de la siguiente manera:

- Zona centro: Cundinamarca y Tolima
- Zona Costa Caribe: Atlántico, Cesar y Magdalena
- Zona Occidente: Antioquia y Córdoba
- Zona pacífica: Cauca y Valle del Cauca

El principal departamento con área sembrada es Cundinamarca seguido por Tolima y Magdalena. Cundinamarca persevera para continuar como Líder del departamento con mayor área sembrada en mango; contando con 7.620 hectáreas. Sin embargo, cabe resaltar que Tolima es el mayor productor con 92.012 Ton/ha.

A continuación, se mencionan según (RENGIFO & RODRIGUEZ, 2009) los siguientes departamentos con sus respectivos municipios de mayor productividad del sector manguicultor como lo son:

- Tolima: Espinal, Mariquita, Guamo, Chaparral, Chicoral, Saldaña.
- Cundinamarca: Cachipay, Viotá, Anapoima, El colegio, La mesa, Nilo, Apulo.
- Antioquia: Santa Bárbara, Sopetrán, Santafé de Antioquia, Abejorral, Sonsón
- Cauca: Santander de Quilichao, Suarez, Buenos Aires
- Costa Atlántico: Ciénaga, Valledupar, Ayapel

2.2.3 Regiones donde se cultiva el mango en Santander

El dulzor y la consistencia son las mejores características de esta fruta en el departamento.

Según la Gobernación de Santander, en el departamento hay cultivadas unas 350 ha de mango; y en los municipios donde se planta con mayor cantidad este producto en ha sembradas son: El Carmen de Chucurí con 80 ha, Capitanejo con 60 ha y Sabana de Torres con 25 ha (Nixon, 2021)

2.2.4 Análisis Bromatológico del Mango

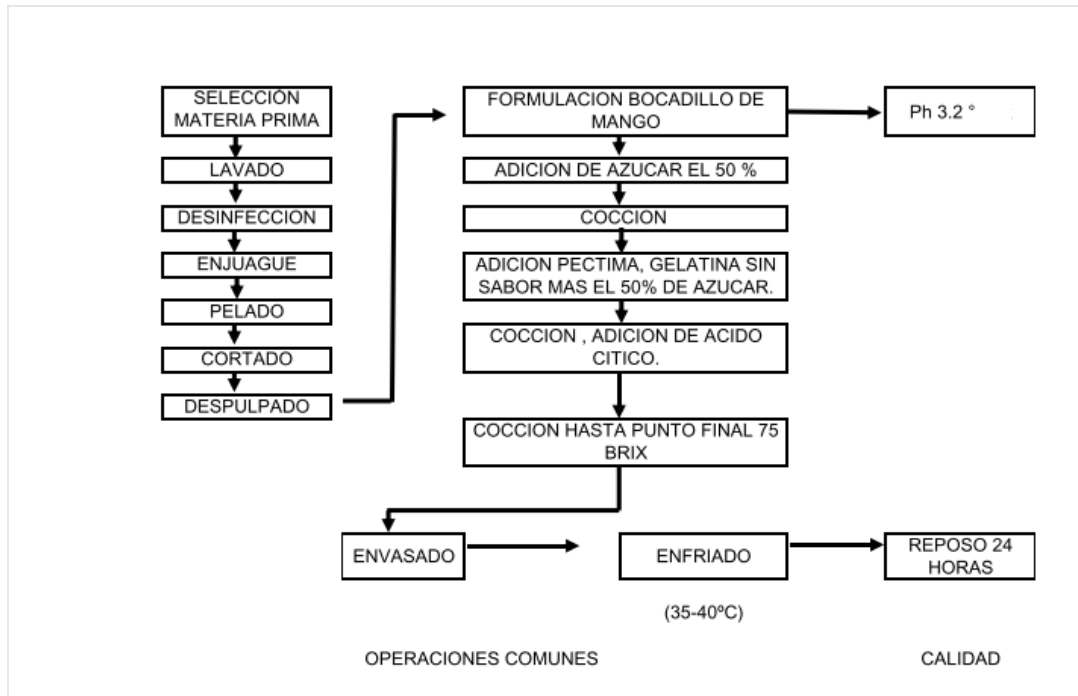
Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, son muy ricos en vitaminas A y C, minerales, fibras y antioxidantes. Así mismo, son bajos en calorías, grasas y sodio.

Tabla 1*Valor nutritivo del mango*

Componentes	Valor Medio de la Materia Fresca
Agua (g)	81.8
Carbohidratos (g)	16.4
Fibra (g)	0.7
Vitaminas A (U.I.)	1100
Proteínas (g)	0.5
Ácido Ascórbico (mg)	80
Fósforo (mg)	14
Calcio (mg)	10
Hierro (mg)	0.1
Grasa (mg)	0.1
Niacina (mg)	0.04
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina (mg)	0.07

Nota. En esta tabla se muestra el valor nutritivo del mango en 100 g de parte comestible.

(RENGIFO & RODRIGUEZ, 2009)

Figura 2*Elaboración de una barra de fruta (bocadillo)*

Nota. En la figura 2, se muestra el Diagrama de flujo para la elaboración de un bocadillo de mango. (RENGIFO & RODRIGUEZ, 2009)

2.2.5 Generalidades de la piña

La piña tiene un nombre científico que proviene de los guaraníes, (Ananas comosus) quienes la nombraron como “fruta exquisita” por su sabor, proviene de las zonas tropicales de América del Sur.

La planta de piña se compone por una base que une la compactación de varias hojas formando una roseta. La piña puede llegar a medir de 1 a 1.5 m de extensión. En el extremo de su prolongación nace la fruta terminada en una corona. (Buitrago, 2017)

2.2.5.1. Condiciones del cultivo de la piña

2.2.5.1.1. Eco fisiología de la Piña. La Piña es un cultivo exigente en condiciones ambientales, suelo y fertilización; a continuación, se analiza cada una de las condiciones:

2.2.5.1.2. Temperatura. La temperatura anual de la piña para un adecuado crecimiento y desarrollo oscila entre 23°C y 30°C con un óptimo de 27°C. Existen unas desventajas cuando el cultivo está a temperaturas menores a 23°C; se acelera la floración y disminuye el tamaño del fruto y cuando está a temperaturas superiores a 30°C se quema la epidermis y los tejidos subyacentes. La temperatura en este cultivo juega un rol importante para la formación, madurez y calidad de la piña.

2.2.5.1.3. Precipitación. La piña requiere de una precipitación media anual entre 1,500 y 3,500 mm.

2.2.5.1.4. Luminosidad. La luminosidad de la piña se muestra en el número de horas brillo solar por año que debe recibir el cultivo para su óptimo desarrollo; deben ser superiores a 1,200 horas o siendo óptimo hasta 1,500 horas de luz anuales. Cabe resaltar que si se presenta una iluminación fuerte esto genera quemaduras en la superficie del fruto, y si la iluminación es baja se produce disminución en el contenido de azúcar, y se eleva la acidez de la piña.

2.2.5.1.5. Altitud. La piña tiene una altitud que va de 0 a 1.200 m.s.n.m. con un rango óptimo entre 300 y 900 m.s.n.m.

2.2.5.1.6. Suelos. La piña puede cultivarse en terrenos que presenten características de suelos profundos, fértiles y con buen drenaje.

El pH óptimo está entre 5.5- 6.2; si se presentan suelos con pH más elevados dan lugar a clorosis calcárea (deficiencia de hierro) y si son pH menores afectan el crecimiento de la raíz. (Erick et al., 2016)

2.2.6. Zonas en Colombia donde se cultiva la piña

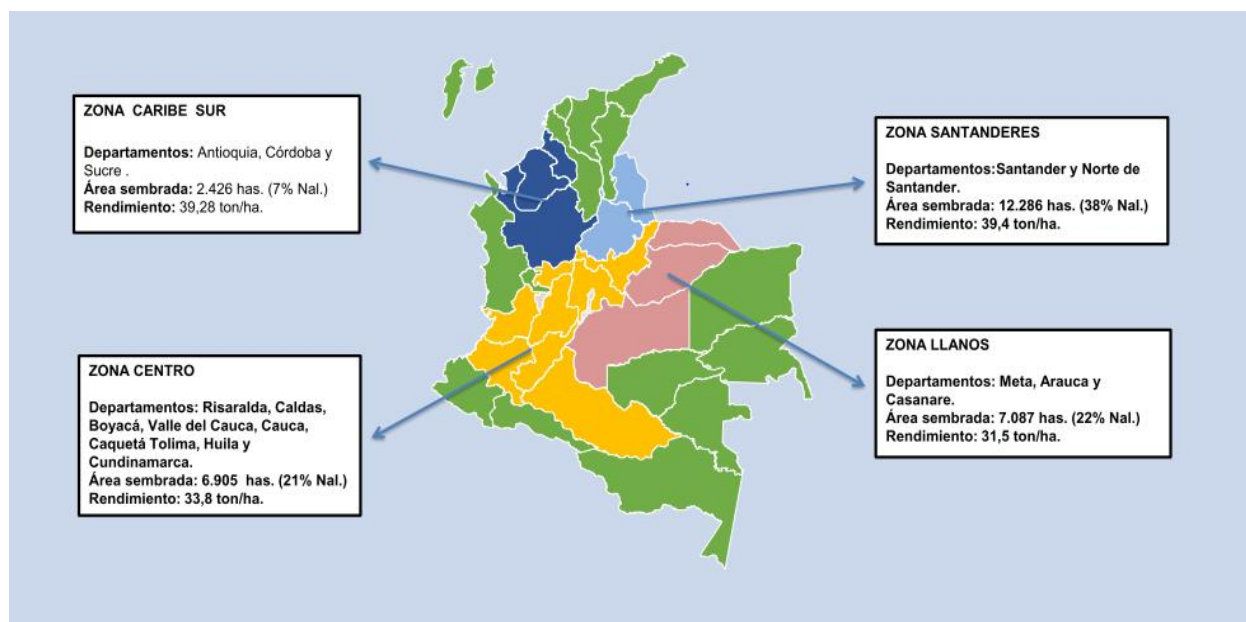
En los últimos cinco años el área sembrada en cultivos de piña ha crecido un 49%; existiendo en el año 2014 (22.000 ha) y sobrepasa a (32.736 ha) en el año 2018.

Tabla 2

Zonas de producción de cultivo de piña

	Departamentos
Zona Caribe Sur	Antioquia, Córdoba y Sucre
Zona Centro	Risaralda, Caldas, Boyacá, Valle del Cauca, Cauca, Caquetá, Tolima, Huila y Cundinamarca.
Zona Santanderes	Santander y Norte de Santander.
Zonas Llanos	Meta, Arauca y Casanare.

Nota. Esta tabla muestra las zonas donde se produce la piña en sus diferentes departamentos y respectivos municipios. (Granado & Aguillón, 2019)

Figura 3*Caracterización zonas de producción*

Nota. Esta figura representa las zonas de producción de la piña con sus áreas sembradas en Ha y el rendimiento que brinda en ton/ha. (Granado & Aguillón, 2019)

Los departamentos de mayor concentración en producción de piña son: Santander como primer productor con una participación del 43%, seguido por Valle del Cauca con el 14% y Meta con el 12%. (Granado & Aguillón, 2019)

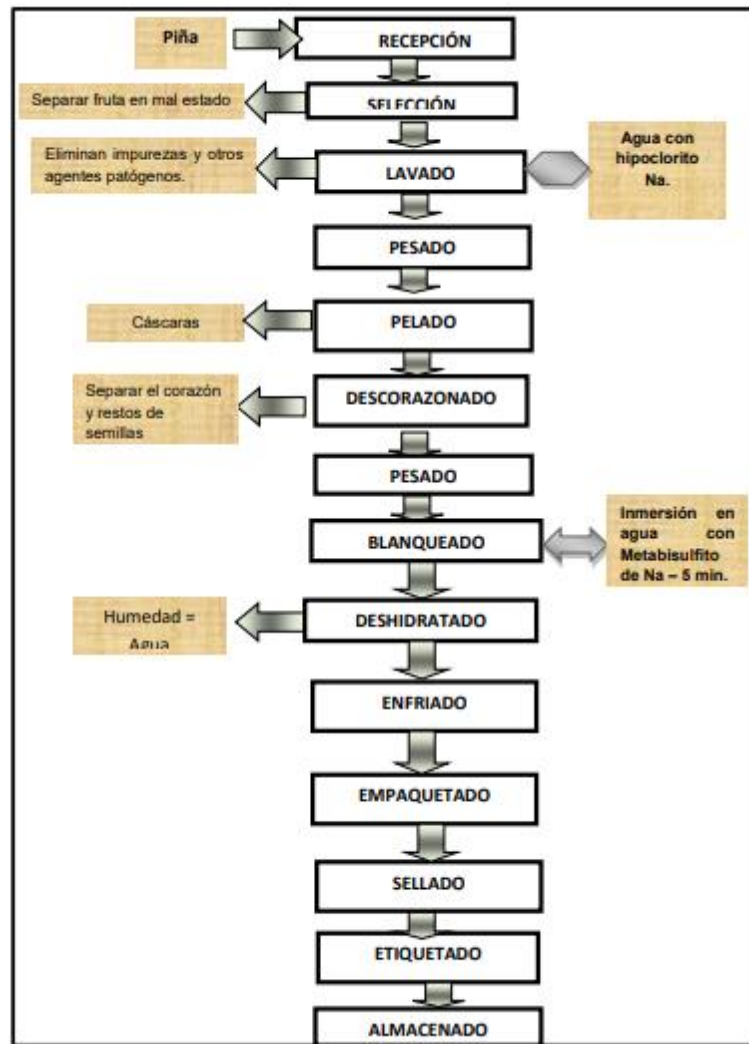
2.2.7. Análisis Bromatológico de la Piña

La piña Gold MD2 es una fruta que contiene un alto porcentaje de vitaminas (A, B1, B6, C y E) y minerales (cobre, potasio, magnesio, manganeso y yodo). La piña contiene unos ácidos como cítrico, fólico, málico y oxálico que contribuyen a dar el grado de acidez al fruto.

Tabla 3*Información nutricional de la piña Gold MD2*

Nutriente	Cantidad
Calorías	46 k-cal
Proteína	0,5 g
Hidratos de Carbono	11,5 g
Fibra	1,2 g
Calcio	12,0 mg
Hierro	0,5 mg
Sodio	3,0 mg
Potasio	250 mg
Magnesio	14 mg
Fósforo	11,0 mg
Vitamina E	0,1 mg
Yodo	30 mg
Vitamina C	20 mg
Vitamina A	13,0 mg
Ácido Fólico	11 ug

Nota. Esta tabla muestra los nutrientes en una porción de piña de 100 g. (Erick et al., 2016)

Figura 4*Deshidratación de frutas*

Nota. En este figura se muestra el Diagrama de flujo para el proceso de deshidratación de piña (Leonardo et al., 2015)

2.3 Marco Legal

2.3.1 Decreto 3075 de 1997

Este decreto por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicarán:

A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.

A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.

A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos. (MINSALUD, 1979)

2.3.2 Resolución 1407 de 2022

Esta resolución establece los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas destinadas para consumo humano. En esta resolución se mencionan los productos transformados en confituras, jaleas y mermeladas.(Ministerio de Salud y Protección Social, 2022)

2.3.3 Resolución 2674 de 2013

Este decreto establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/jurídicas que realizan actividades en fabricación, procesamiento, preparación, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas y también los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y salud de las personas. (Ministerio de salud y protección social, 2013)

2.3.4 Resolución 3929 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social

Esta resolución establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo), 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. (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia-MINSALUD, 2013)

2.3.5 Norma Técnica Colombiana para la elaboración del bocadillo NTC 5856

Esta norma establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir el bocadillo de guayaba. (NTC 5856:2011, 2021a)

2.3.6 NTC 512 y Resolución del INVIMA

Empaque y rotulado de alimentos. Resolución 5109 de 2005 el ministro de la protección social adoptó la Norma Técnica Colombiana NTC 512-1 (cuarta actualización) “Industrias Alimenticias” Rotulado o Etiquetado Parte 1, esta resolución establece el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacado. (Ministerio de la protección Social, 2005).

En Norma Técnica Colombiana NTC 512-1 cuarta actualización, se encuentran los requisitos mínimos de los rótulos o etiquetas de los alimentos envasados referente a todos los productos alimenticios. (Técnica & Pardo-particular, 2002)

2.3.7 Norma Técnica Colombiana NTC 695 del 2013

Esta norma establece los términos y las definiciones generales de las frutas, las legumbres y las hortalizas procesadas aptas para el consumo humano. En las frutas procesadas se encuentra en bocadillo de fruta el cuál debe tener una consistencia que permita cortarse después de frío, sin perder su forma y textura, y cuyo contenido mínimo de fruta es de 60%. (INCONTEC, 2013)

2.3.8 Guía Técnica Colombiana GTC 165

La presente guía describe el nivel de agrado o el nivel de agrado relativo por parte de los consumidores frente a los productos. Se usan pruebas hedónicas basadas en la recolección de respuestas de los consumidores, enviadas generalmente en papel o por algún medio electrónico. Dentro de esas pruebas hedónicas con respuestas esta por ejemplo la optimización de un producto de manera que se obtenga un valor agregado alto, o que le guste a un gran número de consumidores. ((INCONTEC), 2002)

2.4 Metodología

Durante el proceso de la elaboración de muestras se siguieron los reglamentos de requisitos sanitarios bajo la Resolución 3929 de 2013 y la Norma Técnica Colombiana NTC 5856 de 2011 para establecer los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos y también se llevó el cumplimiento con las buenas prácticas de manufactura.

2.4.1 Diseño metodológico

Tabla 4

Ficha técnica de la Metodología

Tipo o clase de investigación	Según (Moreno Tapia, 2014) es básica y descriptiva
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	<p>Hipótesis</p> <p>Es posible estandarizar una barra de mango con piña deshidratada en el municipio de Vélez Santander.</p> <p>Variables Independientes: Grado de madurez, tiempo de cocción, temperatura, cantidad de ingredientes.</p> <p>Variables dependientes: Sabor, textura, color, grados Brix, pH</p> <p>Preguntas de investigación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo se puede formular una barra de mango con piña deshidratada? 2. ¿Cómo aprovechar el mango que se pierde en la vereda La Tablona en el municipio de Vélez Santander? 3. ¿Qué cantidad de piña deshidratada se puede agregar al mango para obtener un producto de valor agregado e innovador?
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Tabulación de encuestas, gráficos.
Método de investigación	Según (Vásquez Hidalgo, 2016) es de observación.
Fuentes de información	<p>Fuentes Primarias: Encuestas, registros de variables y normatividad.</p> <p>Fuentes Secundarias: Fuentes bibliográficas.</p>
Técnicas de investigación	Registro de variables, análisis sensorial y

	comparaciones, según normatividad.
Instrumentos para recolectar la información	Lista de muestras, cuestionario de preguntas y hoja de registro.
Modo de aplicación	Directa.
Definición de población (elemento, muestral o censal)	Población con rangos de edad entre los 7 y los 60 años, pertenecientes a todos los estratos sociales del sector rural y urbano.
Proceso de muestreo	De acuerdo con la guía técnica colombiana (GTC 165) para análisis sensorial se realizó prueba hedónica de preferencia para determinar el grado de madurez óptimo, la comparación de edulcorantes, la combinación de mango y piña, las que también permitieron establecer características más apropiadas del proceso que aprobaron la obtención de la barra final que cumplió con las preferencias de los panelistas y se comparó con la normatividad respectiva.
Marco muestral o censal	30 panelistas no entrenados
Alcance	Municipio de Vélez Santander.
Tiempo de aplicación	Tres meses.

2.5 Método

2.5.1. Materias primas e ingredientes

Figura 5

Alistamiento de materias primas e ingredientes que se utilizaron



2.5.2. Parámetros de calidad de materias primas

Tabla 5

Requisitos de calidad de materias primas e ingredientes

Materias primas/Ingredientes	Requerimiento
Mango	Mango sano, que no estén afectados por podredumbre, exentos de cualquier materia extraña visible y debe tener consistencia firme, es decir; que cumplan con condiciones idóneas de sanidad.

Piña	Piña con olor y color agradable, que tenga un aspecto fresco y que estén en excelentes condiciones físicas para el consumo humano.
Pectina	Pectina rápida cítrica empaquetada, sin presencia de impurezas, ni color ni olor extraño.
Azúcar	Blanca, refinada, empacada y sellada, y que no presente impurezas.
Miel	Líquido denso, viscoso y traslúcido con sabor, aroma y color agradable.
Stevia	Edulcorante natural, blanca, refinada, empacada y sin impurezas.
Panela	Empacada sin presencia de hongos ni partículas extrañas, que afecten el producto, su color debe ser claro.

Nota. En esta tabla se muestra la información de las características y requisitos de calidad óptimas que deben presentar las materias primas, y los ingredientes con los que se van a estandarizar la barra.

2.5.3 Equipos e instrumentos

Tabla 6

Relación de equipos e instrumentos utilizados

Equipos e Instrumentos	Cantidad
Estufa	1
Licuada	1
Gramera	1
Deshidratador de Alimentos	1
Refractómetro 0-90 Grados Brix	1
Peachimetro	1
Termómetro	1
Humedómetro	1

2.5.4 Utensilios

Tabla 7

Utensilios utilizados

Utensilios	Cantidad
Calderon de acero	2
Espátula de madera	2
Cuchillo en acero inoxidable	2
Recipiente Plástico	2
Moldes	3

Figura 6

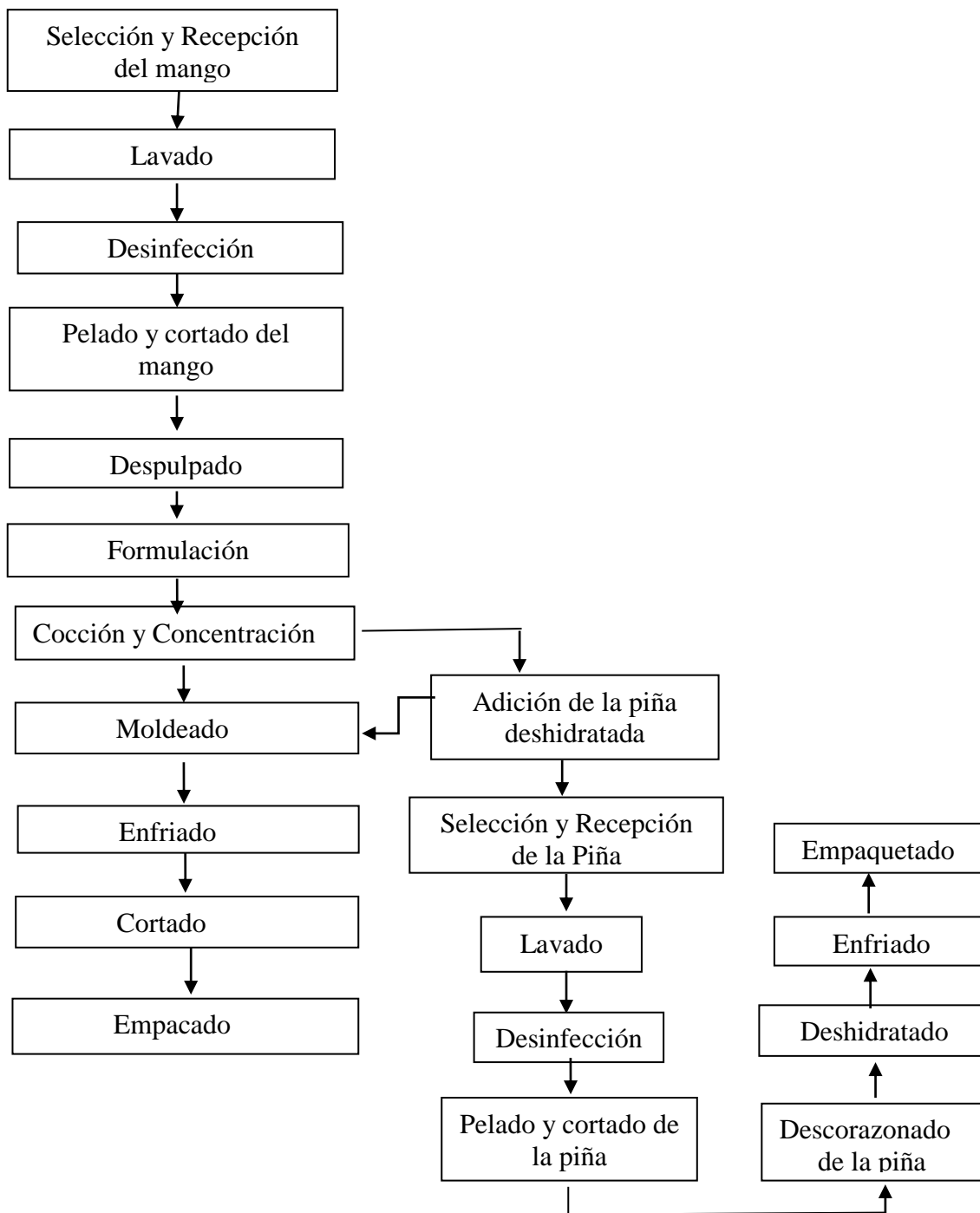
Equipos y utensilios



2.5.5 Elaboración de muestras

Figura 7

Diagrama de flujo de la barra de mango con piña deshidratada



Proceso de elaboración de la barra de mango con piña deshidratada

Selección y recepción de mango: Se seleccionaron los mangos que estaban en un estado de madurez óptimo para ser procesados y se eliminaron los que estaban podridos o los que presentaban golpes.

Lavado: La fruta que se seleccionó se sometió a la operación de lavado, esto con el fin de eliminar suciedad e impurezas extrañas que la fruta trae consigo.

Desinfección: La desinfección consistió en la eliminación de cualquier contaminación microbiana, y se realizó aplicando en 1 L de agua 15 ml de vinagre, dejando reposar por 15 min, luego se agregó la fruta en agua caliente por 10 s, en seguida se añadió en agua fría para hacer el choque térmico y por último se enjuaga la fruta con abundante agua para eliminar el producto aplicado.

Pelado: Con la ayuda de cuchillos se retira la cáscara.

Cortado: Se corta en trozos el mango para despulparlo. Se pesó el mango para luego calcular el resto de insumos.

Despulpado: Se realizó con una licuadora hasta lograr un puré homogéneo del mango en cuanto a textura y color.

Formulación: En la formulación se preparó la pulpa con todos los insumos ya pesados. Los insumos que se utilizaron fue la piña deshidratada, la pectina y los edulcorantes.

Cocción y concentración: El proceso se inició depositando el puré en un caldero, cuando la temperatura del puré fue de 50°C se agregó la pectina y los edulcorantes utilizados y se continuó la cocción, sin dejar de revolver, hasta formar una pasta sólida. Por último, se añade la piña deshidratada, y se revuelve hasta unir la pasta sólida con la piña.

Moldeado: Se agregó la pasta sólida a un recipiente de acero inoxidable para moldear la barra.

Enfriado: Se dejó reposar y enfriar a temperatura ambiente aproximadamente 5 horas hasta que la pasta logró la consistencia deseada.

Cortado: Se corto la barra con un molde rectangular para dar su forma.

Empacado: Se empaco en bolsas de polipropileno por unidad.

Proceso de elaboración de la piña deshidratada

Selección y recepción de la piña: Se seleccionaron las piñas manualmente, separando las que estaban en condiciones no óptimas para procesar, y se eligieron las de mejor estado de madurez para deshidratar.

Lavado: Se realizó el lavado de las frutas seleccionadas para eliminar impurezas y agentes patógenos.

Desinfección: Para la desinfección de la piña se sumergió la fruta en una solución de agua con vinagre 1L agua/ 15 ml de vinagre, dejando reposar por 15 min, luego se agregó la fruta en agua caliente por 10 s, en seguida se añadió en agua fría para hacer el choque térmico y, por último, se lava la fruta con abundante agua para eliminar los productos aplicados.

Pelado: Con la ayuda de un cuchillo, manualmente se retira la cascara de la piña y es cortado en rodajas.

Descorazonado: Se realizó manualmente; donde se separó el centro de las rodajas.

Deshidratado: Las rodajas se depositaron en las bandejas del deshidratador de alimentos por contacto directo de aire caliente. La temperatura que se utilizó para el secado es de 60°C y el tiempo estimado que se aplicó fue de 14 horas.

Enfriado: Se dejó reposar y enfriar para proceder al empacado.

Empacado: Se empacó la piña deshidratada en bolsas resellables.

Figura 8

Diagrama de flujo en fotos de la elaboración de la barra de mango con piña deshidratada

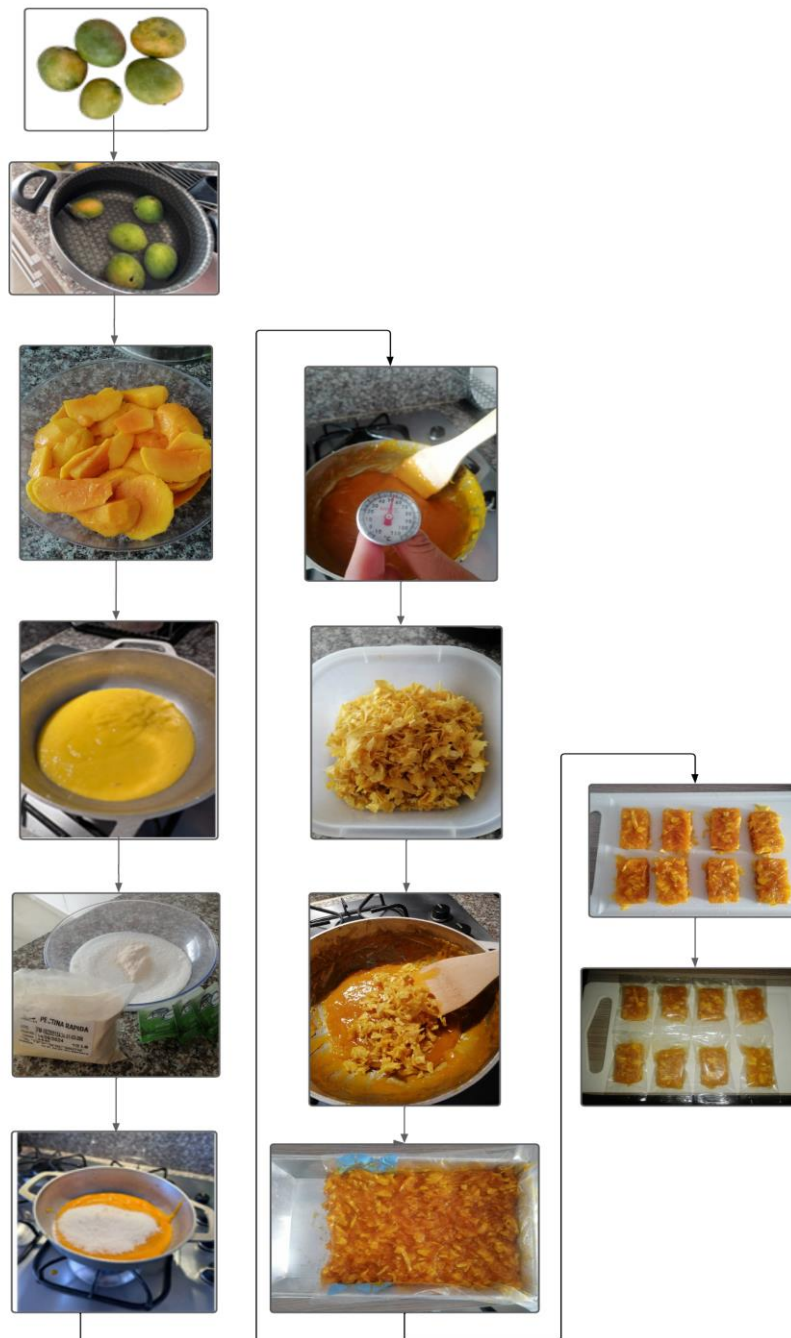
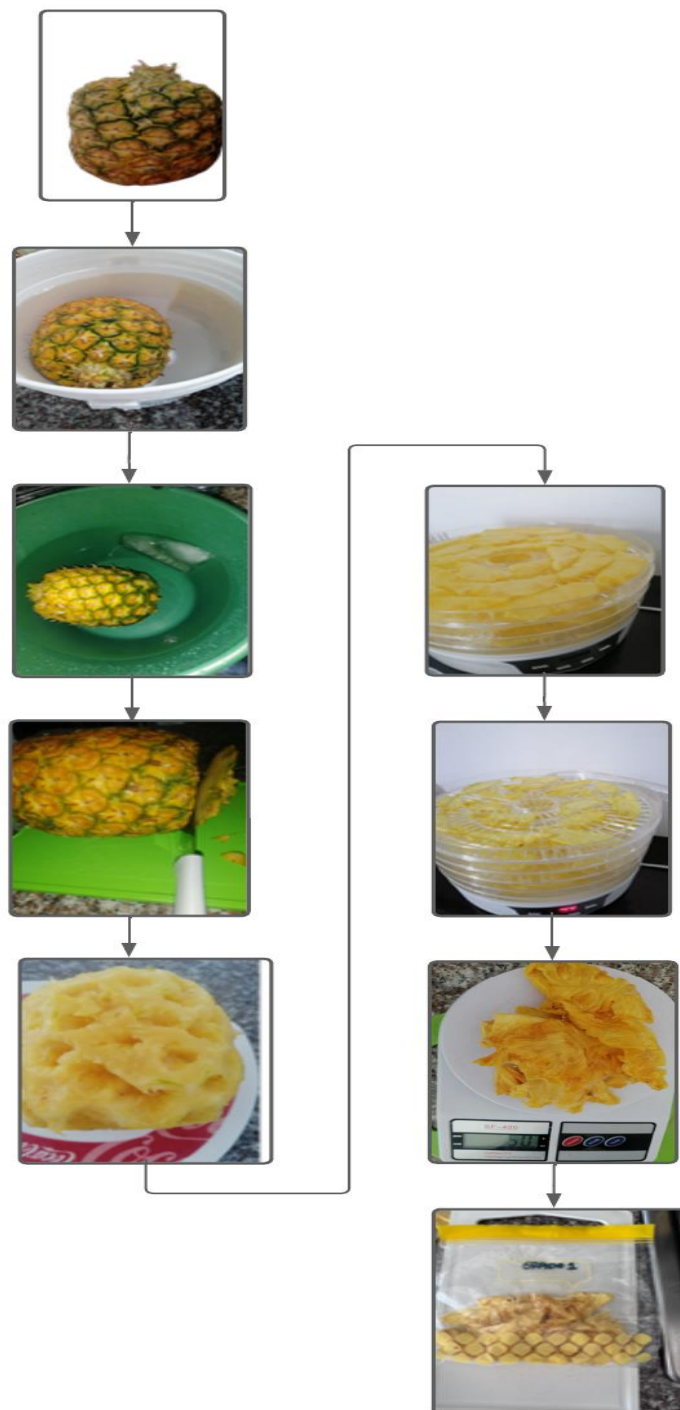


Figura 9

Diagrama de flujo en fotos del proceso de la deshidratación de piña



2.5.5.1. Muestras: Se elaboraron diez (10) muestras divididas en dos observaciones cada una de cinco (5) muestras en las que se definió primero el grado de maduración, para luego establecer el edulcorante y la cantidad de piña, según preferencia, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Consolidado de muestras

Determinación de grado de madurez (observación 1)					
Muestra	Grado de madurez	de Mango	Piña Deshidratada	Edulcorante	Pectina
Muestra 1	20%	340 g	53g	azúcar 88 g	2 g
Muestra 2	40%	340 g	53 g	azúcar 88 g	2 g
Muestra 3	60%	340 g	53 g	azúcar 88 g	2g
Muestra 4	80%	340 g	53 g	azúcar 88 g	2 g
Muestra 5	100%	340 g	53 g	azúcar 88 g	2 g
Determinación de edulcorante y cantidad de piña deshidratada (observación 2)					
Muestra	Mango	Piña Deshidratada	Edulcorante	Pectina	
Muestra 1	500 g	120 g	azúcar 148 g	4 g	
Muestra 2	500 g	80 g	azúcar 142 g Stevia 6 g	4 g	
Muestra 3	500 g	60 g	panela 148 g	4 g	
Muestra 4	500 g	35 g	miel 148 g	4 g	
Muestra 5	500 g	10 g	miel 74 g azúcar 74 g	4 g	

2.5.6 Determinación del grado de madurez

Para determinar los grados de madurez del mango y la piña se decidió tomar las frutas con diferentes maduraciones con el fin de establecer cuál era el mejor grado para realizar el proceso de la estandarización de la barra de mango con piña deshidratada. Esto también permitió conocer las variaciones en color y sabor respecto con la barra.

Las muestras se realizaron teniendo en cuenta diferentes grados de madurez para el mango y la piña, como se demuestra en las tablas 9 y 10.

Tabla 9

Grados de madurez del mango











Grados de madurez del mango (Observación 1)				
Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Grado de madurez (20%)	Grado de madurez (40%)	Grado de Madurez (60%)	Grado de Madurez (80%)	Grado de Madurez (100%)
				






Tabla 10*Grados de madurez de la piña*

Grados de madurez de la piña (Observación 1)				
Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Grado de madurez (20%)	Grado de madurez (40%)	Grado de Madurez (60%)	Grado de Madurez (80%)	Grado de Madurez (100%)
				

2.5.6.1. Elaboración de las muestras para determinar el grado de madurez: Se elaboraron cinco (5) muestras en las que se utilizó la misma cantidad de ingredientes: Azúcar como edulcorante, pectina, pulpa de mango y piña deshidratada, variando solo el grado de madurez de cada fruta. (ver tabla 11).

Posteriormente se realizó análisis sensorial con prueba hedónica para establecer la preferencia entre los panelistas, de la barra con las frutas en distintos grados de maduración.

Tabla 11*Muestras para determinar el grado de madurez.*

Muestra	Grado de Maduración	Azúcar	Pectina	Mango	Piña Deshidratada
Muestra 1	 20%	88g	2g	340g	53g
Muestra 2	 40%	88g	2g	340g	53g
Muestra 3	 60%	88g	2g	340g	53g
Muestra 4	 80%	88g	2g	340g	53g
Muestra 5	 100%	88g	2g	340g	53g







2.5.7. Elaboración de las muestras para determinar el edulcorante y la cantidad de piña





De acuerdo con la prueba hedónica de la observación anterior, se clasificó la fruta en los grados de madurez preferidos por los panelistas (40 % y 60%) y se elaboraron cinco (5) muestras

en las que se varió el edulcorante entre azúcar, panela, miel, azúcar y miel y azúcar y Stevia; así como la cantidad de piña, dejando constante la cantidad de mango y pectina (ver tabla 12).

Tabla 12

Muestras para determinar el edulcorante y cantidad de piña

Muestra	Grado De Maduración	Edulcorantes	Pectina	Mango	Piña Deshidratada
Muestra 1	  40% y 60%	azúcar 148g	4g	500g	120g
Muestra 2	  40% y 60%	Azúcar 142g Stevia 6g	4g	500 g	80g
Muestra 3	  40% y 60%	Panela 148g	4g	500 g	60g

Muestra 4		Miel 148g	4g	500 g	35g
					
	40% y 60%				
Muestra 5		Miel 74g	4g	500 g	10 g
		Azúcar 74g			
	40% y 60%				

2.5.8 Realización de encuestas

Una vez elaboradas las respectivas muestras se realizaron las encuestas para desarrollar prueba hedónica de preferencia con un número de treinta (30) panelistas no entrenados en edades entre los 7 y los 60 años, pertenecientes a todos los estratos sociales del sector rural y urbano, siguiendo la Guía Técnica Colombiana (GTC 165) para análisis sensoriales.

2.5.8.1. Encuesta de prueba hedónica de preferencia para determinar el grado de madurez. Se entrevistaron a treinta (30) panelistas, a cada uno se le presentó cada muestra y se le indicó la manera de degustar y contestar la encuesta. Se les mostró las encuestas que debían responder en preferencia a color, textura y sabor, también se les señaló que, para una buena degustación en el paladar, denotar las diferencias y aceptación del producto debían tomar agua

antes de cada muestra y así sucesivamente con las demás hasta finalizar la prueba. (ver apéndice A y B).

Encuesta de preferencia de una barra de mango con piña deshidratada para determinar grados de madurez de la materia prima

Encuesta

1. ¿Cuál es la de mejor sabor?
2. ¿Cuál es la de mejor textura?
3. ¿Cuál es la de mejor color?

2.5.8.2. Encuesta de prueba hedónica de preferencia de combinación de materias primas y edulcorantes. Se realizó la encuesta de la prueba hedónica a treinta (30) panelistas los cuáles no conocían los edulcorantes utilizados en cada muestra; se les indicó como responder las encuestas y como hacer la degustación. Se les señaló que debían tomar agua antes de cada muestra para denotar las diferencias de los edulcorantes y poder responder la prueba. (Ver apéndice C y D).

Encuesta de preferencia de combinación de materias primas y edulcorantes de una barra de mango con piña deshidratada

Encuesta

1. ¿Cuál le gustó más en cuánto a combinación del mango con piña deshidratada?
2. ¿Cuál es la de mejor combinación en cuánto a dulzor y sabor?
3. ¿Cuál es la de mejor textura?
4. ¿Cuál es la de mejor color?

2.5.8.3. Encuestas de prueba sensorial de aceptación. Se realizó una prueba sensorial afectiva de aceptación en la que se entrevistaron 33 posibles consumidores a los que se les preguntó que tanto les gustó cada atributo sensorial. (Ver apéndice E y F)

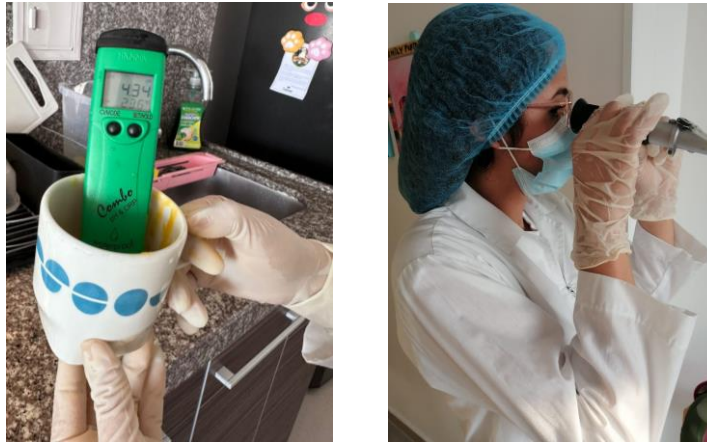
Encuesta de prueba sensorial de aceptación de la barra de mango con piña deshidratada estandarizada

Encuesta

1. En cuánto al olor describa
2. En cuánto al color describa
3. En cuánto al sabor describa
4. En cuánto a la textura describa

2.5.9 Determinación de parámetros fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos

2.5.9.1. Fisicoquímicos. Los parámetros determinados fueron grados Brix y pH. Estos se realizaron, utilizando un refractómetro y Peachímetro, respectivamente, como se refleja en la figura 10.

Figura 10*Parámetros fisicoquímicos*

2.5.9.2. Bromatológicos. Se establecieron en el laboratorio LABALIME de la ciudad de Bucaramanga.

2.5.9.3. Microbiológicos. Se establecieron en el laboratorio LABALIME de la ciudad de Bucaramanga.

3.Resultados**3.1 Grados de madurez****Tabla 13***Resultados de las muestras para grados de madurez***(observación 1)****Muestras /grados de madurez****Fotos**

Muestra 1

Mango 20%

Piña 20%



Muestra 2

Mango 40%

Piña 40%



Muestra 3

Mango 60%

Piña 60%



Muestra 4

Mango 80%

Piña 80%



Muestra 5

Mango 100%

Piña 100%



3.2 Registro de variables

3.2.1 Variables registradas para las muestras de determinación de grado de madurez

Tabla 14

Variables de la pulpa de Mango

(Observación 1)					
	Grado de madurez (20%)	Grado de madurez (40%)	Grado de madurez (60%)	Grado de madurez (80%)	Grado de madurez (100%)
Grados Brix	14	15	16	13	14
pH	4.18	4.62	5.0	5.3	5.14
Grados Brix					
Producto terminado	60°Bx	60°Bx	63°Bx	47°Bx	61°Bx

Tabla 15

Variables de Humedad de la Piña Deshidratada

(Observación 1)					
Grado de madurez (20%)	Grado de madurez (40%)	Grado de madurez (60%)	Grado de madurez (80%)	Grado de madurez (100%)	
11.0	17.3	13.7	12.1	18.1	

3.3 Encuesta para determinar el grado de madurez

3.3.1 Prueba hedónica de preferencia

1. ¿Cuál es la de mejor sabor?

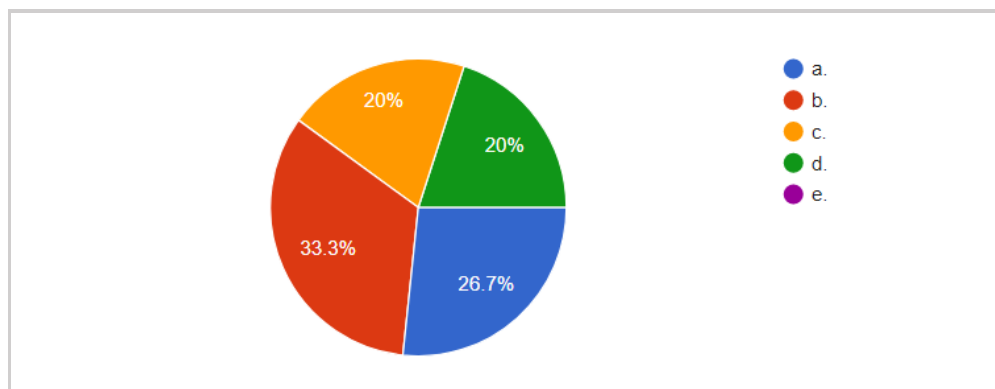
Tabla 16

Respuestas a la pregunta número uno, la de mejor sabor

Muestra	N° de respuestas
● a.	8
● b.	10
● c.	6
● d.	6
● e.	0

Figura 11

Gráfica de respuestas a la pregunta número uno, la de mejor sabor



Nota. Esta pregunta corresponde a la aprobación de las muestras referente a la de mejor sabor. Se evalúa en la figura 11, que la muestra 2 la cuál equivale al grado de madurez 40% presentó mayor porcentaje con un 33.3%.

2. ¿Cuál es la de mejor textura?

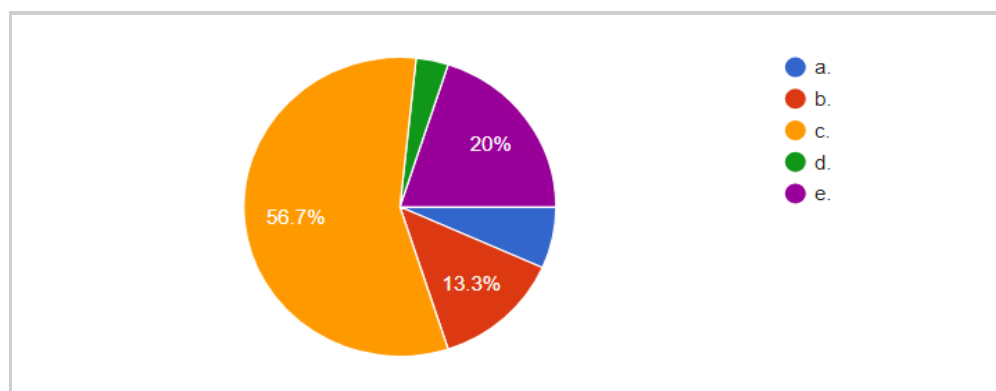
Tabla 17

Respuestas a la pregunta número dos, la de mejor textura

Muestra	Encuestados
● a.	2
● b.	4
● c.	17
● d.	1
● e.	6

Figura 12

Gráfica de respuestas a la pregunta número dos, la de mejor textura



Nota. Esta pregunta se relaciona con la variable de aceptación de las muestras referente a la textura, donde se aprecia la muestra 3 como mejor textura, la cuál equivale al grado de madurez 60% con un porcentaje de 56.7%

3. ¿Cuál es la de mejor color?

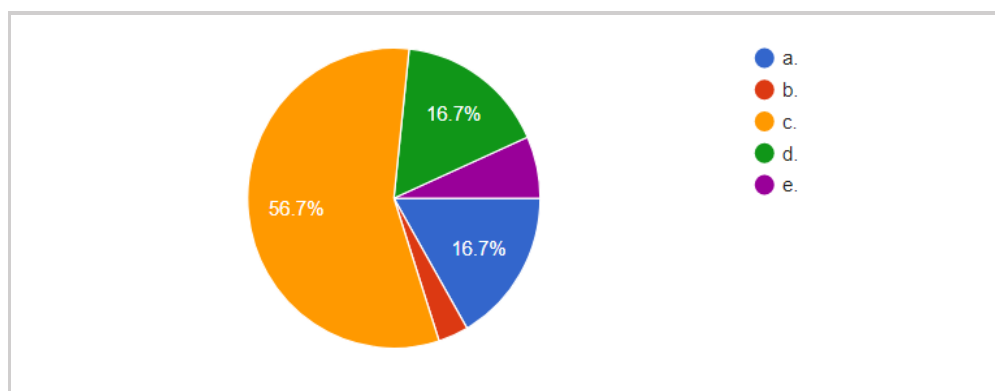
Tabla 18

Respuestas a la pregunta número tres, la de mejor color

Muestra	Encuestados
● a.	5
● b.	1
● c.	17
● d.	5
● e.	2

Figura 13

Gráfica de respuestas a la pregunta número tres, la de mejor color



Nota. Esta pregunta se vincula en relación a la preferencia de color. En la figura 13, se observa que la muestra 3, la cuál equivale al grado de madurez 60%, fue la elegida como la de mejor color, con un porcentaje de 56.7%.

3.4 Edulcorante y cantidad de piña

3.4.1 Edulcorantes

Tabla 19

Resultados de las muestras para edulcorantes y cantidad de piña

(Observación 2)	
Muestras/edulcorantes/ Cantidad de piña	Fotos
<p>Muestra 1 Azúcar 148 g Cantidad de piña 120 g</p>	
<p>Muestra 2 Azúcar 142 g Stevia 6g Cantidad de piña 80g</p>	
<p>Muestra 3 Panela 148 g Cantidad de piña 60 g</p>	
<p>Muestra 4 Miel 148 g Cantidad de piña 35 g</p>	

Muestra 5

Miel 74 g

Azúcar 74 g

Cantidad de piña 10 g

**3.5 Registro de variables****3.5.1 Variables registradas para las muestras de determinación de edulcorante y cantidad de piña****Tabla 20***Variables de la pulpa de mango*

(Observación 2)				
	Grado de Madurez (40%)		Grado de Madurez (60%)	
Grados Brix	15		15	
pH	4.0		5.3	
Grados brix del producto terminado				
Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
55°Bx	67°Bx	60°Bx	69°Bx	72°Bx

Tabla 21*Variables de Humedad de la Piña Deshidratada*

(Observación 2)	
Grado de Madurez (20%) & (40%)	12.0

3.6 Encuestas que determinaron la preferencia en el edulcorante y la cantidad de piña

3.6.1 Prueba hedónica de preferencia

1. ¿Cuál le gustó más en cuanto a combinación del mango con piña deshidratada?

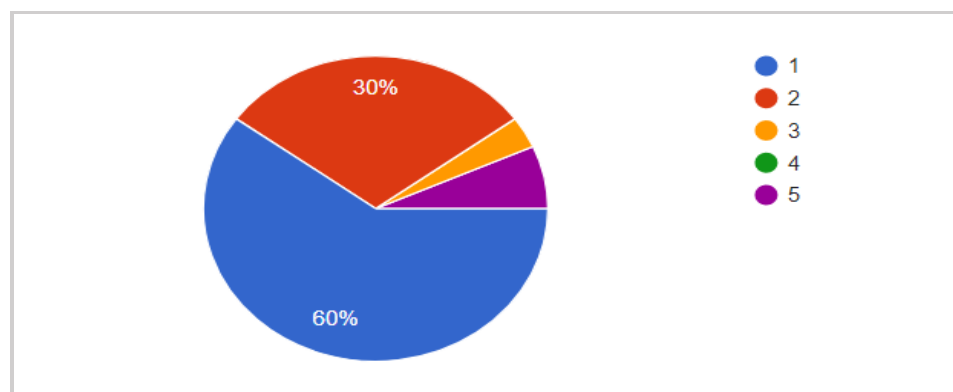
Tabla 22

Respuestas a la pregunta número uno, combinación del mango con piña deshidratada

Muestra	Encuestados
● 1.	18
● 2.	9
● 3.	1
● 4.	0
● 5.	2

Figura 14

Gráfica, pregunta número uno, combinación del mango con piña deshidratada



Nota. Esta pregunta se relaciona, con la aceptación del producto en cuanto a la combinación, del mango con piña deshidratada. Se evalúa en la figura 14, la cual corresponde al edulcorante

de azúcar, con un resultado que el 60 % de las personas les gustó la combinación del 24% de la piña deshidratada que se le agregó a la barra.

2. ¿Cuál es la de mejor combinación en cuanto a dulzor y sabor?

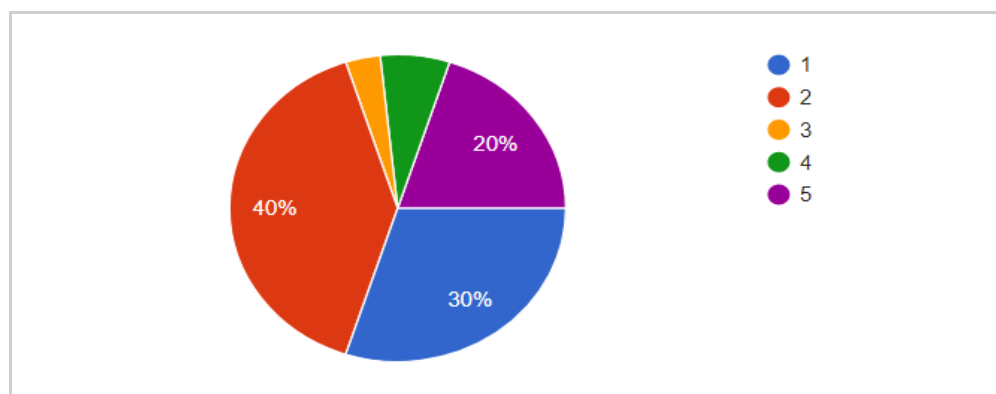
Tabla 23

Respuestas a la pregunta número dos, combinación en cuanto a dulzor y sabor

Muestra	Encuestados
● 1.	9
● 2.	12
● 3.	1
● 4.	2
● 5.	6

Figura 15

Gráfica, pregunta número dos, combinación en cuanto a dulzor y sabor



Nota. Esta pregunta se vincula para que las personas encuestadas eligieran el edulcorante preferido. En la figura 15, se muestra que el 40% de las personas eligieron la respuesta número 2, donde el edulcorante es el azúcar con Stevia.

3. ¿Cuál es la de mejor textura?

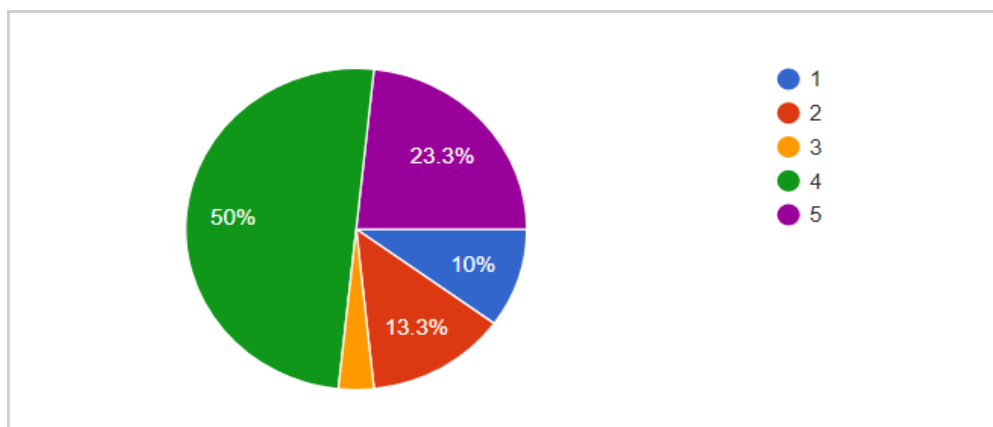
Tabla 24

Respuestas a la pregunta número tres, la de mejor textura

Muestra	Encuestados
1.	3
2.	4
3.	1
4.	15
5.	7

Figura 16

Gráfica, pregunta número tres, la de mejor textura



Nota. Esta pregunta se relaciona para determinar la mejor textura del producto, donde el 50% los encuestados eligieron la muestra número 4, que corresponde al edulcorante de miel, la cuál cumple con todas las características físicas de la barra.

4. ¿Cuál es la de mejor color?

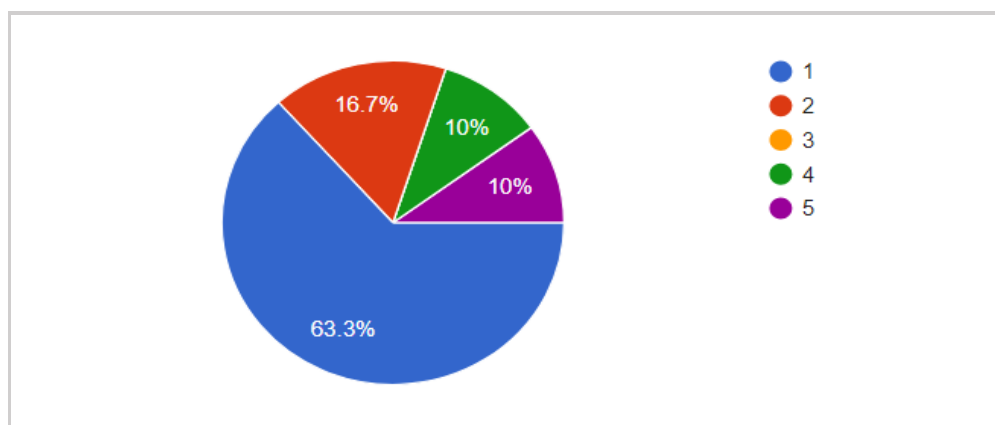
Tabla 25

Respuestas a la pregunta número cuatro, la de mejor color

Muestra	Encuestados
● 1.	19
● 2.	5
● 3.	0
● 4.	3
● 5.	3

Figura 17

Gráfica, pregunta número cuatro, la de mejor color



Nota. Esta pregunta se realiza con el fin de determinar el mejor color en las muestras. En la gráfica el 63.3% de los encuestados eligieron la muestra número 1, que corresponde al edulcorante de azúcar ya que proporciona un color claro y agradable al alimento, donde también fácilmente se puede observar la piña deshidratada combinada con el mango.

3.7 Análisis microbiológicos

Tabla 26

Resultado del análisis microbiológico

Parámetro	Resultado	Lim Infe.	Lim Supe.	Unidad	Técnica	Observaciones
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	50	Ucf/g	Rcto placa YGC/NT C 5698	En la resolución 1407/2022 se muestra: m= 20 ufc/g (Índice máximo permisible de buena calidad) M=50 ufc/g (Índice máximo permisible aceptable de calidad). Se observa con el resultado obtenido en el análisis, que la barra en mohos y levaduras si cumple con la norma con menos de 10 ufc/g (<10)
Staphylococcus Coagulasa positiva	Menos de 100	Menos de 100	Sin limite establecidos	Ufc/g	Rcto placa B. Parker/N TC 4779	Se muestra este parámetro, pero la resolución no lo exige porque no tiene limites establecidos.
Escherichia Coli	Menos de 10	Menos de 10	Menos de	Ufc/g	Rcto placa	En la resolución 3929 de 2013 muestra:

			10			Chromoc ult/NTC 4458	m=<10 (Índice máximo permisible de buena calidad) Se observa con el resultado obtenido en el análisis, que la barra en Escherichia Coli si cumple con la norma con menos de 10 ufc/g (<10).
Coliformes	Menos	de	Menos	Sin	Ufc/g	Rcto	Se muestra este
Totales	10		de 10	limite		placa	parámetro, pero la
				establ		Chromoc	resolución no lo exige
				ecidos		ult/NTC	porque no tiene límites
						4458	establecidos.

Nota. En esta tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis microbiológico de la barra realizado en el laboratorio Labalime.

Los resultados microbiológicos, de la barra de mango con piña deshidratada presenta unos parámetros de Mohos y Levaduras, los cuáles generan un resultado de menos de 10, la Staphylococcus Coagulasa positiva muestra unos resultados de menos de 100, la Escherichia Coli señala unos resultados de menos de 10 y por último el parámetro de coliformes totales demuestra menos de 10 en resultados.

3.8 Análisis fisicoquímicos

Tabla 27

Resultado del análisis fisicoquímico

Parámetro	Resultado	Unidades	Técnica	Observaciones
Humedad	30.39	%	NTC 529	En la NTC 5856 de 2011 muestra que la humedad es de mínimo 11% y máximo 20%. De acuerdo con el resultado en el análisis, la barra contiene una Humedad de 30.39%, es decir, que no cumple con la NTC 5856 de 2011 esto debido a que, no se llegó a la concentración de grados Brix que pide la NTC, porque la barra cumple con estas características mostrando la mejor palatabilidad por los encuestados.
Proteína	15.5	%	NTC 4657	No aplica con la norma este parámetro, sin embargo, se estableció por ser un contenido de la tabla nutricional.
Cenizas	1.16	%	NTC 282	No aplica con la norma este parámetro, sin embargo, se estableció por ser un contenido de la tabla nutricional.
Grasa	0.15	%	NTC 668	No aplica con la norma este parámetro, sin embargo, se estableció por ser un contenido de la tabla nutricional.

Fibra	2.24	%	NTC 668	No aplica con la norma este parámetro, sin embargo, se estableció por ser un contenido de la tabla nutricional.
Carbohidratos	50.56	%	Cálculo	En la NTC 5856 de 2011 muestra que los carbohidratos son mínimo 80%. De acuerdo con el resultado en el análisis, la barra contiene 50.56% de carbohidratos, es decir, que si cumple con los carbohidratos que exige la NTC 5856 de 2011.
Valor calórico	265.59	Kcal/100g	Cálculo	No aplica con la norma este parámetro, sin embargo, se estableció por ser un contenido de la tabla nutricional.

Nota. En esta tabla se muestra los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, del laboratorio Labalime.

Según, los resultados del análisis fisicoquímico en el laboratorio Labalime, la barra de mango con piña deshidratada, contiene 30.39% de Humedad, 15.5% de proteína, 1.16% de cenizas, 0.15% de grasa, 2.24% de fibra, 50.56% de carbohidratos y contiene 265.59% en valor calórico.

3.9 Barra de mango con piña deshidratada estandarizada

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba sensorial, se plantea la siguiente formulación:

Tabla 28*Formulación de la barra propuesta*

Materias Primas/Ingredientes	Cantidad en %
Pulpa de Mango	100%
Piña Deshidratada	24%
Pectina	0,8%
Azúcar	94%
Estevia	4%
Miel	2%

3.10 Encuestas de prueba sensorial de aceptación de la barra de mango con piña deshidratada estandarizada

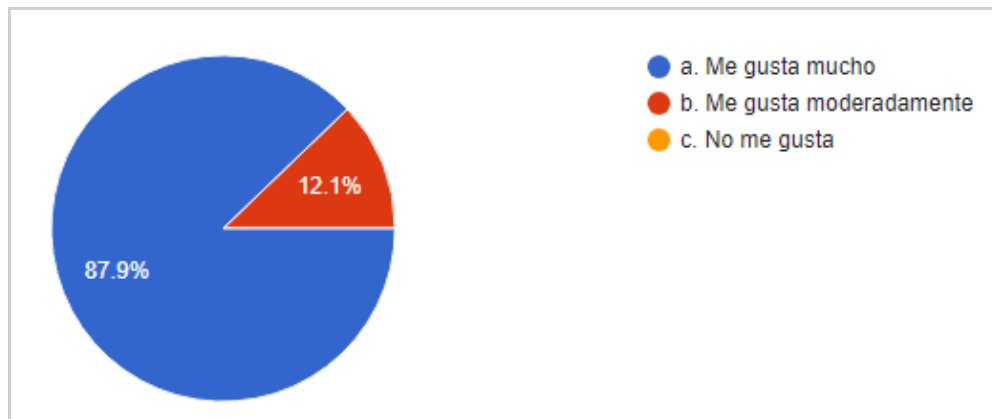
3.10.1. Prueba sensorial de aceptación

1. En cuánto al olor describa:

Tabla 29*Respuestas a la pregunta número uno, en cuanto al olor*

Muestra	Encuestados
● a. Me gusta mucho	29
● b. Me gusta moderadamente	4
● c. No me gusta	0

Figura 18*Gráfica, pregunta número uno, en cuánto al olor*



Nota. En la figura 18, se observa que el 87.9% de los encuestados les gustó el olor de la barra.

2. En cuánto al color describa:

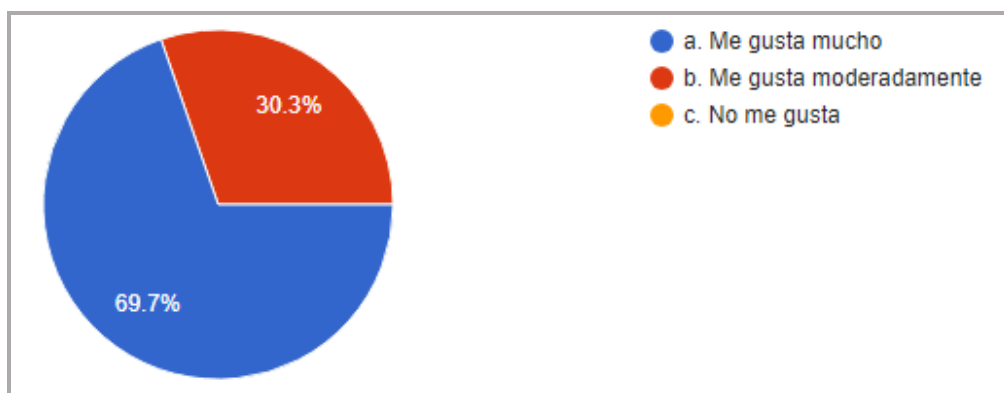
Tabla 30

Respuestas a la pregunta número dos, en cuanto al color

Muestra	Encuestados
● Me gusta mucho	23
● Me gusta moderadamente	10
● No me gusta	0

Figura 19

Gráfica, pregunta número dos, en cuánto al color



Nota. En la figura 19, se observa que el 69.7 % de los encuestados les gustó el color de la barra.

3. En cuánto al sabor describa:

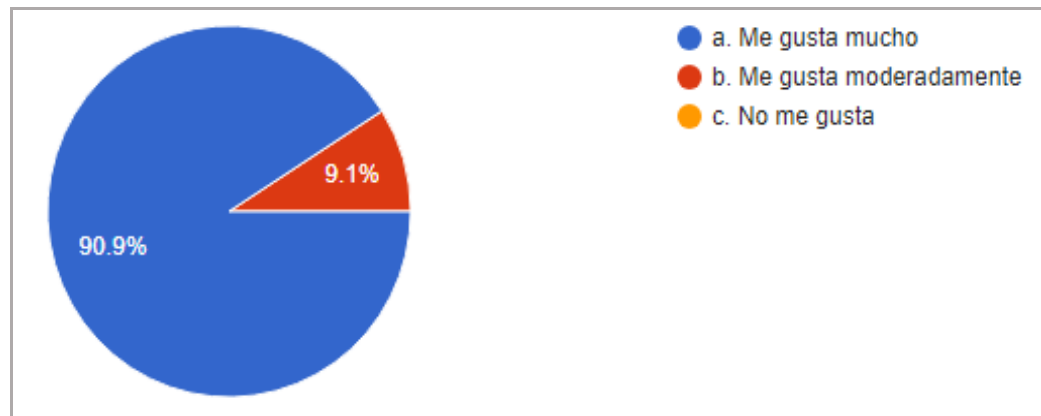
Tabla 31

Respuestas a la pregunta número tres, en cuanto al sabor

Muestra	Encuestados
● Me gusta mucho	30
● Me gusta moderadamente	3
● No me gusta	0

Figura 20

Gráfica, pregunta número tres, en cuánto al sabor



Nota. En la figura 20, se observa que el 90.9 % de los encuestados les gustó el sabor de la barra.

4. En cuánto a la textura describa:

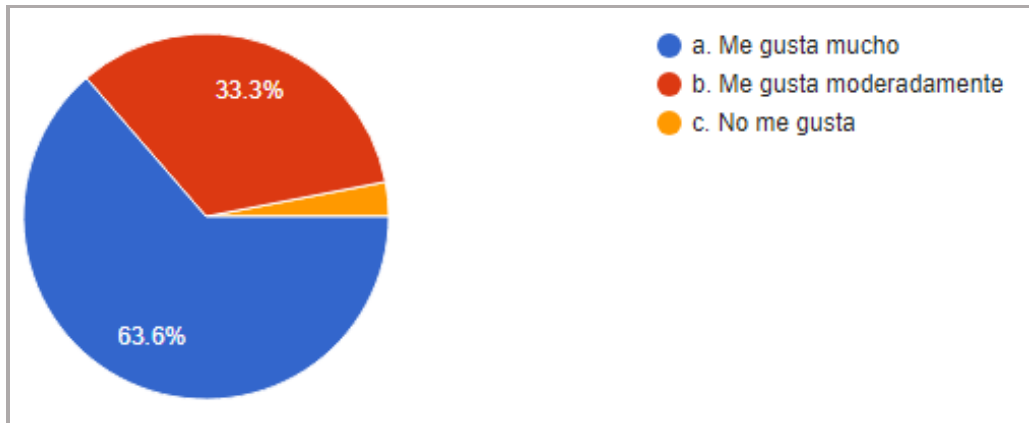
Tabla 32

Respuestas a la pregunta número cuatro, en cuanto a la textura

Muestra	Encuestados
● Me gusta mucho	21
● Me gusta moderadamente	11
● No me gusta	1

Figura 21

Gráfica, pregunta número cuatro, en cuánto a la textura



Nota. En la figura 21, se observa que el 63.6 % de los encuestados les gustó la textura de la barra.

3.11 Rendimiento con base a la fruta

3.11.1 El Porcentaje de rendimiento

Se calculó el porcentaje de rendimiento partiendo de la fruta completa hasta el peso de la barra. Se utilizaron 1000 g de mango para la elaboración de la barra y tan solo salieron 336 g del producto final, esto quiere decir que, se pierden 664 g que corresponden a cáscaras, semillas y a la evaporación del agua durante el proceso de la elaboración de la barra.

Si 1000 g----- 100%

336 g----- X

-Lo que dio como resultado 33.6 % de rendimiento.

-Porcentaje de pérdidas en semillas, cáscaras y agua evaporada = 66.4%

-Porcentaje de pérdidas en cascaras y en semillas:

De 1000 g de fruta salieron 500 g de pulpa lo que equivale al 50%

-Porcentaje de pérdidas por evaporación:

De 500 g de pulpa salieron 336 g de producto final, por lo tanto, se restó de 66.4% de pérdida total (semillas, cáscaras y agua evaporada) el 50% que equivale solo a cáscaras y semillas, dando como resultado 16,4% que corresponde al agua evaporada.

Figura 22

Barra de mango con piña deshidratada

Peso neto 28 g



Tabla 33

Ficha técnica de la barra de mango con piña deshidratada estandarizada

Ficha técnica de la barra de mango con piña deshidratada

Nombre del producto

Barra de mango con piña deshidratada



Descripción General

Pasta sólida obtenida por la concentración de pulpa de fruta madura y sana, hasta lograr una consistencia que pueda ser cortada sin perder la forma y la textura cuando esté sólido.

Peso neto	28 g		
Grados brix	71°Bx		
Ingredientes	Pulpa de mango, piña deshidratada, pectina cítrica rápida, edulcorantes (azúcar, estevia y miel)		
Información nutricional	Parámetro	Resultado	Unidades
	Humedad	30.39	%
	Proteína	15.5	%
	Cenizas	1.16	%
	Grasa	0.15	%
	Fibra	2.24	%
	Carbohidratos	50.56	%
	Valor calórico	265.59	Kcal/100g
Características Sensoriales	Apariencia: Semiblando		
	Color: Amarillo		
	Olor: Característico a mango y piña		
	Textura: Firme y suave, acabado liso		
	Sabor: Dulce a fruta		
Normatividad Técnica a aplicar	Resolución 3929 del 2013, NTC 695 de 2013, NTC 5856 de 2011.		

4. Discusión de resultados

4.1 Grado de madurez

Los resultados obtenidos a partir de la prueba hedónica aplicada demostraron que la fruta en 40% y 60% de madurez permitió obtener la barra con el sabor, color y textura preferido por los panelistas, lo que quiere decir que estas características organolépticas las proporcionan en la variación de sabor indicando (Acosta, 2021) que los almidones se convierten en azúcares y los cambios de color de la fruta en cada maduración interpreta la reducción de la clorofila y el

aumento de la pigmentación amarilla. De esta manera estas características permitieron que el producto obtuviera un aspecto más atractivo.

4.2 Edulcorante y cantidad de piña

Al resultar como preferida la barra elaborada con azúcar y Stevia se determina que estos dos edulcorantes generaron una barra menos dulce; por su parte, la miel proporcionó una textura gelatinosa, siendo la panela el edulcorante menos preferido por los panelistas, lo que se debe a (Tierramadre, 2022) que la panela es un azúcar crudo, es decir; sin refinar ni blanquear, lo cual permite que durante la cocción de la barra presente un color oscuro y olor intenso no permitiendo observar ni hacer diferenciación del mango y la piña y su olor queda más representativo a panela; estas características no permitieron que les gustara esta muestra. En relación con la miel según (Apicultura, 2018) es un producto bastante viscoso y líquido denso, lo cual genera una textura firme en la barra y un color muy llamativo, a su vez esta textura también fue causada por el tiempo de cocción y de los Grados Brix que alcanzó la barra. Por último, la Stevia, como endulzante natural utilizada en cantidades mínimas unidas con el azúcar, permitieron que se obtuviera una barra menos dulce comparadas con las demás, debido a la adición de la Stevia. Según (Noyola Altamirano, 2017) la Stevia aporta flavonoides que son compuestos antioxidantes, los cuáles otorgan un valor terapéutico. Así mismo, lo que da el sabor dulce a la Stevia son unos compuestos glucósidos de esteviol, moléculas que tienen la capacidad de endulzar y se encuentran en la hoja de la planta (Primas, 2023). Por esta razón se presenta este resultado en elección de azúcares, lo que permitió que los panelistas eligieran esta barra, también se mostró que la barra quedó compacta por sus edulcorantes y su cocción. A su vez todos los edulcorantes mencionados ayudaron a mejorar la consistencia y apariencia de la barra y además actúan como conservantes.

4.3 Variables del proceso

Al registrarse los valores de grados Brix de la materia prima y del producto terminado, pH, temperatura, humedad de la piña deshidratada y tiempo de cocción, pudo establecerse que la barra elaborada con azúcar y Stevia alcanzó 67°Brix y la mayor preferencia en combinación de sabor y dulzor, y la barra que alcanzó los mayores valores de grados Brix fue la de miel y azúcar con 72°Brix, lo que proporcionó mayor dureza, sin embargo, las preferencias de los panelistas fueron orientadas hacia textura gelatinosa proporcionada por la miel.

En cuanto a los valores de pH se pudo identificar que fueron directamente proporcionales a los resultados obtenidos en grados Brix, referente a la materia prima, lo que se traduce en que a mayor cantidad menor acidez en materia prima.

La temperatura que se registró permitió estandarizar el proceso, resultando como un indicador de la concentración del producto 55°C siendo este la base para terminar la concentración final.

4.4 Barra de mango y piña deshidratada estandarizada

Con los resultados alcanzados en la prueba hedónica de preferencia en las observaciones, de grado de madurez y edulcorantes se logró la estandarización de la barra. Los registros que se llevaron en el proceso de la elaboración de esta barra final fueron rangos de temperatura de 72°C finalizando la concentración del producto, su tiempo estimado de cocción fueron 55 min, lo cual hizo que la barra final llegará a 71 grados Brix. Estos registros admitieron que la barra obtuviera unas condiciones óptimas de presentación, ya que con estos grados Brix y tiempos de cocción de la barra permitieron una buena concentración de los sólidos, dejando un producto más seco, con una humedad final de 38.4% y generando una textura aceptable como la elegida por los panelistas. Además, se observa que la barra puede durar más tiempo y con condiciones óptimas

de consumo si se llega a mayor concentración de grados Brix por eso se le da 71°Bx, sin embargo, según la normatividad son 75° grados Brix, pero debido al comportamiento que se nota en la combinación de azúcares, de estevia y azúcar con 67° grados Brix, presentan que los edulcorantes suministrados muestran la mejor palatabilidad entre las personas encuestadas en las pruebas hedónicas, se decide aumentar la concentración a 71 grados Brix para estar más cerca del cumplimiento de la norma pero, no era necesario llegar a los 75 grados Brix para no perder la buena palatabilidad de los edulcorantes elegidos en las pruebas hedónicas, a su vez también este aumento de grados Brix permite que el producto sea más susceptible al ataque de mohos.

4.5 Análisis microbiológico

Los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de la barra de mango con piña deshidratada en el laboratorio labalime presenta según la resolución 1407/22 confituras, jaleas y mermeladas, unos límites inferiores y superiores de Mohos y levaduras, donde los inferiores son menos de 10 y superiores mayores a 50. Con el resultado obtenido de la barra se refleja límites de menos de 10 en Mohos y levaduras, es decir que el producto cumple con los requerimientos de la norma.

Así mismo, se muestran otros parámetros como la *Staphylococcus Coagulasa* positiva, con límites inferiores de menos 100 y límites superiores sin establecer, y se indica límites de menos de 100 como resultado en la barra. También se refleja la *Escherichia Coli* con límites inferiores de menos 10, límites superiores menores de 10 y se muestra en el resultado de laboratorio que la barra presenta límites de menos de 10. Por último, los coliformes totales muestra límites inferiores menores de 10, límites superiores sin establecer y en el resultado se indica límites de menos de 10 en la barra.

Cabe resaltar que, según la resolución 1407/22 solo se debe tener en cuenta Mohos y levaduras para la barra, sin embargo, se muestra otros parámetros que la resolución no los exige porque no tiene límites establecidos.

4.5.1 Comparación de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos con la normatividad

4.5.1.1. Microbiológicos

Tabla 34

Comparación de los parámetros microbiológicos de los resultados con la normatividad

Resolución 1407/2022 (confituras, jaleas, mermeladas)	Parámetro 1407/2022		Resolución	Resultado	muestra de laboratorio
Requisitos (Resolución 1407/2022)	n	c	m	M	
Mohos y levaduras	5	2	20	50	<10
			ufc/g	ufc/g	
Resolución 3929 de 2013 jugos (zumos), pulpa de fruta o concentrados de fruta	Parámetro 3929 de 2013		Resolución	Resultado	muestra de laboratorio
Requisitos (Resolución 3929 de 2013)	n	m	M	c	
Recuento de mohos y levaduras	5	100	200	1	<10
ufc/g o ml					
Recuento E Coli ufc/g o ml	5	<10	-	0	<10

Nota. En la tabla se muestra la normatividad que se aplicó para la barra en análisis microbiológicos, y se compara con el resultado de la muestra en el laboratorio Labalime.

Los resultados microbiológicos de la muestra elegida comparados con los requerimientos analizados en la resolución 1407/2022 (Norma que elige el laboratorio labalime porque es la que

más le aplica a la barra como confituras, jaleas y mermeladas) y la resolución 3929 de 2013 se tuvo presente porque habla de (jugos (zumo), pulpa de fruta o concentrados de fruta). Estas dos normas indican que el producto se encuentra dentro del rango admisible para identificar el nivel aceptable de buena calidad, y que es permitido para el consumo humano.

En la resolución 1407/2022 (confituras, jaleas y mermeladas), se muestra los parámetros con los requisitos en Mohos y levaduras, de la resolución y del resultado del laboratorio, donde los parámetros son:

$n= 5$ (es el número de unidades a analizar en un lote)

$m= 20$ ufc/g (Índice máximo permisible para identificar un nivel de buena calidad)

$M= 50$ ufc/g (Índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad)

$c= 2$ (número máximo de unidades permisible con resultado entre m y M)

ufc= Unidades formadoras de colonia

\leq =Léase menor de

Según los resultados de la muestra de laboratorio los Mohos y levaduras tienen un valor de <10 en la barra de mango con piña deshidratada. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022)

En la resolución 3929 de 2013 (jugo (zumo), pulpa de fruta o concentrados de fruta), se muestra los requisitos de la resolución con los parámetros y el resultado de la muestra del laboratorio. Según el Recuento E coli ufc/g o ml presenta que:

$n= 5$ (número de unidades a examinar)

$m=<10$ (índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad)

$c=0$ (número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M)

De acuerdo con los resultados de la muestra en el laboratorio en Recuento de mohos y levaduras ufc/g o ml tienen una significación de <10 en la barra. (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia-MINSALUD, 2013)

En la resolución 3929 de 2013 también se muestra los requisitos en Recuento de mohos y levaduras ufc/g o ml de la resolución y del resultado de la muestra donde se presenta unos parámetros de la resolución que son:

$n=5$ (número de unidades a examinar)

$m=100$ (índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.

$M=200$ (índice máximo permisible para identificar nivel de aceptación de calidad.

$c= 1$ (número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M)

Así mismo, el resultado de la muestra de laboratorio de la barra en Recuento de mohos y levaduras ufc/g o ml señala que es <10 . (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia-MINSALUD, 2013)

4.5.1.2. Físicoquímicos

Tabla 35

Comparación del parámetro físicoquímico del resultado de la barra con la normatividad

Parámetro	Unidades	Mínimo	Máximo	Resultado de la barra de mango con piña deshidratada
Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20°C	°Brix	75	85	71° Brix

Humedad	%	11	20	30.39%
Carbohidratos	%	80	-----	50.56%

Nota. En la tabla se muestra la normatividad que se aplicó para la barra en análisis fisicoquímico, y se compara con el resultado de la barra de mango con piña deshidratada.

Los resultados fisicoquímicos de la muestra elegida comparados con los parámetros de la NTC 5856 de 2011 (Bocadillo de guayaba), muestra que, los sólidos solubles por lectura refractométrica a 20°C son mínimo 75°Brix (NTC 5856:2011, 2021b) y el resultado de la barra de mango con piña deshidratada muestra 71°Brix. Esto quiere decir, que no se cumple con los grados Brix de la NTC, debido a que, se decide llegar solamente a la concentración de 71°Brix porque la barra presentó la mejor palatabilidad con los edulcorantes que eligieron las personas encuestadas en las pruebas hedónicas.

En cuanto a la humedad la barra muestra 30.39%, lo que significa que sobrepasa la humedad en cuanto a la NTC 5856 de 2011 ya que son máximo 20%, (NTC 5856:2011, 2021b), esto se presenta porque no se cumplió con la concentración de grados Brix, (a mayor concentración de grados Brix menor Humedad) pero la barra muestra una buena palatabilidad por parte de los panelistas encuestados. Se asume que se dañe antes de tiempo en comparación con las diferentes barras de bocadillo, pero respetamos la palatabilidad.

Por último, en los carbohidratos de la barra se evidencia 50.56% lo que denota que si cumple con la NTC 5856 de 2011 ya que son mínimo 80% en carbohidratos. (NTC 5856:2011, 2021b).

5. Conclusiones

En el proyecto se puede concluir que la materia prima incide en el producto ya que debe cumplir con los parámetros de calidad y con los grados de madurez elegidos, dado que la maduración de la fruta influye en el producto final tanto en el sabor, textura y color presentando las características adecuadas de la barra.

Realizando la variabilidad de los cuatro (4) edulcorantes se logró determinar que aportan sabor y textura obteniendo texturas significativas que variaron según el edulcorante y concentración de grados Brix, donde se permitió identificar que, utilizando el azúcar como edulcorante, su concentración de grados Brix se logra en menor tiempo y con la miel se genera los grados Brix en mayor tiempo.

La formulación establecida se obtuvo de los resultados generados en la prueba hedónica de preferencia donde se determinó que el que generó mayor palatabilidad fue la muestra con Stevia y azúcar, y para su textura se añadió miel que fue la elegida por los panelistas. A su vez el porcentaje de piña deshidratada agregado fue la de mayor porcentaje propuesto con un 24%. Teniendo en cuenta la NTC 695, el bocadillo debe contener 60% de pulpa y se logró para la barra estandarizada un 80% entre la pulpa de mango y piña deshidratada, resultando un contenido de 20% entre edulcorantes, esto quiere decir, que la barra propuesta está dentro de los límites establecidos para la combinación entre frutas y edulcorantes.

Con los resultados obtenidos en el análisis microbiológico y fisicoquímico indica que el producto cumple con los límites, según requerimientos normativos.

Con el desarrollo del proyecto, se demostró que es posible la estandarización de una barra de mango con piña deshidratada, un producto con un alto valor agregado e innovador, con el que se generan alternativas para aprovechar gran parte de estas frutas durante las altas cosechas y se aportan ideas de crecimiento económico, social y ambiental para una región.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, J. A. (2021). *Es posible modificar el proceso de maduración de las frutas*. 01, Diciembre 2021. <https://www.ingivision.com/2021/12/01/proceso-maduracion-frutas/#:~:text=Desarrollo del color%3A Con la,almidones se transforman en azúcares.>
- Apicultura, M. (2018). *La miel: Qué es la miel, componentes y tipos*. <https://apiculturaymiel.com/miel/la-miel-componentes-y-tipos/>
- Buitrago, E. (2017). “*CONSERVACIÓN DE PIÑA ORO MIEL (Ananas comosus) MÍNIMAMENTE PROCESADA: EFECTO DEL TIPO DE CORTE, TIPO DE ENVASE Y RECUBRIMIENTO COMESTIBLE.*” 91. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63300>
- DANE. (2015). El cultivo del mango, *Mangifera indica*, y su comportamiento frente a las condiciones ambientales y de manejo. *Boletín Mensual Insumos y Factores Asociados a La Producción Agropecuaria, Enero*(31), 1–6.
- Ditta, R. (2017). *Plan de negocios para la creación de una planta deshidratadora de frutas en el D.T.C.H de Santa Marta*. 57.
- Erick, M. C. J., Miranda, G., Sandra, D., Argueta, E., Wachter, N. H., Silva, M., Valdez, L., Cruz, M., Gómez-Díaz, R. A., Casas-saavedra, L. P., De Orientación, R., Salud México, S. de, Virtual, D., Instituto Mexicano del Seguro Social, Mediavilla, J., Fernández, M., Nocito, A., Moreno, A., Barrera, F., ... Faizi, M. F. (2016). ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN CULTIVO DE PIÑA EN LA SEDE DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS AGRONOMOS DEL LLANO EN VILLAVICENCIO. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 152(3), 28. <file:///Users/andreataquez/Downloads/guia-plan-de-mejora->

- institucional.pdf%0Ahttp://salud.tabasco.gob.mx/content/revista%0Ahttp://www.revistaa
lad.com/pdfs/Guias_ALAD_11_Nov_2013.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.15446/revfacmed
.v66n3.60060.%0Ahttp://www.cenetec.
- FAO en Colombia. (2021). Las Frutas y Verduras, elementos esenciales en tu dieta. *Demasiado Ricas, Saludables y Nutritivas Para Perderlas*, 1. <https://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/ru/c/1468206/>
- García Morante, L. S., & Tigrero García, R. M. (2009). *Elaboración de mermelada de mango y aplicación de su pectina como aditivo natural*.
- Granado, W., & Aguillón, D. (2019). Cadena de la Piña. *Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural*, 1–19. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2019-06-30 Cifras Sectoriales PIÑA.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales%20PIÑA.pdf)
- (Incontec), G. tecnica colombiana. (2002). *GUÍA TÉCNICA GTC-ISO/TR COLOMBIANA PDF Descargar libre* (pp. 1–11). <https://docplayer.es/9333117-Guia-tecnica-gtc-iso-tr-colombiana-10013.html>
- Incontec. (2013). *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 695. 5*. <https://silo.tips/download/norma-tecnica-colombiana-695>
- leguizamón, A ; Duque, A ; Quintero, V. (2019). *Evaluación fisicoquímica y sensorial de una barra de fruta a base de mango*. 86(210), 276–283.
- Leonardo, I., Baque, A., & Sc, M. (2015). *UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL Previo a la obtención del título de : Ingeniero industrial Autor : Tello Valarezo Oscar Darwin Director de tesis*.
- Ministerio de la protección Social. (2005). Resolución número 5109 del 2005. *Ministerio de La Proteccion Social*, 12 Suppl 1(9), 1–29.

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049><http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21918515><http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20083217094>
- Ministerio de salud y proteccion social. (2013). *Resolución 2674 de 2013_20131015_032128.pdf*.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). *Resolución 1407 de 2022: Criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas destinados para consumo humano*. 1–27.
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia-MINSALUD. (2013). *Resolucion Numero 003929 De 2013* (p. 29). https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución_3929_de_2013.pdf
- MINSALUD. (1979). Ley 09 de 1979. *Constitución Política de Colombia*, 1–19. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO_3075_DE_1997.pdf
- Moreno Tapia, J. (2014). Tipos de Investigación. *DIVULGARE Boletín Científico de La Escuela Superior de Actopan*, 1(1), 4–7. <https://doi.org/10.29057/esa.v1i1.1580>
- Narang, R. (2013). *INCIDENCIA DE LOS GRADOS BRUX EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL BOCADILLO Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS DE PORCENTAJE DE HUMEDAD, CONSISTENCIA, COLOR CON SU RESPECTIVO RENDIMIENTO*. 16(22), 119–128.
- Nixon, U. (2021). *Expectativa entre productores de mango en Santander tras anuncio de exportación a Estados Unidos*. <https://www.bluradio.com/blu360/santanderes/expectativa-entre-productores-de-mango->

(*Cyphomandra betacea* Send), EN LA CIUDAD DE POPAYÁN – CAUCA.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20133/amrodriguezg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Técnica, N., & Pardo-particular, H. (2002). 2002-08-28 *Industrias Alimentarias. Rotulado O Etiquetado. Parte 1: Norma General. 571.*

Tierramadre. (2022). *¿Qué es la panela?* 05/01/2022. <https://www.tierramadre.org/terra-madre-noticias-destacadas/que-es-la-panela/#:~:text=La panela es un tipo,artesanalmente sin refinar ni blanquear.>

Vásquez Hidalgo, I. (2016). Tipos de estudio y métodos de investigación. *Gestiopolis*, 1–12. <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-métodos-de-investigación.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Encuesta de preferencia utilizada para determinar grados de madurez

ENCUESTAS DE PREFERENCIA DE UNA BARRA DE MANGO CON PIÑA DESHIDRATADA	
GRADOS DE MADUREZ DE MATERIA PRIMA	
A continuación, se suministran 5 muestras de una barra de mango con piña deshidratada. Lea cada una de las preguntas y seleccione solo una muestra de acuerdo con su respuesta. (Se recomienda tomar agua antes de probar cada muestra).	
1. ¿Cuál es la de mejor sabor?	...
<input type="radio"/> a.	
<input type="radio"/> b.	
<input type="radio"/> c.	
<input type="radio"/> d.	
<input type="radio"/> e.	
2. ¿Cuál es la de mejor textura?	...
<input type="radio"/> a.	
<input type="radio"/> b.	
<input type="radio"/> c.	
<input type="radio"/> d.	
<input type="radio"/> e.	
3. ¿Cuál es la de mejor color?	
<input type="radio"/> a.	
<input type="radio"/> b.	
<input type="radio"/> c.	
<input type="radio"/> d.	
<input type="radio"/> e.	

Apéndice B. Prueba hedónica de preferencia para determinar grados de madurez**Apéndice C. Encuesta de preferencia utilizada para determinar el edulcorante**

ENCUESTA DE PREFERENCIA DE COMBINACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y EDULCORANTES DE UNA BARRA DE MANGO CON PIÑA DESHIDRATADA

A continuación, se suministran 5 muestras de una Barra de Mango con Piña Deshidratada. Lea cada una de las preguntas y seleccione solo una muestra, de acuerdo con su respuesta. (Se recomienda tomar agua antes de probar cada muestra).

1. ¿Cuál le gustó más en cuanto a combinación del mango con piña deshidratada?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

⋮

2. ¿Cuál es la de mejor combinación en cuanto a dulzor y sabor?

1

2

3

4

5

3. ¿Cuál es la de mejor textura?

1

2

3

4

5

⋮

4. ¿Cuál es la de mejor color?

1

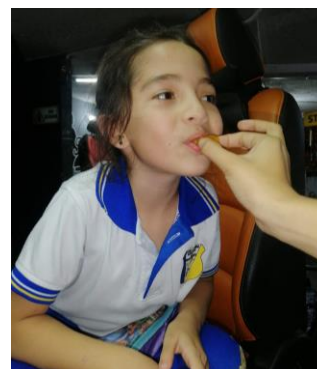
2

3

4

5

Apéndice D. Prueba hedónica para determinar el Edulcorante



Apéndice E. Encuesta prueba sensorial de aceptación del producto final

Prueba sensorial de aceptación

Después de probar la siguiente muestra señale según su grado de aceptación la respuesta que más crea:

En cuánto al olor describa:

- a. Me gusta mucho
- b. Me gusta moderadamente
- c. No me gusta

En cuánto al color describa:

- a. Me gusta mucho
- b. Me gusta moderadamente
- c. No me gusta

En cuánto al sabor describa:

- a. Me gusta mucho
- b. Me gusta moderadamente
- c. No me gusta

En cuánto a la textura describa:

- a. Me gusta mucho
- b. Me gusta moderadamente
- c. No me gusta

Apéndice F. Prueba Sensorial de aceptación del producto final



Apéndice G. Resultado Análisis Microbiológico

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Mohos y Levaduras	Menos de 10	Menos de 10	50	ufc/g	Rcto placa YGC/NTC 5698
*Staphylococcus coagulasa positiva	Menos de 100	Menos de 100	Sin limite establecido	ufc/g	Rcto placa B.Parker/NTC 4779
*Escherichia coli	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC4458
*Coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Sin limite establecido	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC4458

NOTA : RESULTADO VALIDO SOLO PARA MUESTRA ANALIZADA Y NO PUEDE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION

NORMA: CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (RESOLUCIÓN 1407/22)

CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS

Apéndice H. Resultado Análisis Fisicoquímico**RESULTADOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
<i>Humedad</i>	30.39	%	NTC 529
<i>Proteína</i>	15.5	%	NTC 4657
<i>Cenizas</i>	1.16	%	NTC 282
<i>Grasa</i>	0.15	%	NTC 668
<i>Fibra</i>	2.24	%	NTC 668
<i>Carbohidratos</i>	50.56	%	CÁLCULO
<i>Valor calórico</i>	265.59	Kcal/100g	CÁLCULO

“Válido únicamente para la muestra analizada”

OBSERVACIONES

Análisis contratación externa