

Estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama variedad
(*cucúrbita máxima*) en San Martín Cesar

Marly Stefanny Prada Durán

Sebastián Eduardo Pacheco Navarro

Trabajo de grado para optar el título de Administración Agroindustrial

Director

Javier Mauricio Melo

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

El presente proyecto es de mucha importancia para nosotros, ya que nos demuestra un logro más en nuestras carreras y vidas, como futuros Administradores Agroindustriales por lo tanto esto lo dedicamos con mucho aprecio a Dios, primeramente, nuestros tutores, compañeros, amigos, familiares y a todo aquel que hizo parte de este proyecto de vida y así mismo al Instituto de proyección de educación a distancia IPRED en san Alberto cesar.

Agradecimientos

Nuestro primer agradecimiento es para Dios, sin el nada de estos logros estarían sucediendo, a nuestros padres que estuvieron con nosotros en todo este proceso de aprendizaje como administradores agroindustriales, de igual manera damos profundos agradecimientos a nuestro director de proyecto y a la Universidad Industrial de Santander quienes nos acogieron y nos formaron por cinco años como personas útiles para la sociedad agradecemos cada enseñanza la cual nos ayudó a lograr el título de Administradores Agroindustriales.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	10
1. Objetivos	16
1.1 Objetivo general	16
1.2 Objetivos Específicos.....	16
2. Cuerpo del trabajo	17
2.1 Marco referencial	17
2.1.1 Marco teórico	17
2.1.2 Marco conceptual.....	24
2.1.3 Marco Legal	24
2.1.4 Método	25
2.1.5 Resultados	29
Conclusiones	47
Referencias.....	49
Apéndices.....	53

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Ficha técnica	28
Tabla 2. Materia prima y cantidades para la salsa agridulce de auyama	33
Tabla 3. Formula N°6 para salsa agridulce a base de auyama.....	34
Tabla 4. Análisis microbiológico.....	40
Tabla 5. Análisis fisicoquímico	41

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Curcubita maxima	30
Figura 2. Tabla nutricional de la auyama.....	31
Figura 3. Flujograma elaboración salsa agridulce	32
Figura 4. Prueba sensorial afectiva de satisfacción de la materia prima de la salsa agridulce	37
Figura 5. Prueba sensorial afectiva de satisfacción de la salsa agridulce a base de auyama	38
Figura 6. Prueba sensorial afectiva de aceptación de la salsa agridulce a base de auyama.....	39
Figura 7. Logotipo de la empresa y empaque de la salsa agridulce a base de auyama.....	45

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Prueba sensorial	53
Apéndice B. Análisis microbiológico	55
Apéndice C. Análisis fisicoquímico	56

Resumen

Título: Estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama variedad (*Cucúrbita Máxima*) en San Martín Cesar*

Autores: Marly Stefanny Prada Duran, Sebastián Eduardo Pacheco Navarro**

Palabras claves: Auyama, Agridulce, aderezo

Descripción: Se desarrolló esta investigación con el fin de estandarizar el proceso de producción de una salsa agridulce a base de auyama con textura cremosa, color naranja, olor a cítricos dándole un valor agregado a la auyama y logrando un producto que pueda estar en todos los hogares de Colombia con el fin de aportar alimentos naturales aprovechando las amplias cosechas de esta hortaliza en la zona del Cesar. Para lograrlo, se definió efectuar un análisis de las características organolépticas de la materia prima utilizada en la elaboración de la salsa agridulce y desarrollar estudios de la muestra con el fin de obtener los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para, por último, comparar los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la normatividad legal vigente utilizada en la elaboración de salsas y aderezos. Metodológicamente, se trató de un estudio descriptivo y cualitativo realizando la observación y análisis del comportamiento de los procedimientos tal cual se encuentran en el contexto actual. En materia de resultados, se encontró que las características organolépticas de la materia prima contaron con una aceptación positiva general y la prueba sensorial afectiva mostró un nivel de aceptación del 80%. Los resultados de los estudios fisicoquímicos y microbiológicos permiten afirmar que se trata de un alimento idóneo para el consumo en general y cumple con los requerimientos normativos colombianos vigentes en términos de elaboración de salsas y aderezos, lo que determina la calidad del producto. Por último, se requirió de 6 pruebas iterativas de diferentes fórmulas para lograr una receta ideal para la salsa agridulce de auyama y lograr estandarizar el proceso.

* Trabajo de Grado.

** Instituto Regional de Educación a Distancia – IPRED. Director: Javier Mauricio Melo.

Abstract

Title: Standardization of the elaboration process of a sweet and sour sauce based on pumpkin variety (Cucurbita Maxima) in San Martin Cesar*

Authors: Marly Stefanny Prada Duran, Sebastian Eduardo Pacheco Navarro**

Keywords: Auyama, Bittersweet, dressing

Description: This research was carried out in order to standardize the production process of a sweet and sour sauce based on pumpkin with a creamy texture, orange color, citrus smell, giving added value to the pumpkin and achieving a product that can be in every home in Colombia in order to provide natural food taking advantage of the large harvests of this vegetable in the Cesar area. To achieve this, it was defined to carry out an analysis of the organoleptic characteristics of the raw material used in the preparation of the sweet and sour sauce and to develop sample studies in order to obtain the physicochemical and microbiological parameters to, finally, compare the results obtained. taking into account the current legal regulations used in the preparation of sauces and dressings. Methodologically, it was a descriptive and qualitative study, observing and analyzing the behavior of the procedures as they are in the current context. In terms of results, it was found that the organoleptic characteristics of the raw material had a general positive acceptance and the affective sensory test showed an acceptance level of 80%. The results of the physicochemical and microbiological studies allow us to affirm that it is an ideal food for general consumption and complies with current Colombian regulatory requirements in terms of preparation of sauces and dressings, which determines the quality of the product. Finally, 6 iterative formula tests were required to achieve an ideal recipe for the sweet and sour pumpkin sauce and to standardize the process.

* Degree Work.

** Regional Institute of Distance Education - IPRED. Director: Javier Mauricio Melo.

Introducción

En el sistema agroalimentario existen diferentes tipos de salsas o aderezos como complemento para alimentos en la mesa y cocina de los consumidores. Estas salsas o aderezos comprenden la mezcla de múltiples ingredientes que generan texturas particulares y sabores específicos que permiten ser acompañamiento de platos salados y dulces, en frío o caliente, lo que determina su multifuncionalidad y abre un abanico de posibilidades para realzar el sabor de las recetas y preparaciones de la gastronomía hogareña. Este estudio parte del emprendimiento que tiene como nombre Agridulce's Planes cuyo producto principal es una salsa agridulce a base de auyama creada desde el primer semestre agroindustrial la cual cuenta con una textura cremosa, un color natural basado en su materia prima y una tabla nutricional adecuada.

Teniendo en cuenta lo anterior, se parte del insumo principal la auyama, hortaliza que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas y es muy cultivada en todo el mundo. En base al color de las semillas, se ha atribuido el origen de la calabaza a Guatemala, México Central o Colombia. El nombre calabaza se originó de una palabra griega Pepon que significa melón grande. La auyama está compuesta por Cucurbita moschata, Cucurbita pepo, Cucurbita maxima, Cucúrbita mixta, Cucurbita facifola y Telfairia occidentalis (Caili et al 2006). Cucurbita pepo, Cucurbita maxima y Cucurbita moschata son las especies de calabaza cultivadas comúnmente en todo el mundo. Estos representan especies económicamente importantes y tienen una alta producción, particularmente en países del trópico sur. En Colombia, la auyama se cultiva principalmente como fruta y se utiliza para el consumo humano. Hay disponible una gran cantidad de variedades de calabaza que varían en forma, tamaño y color de pulpa.

La auyama (Cucurbita máxima.) permite extraer su pulpa como un aditivo delicioso y muy apreciado en una diversidad de productos para niños y adultos. La auyama ha recibido una atención considerable en los últimos años debido a su valor nutricional y protector de la salud. Las frutas son una fuente de valiosas vitaminas, minerales, fibra, carbohidratos y antioxidantes. Los polisacáridos de la auyama tienen actividad hipoglucemiante y una dieta rica en calabaza podría reducir la glucosa en sangre. Las frutas de calabaza se consumen en una variedad de formas, como frescas o después del tratamiento térmico.

Esta hortaliza (Cucurbita maxima) es cosechada en el municipio de Dabeiba (Antioquia/Colombia), con un índice de madurez fisiológica o de cosecha de 99 ± 17 , correspondiente a la relación de sólidos solubles totales sobre el porcentaje de acidez al día 0 de postcosecha (Márquez, Molina, & Caballero, 2021). Por tanto, se trata de una oportunidad más que un problema, dada la versatilidad de usos de la auyama y de la facilidad de cultivarse en el territorio colombiano. Es entonces, la muestra de un escenario poco explorado dado que son pocas las investigaciones sobre la estandarización del proceso de una salsa agridulce a base de auyama para ser usada en la mesa y en las preparaciones de las recetas de los colombianos.

Esta investigación tiene como base hallar cada lineamiento y variables de este producto con el fin de obtener un proceso óptimo que permita al emprendimiento lograr resultados financieros y de sostenibilidad adecuados, ofreciendo nuevas oportunidades a los productos agrícolas que usualmente no cuentan con derivados. En este sentido, es importante contar con elementos de estudio para lograr una competitividad en los mercados actuales que son altamente

competitivos lo que significa que se debe contar con un producto con alta calidad y altos estándares de producción.

¿Cuáles son los pasos, etapas y actividades que permiten lograr una estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama variedad (cucúrbita máxima)?

Entonces, se trata de la estandarización de un producto que se pretende comercializar como la salsa de auyama, la cual tiene importantes beneficios para la salud, pues según un artículo de la revista Semana (2022) el consumo de auyama podría conducir a la reducción del riesgo de cáncer de próstata, hinchazón de las articulaciones y arrugas en la cara, además de estimular las funciones de los riñones. La auyama se considera beneficiosa para la salud porque contiene varios componentes biológicamente activos, como polisacáridos, ácido para-amino benzoico, aceites fijos, esteroides, proteínas y péptidos. La fruta es una buena fuente de carotenoides y ácido gamma-aminobutírico. Las semillas de calabaza son valoradas por su alto contenido de proteínas y cantidades útiles de ácidos grasos esenciales y ácido linoleico (Rodríguez, 2022).

Además de eso, la auyama también ofrece beneficios para la salud, como una vista más aguda, ayuda a perder peso, reduce el colesterol, reduce el riesgo de cáncer, protege la piel y estimula el sistema inmunológico. Por lo tanto, la auyama es una materia prima prometedora para la comercialización. La auyama tiene potencial de comercialización (Ávila, 2017) y se puede consumir fresco, hervido, al vapor o como alimentos procesados, como sopa y curry. Algunos productos derivados de la fruta son semillas blancas secas llamadas kuaci y calabazas confitadas. Sin embargo, la disponibilidad de productos procesados de la auyama es baja, ya que el mercado

demanda auyamas frescas. Por lo tanto, la calabaza tiene potencial de comercialización ya que se planta ampliamente en toda Colombia y es considerado un alimento rico y nutritivo (Calvo, 2022).

Así las cosas, se trata de una investigación para lograr estandarizar la producción de una salsa agridulce a base de auyama de la variedad (cucúrbita máxima) con el fin de darle un valor agregado a esta magnífica materia prima que es consumida en nuestras preparaciones pero que no se encuentran productos derivados o complementarios a base de esta fruta. A lo anterior, se le suman los beneficios y efectos positivos ya demostrados del consumo regular de la auyama en la población, a través de un producto que se puede llevar a la mesa y a la cocina de una manera versátil, es decir, una forma diferente de que los consumidores puedan disfrutarla, al considerarse como una salsa práctica que se puede combinar con las comidas tradiciones y comidas rápidas.

Para contextualizar los desarrollos investigativos, se destacan los siguientes: desde la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, Sánchez (2019) presentó un estudio titulado propuesta de estandarización de los procesos productivos en un centro de acopio de cacao de la ciudad de Guayaquil basado en un estudio de tiempos y movimientos, cuyo objetivo consistió en estandarizar los procesos productivos de un centro de acopio de cacao a partir de un estudio de tiempos y movimientos. Según el autor, la investigación efectuada permitió establecer las actividades que se realizaban en el centro de acopio de cacao como medida de diagnóstico, lo que sirvió para efectuar un estudio de tiempos determinando la duración de las actividades que se realizaban en cada una de las áreas de proceso y considerando que el ritmo de trabajo variaba en ambas épocas del año, además de tener en cuenta el esfuerzo físico requerido por cada una de las actividades el cual era diferente dependiendo del número de operadores que tenía la planta en ese

momento. En el proceso de estandarización se propusieron mejoras para hacer más eficiente la operación y no afectar la salud del trabajador al realizar su trabajo mediante la observación detallada e identificación de problemas en cada una de las áreas. La planificación agregada se utilizó para determinar la cantidad de producción y su desarrollo dentro de un período determinado.

Como resultados, el autor logró establecer cuál debe ser el número de operarios necesarios para cubrir una temporada alta y una temporada baja en la planta, en base a la demanda de cacao que presentado el promedio en los diferentes meses del año. Esta información obtenida llevó al autor a proponer a la empresa una distribución de personal novedosa junto con las actividades en base a las mejoras realizadas, los procedimientos detallados por área para una mayor claridad en los nuevos y personal antiguo, y una mejora general de la operación de cacao.

Por otra parte, un estudio realizado por Bejarano (2020) titulado Propuesta de diseño y estandarización de los procesos de producción en la empresa Agentes M SAS, tuvo como propósito generar una propuesta para el diseño y estandarización de los procesos de producción con el fin de mejorar la productividad en la empresa Agentes M SAS, a través de un diagnóstico del estado actual de las operaciones que hacen parte de los procesos de producción de la empresa, con el fin de identificar oportunidades de mejora, lo que sirvió para establecer estrategias, métodos y herramientas de solución a las problemáticas encontradas y mejorar su productividad, teniendo en cuenta determinar los costos y beneficios de implementar la propuesta en la organización.

Metodológicamente, se trató de un estudio de tipo cuantitativo de carácter descriptivo utilizando la observación directa, entrevistas a profundidad, toma de evidencia fotográfica y

muestreo de los tiempos de los procesos como herramientas de recolección de información. En materia de resultados, la autora identificó problemáticas en la empresa en términos de ausencia de planeación de pedidos, de plan de mantenimiento correctivo y de mejora de equipos lo cual ocasiona que se acumulen las solicitudes y se generen tiempos improductivos por las fallas de los equipos; condiciones ergonómicas inadecuadas para los trabajadores -tales como el inapropiado puesto de trabajo, deslumbramiento o ausencia de iluminación- además excesiva carga laboral causada por el tiempo de trabajo que se pierde debido a que los equipos no se encuentran en las condiciones necesarias. En conclusión, la autora diseñó una propuesta través de varias alternativas tales como, división por etapas, tiempos estándar, implementación de tableros de control a través de la aplicación Trello y rediseño de los puestos de trabajo.

Salazar (2021) presentó un estudio titulado Rediseño y estandarización del proceso de fabricación de un producto de la empresa IDPET, cuyo objetivo consistió en rediseñar y estandarizar los procesos de fabricación de accesorios para mascotas, en concreto, las pecheras a través de una línea estándar que sea documentada. En este sentido, la autora definió que es imperante efectuar una transformación de los procesos, buscando impactar los tiempos de respuesta, la productividad y el uso de recursos (material, tiempo o mano de obra). Para esto, la autora se basó en la teoría de la industrialización de los procesos, la mejora de la capacidad de producción o la supresión de operaciones o actividades que no agregan valor de los procesos existentes, buscando identificar y evaluar los cuellos de botella y la adopción de los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:2015. A través del ciclo de mejora continua PHVA, la autora logró identificar y dar solución a los problemas, así como generar pasos y etapas de estandarización de productos implementando indicadores de gestión y la documentación necesaria.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Determinar la estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama variedad (*Cucúrbita Máxima*) en el municipio de San Martín Cesar.

1.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características organolépticas de la materia prima utilizada en la elaboración de la salsa agridulce.
- Desarrollar estudios de la muestra con el fin de obtener los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que permiten determinar aspectos de calidad del producto.
- Comparar los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la normatividad legal vigente utilizada en la elaboración de salsas y aderezos.

2. Cuerpo del trabajo

De esta investigación se presentan los diferentes marcos que ayuda con el proceso de fundamentación y métodos aplicados para la elaboración de agridulces planes.

2.1 Marco referencial

2.1.1 Marco teórico

2.1.1.1 Estandarización de procesos. La estandarización de procesos se puede definir como la mejora del rendimiento operativo, la reducción de costos a través de la disminución de errores de proceso, la facilitación de la comunicación, el aprovechamiento del conocimiento experto y la provisión de flexibilidad sin sacrificar los controles organizacionales. La estandarización de procesos se refiere a la organización de las diferentes tareas, enfoques y pasos operativos que tiene una empresa para lograr su objetivo comercial, así como su formalización y documentación (Vázquez & Labarca, 2012).

Un proceso consta de entrada, pasos de transformación y salida o producto terminado. Dado que varias personas realizan estos procesos, es necesario que exista algún tipo de organización y un modelo de ejecución para que lo siga todo el equipo. La estandarización de los procesos operativos funciona como una guía, que define las prácticas y el flujo que debe seguir para lograr los resultados esperados y entregar a tiempo.

La estandarización de productos es un proceso y una estrategia de fabricación y venta de productos o servicios de manera consistente. Implica asegurarse de que un producto cumpla con ciertos estándares de calidad del artículo, entrega del servicio o apariencia en todos los mercados. Un producto estandarizado utiliza los mismos materiales sin importar en qué lugar del mundo se venda, desde las materias primas utilizadas para crearlo hasta la marca, el nombre y el empaque. Un servicio estandarizado puede entregarse a través del mismo medio o con características similares cada vez. La adaptación de productos es lo contrario a la estandarización de productos, ya que implica adaptar los productos para cada mercado (Espíndola & Hernández-González, 2020). La estandarización del producto depende de la industria y de la etapa de desarrollo en la que se encuentra el producto. En algunas industrias, la estandarización del producto solo implica asegurarse de que cada nuevo producto cumpla con las regulaciones. Siguiendo a Espíndola y Hernández-González (2020) las empresas que desarrollan productos estandarizados siguen un proceso como el siguiente:

- Desarrollar un plan de productos transferibles.
- Diseñar un proceso de fabricación eficiente
- Desarrollar la estrategia de marketing
- Crear pautas codificadas
- Hacer cumplir los estándares del producto

Las diferentes operaciones de la industria requieren diferentes niveles de procesos estandarizados. No hay una talla para todos. Cada operación comercial o empresa única se basa en varios estándares aceptados profesional y generalmente. La estandarización de Procesos de

Negocio que consiste en procesos comerciales son una de las formas más comunes de estandarización que se encuentra en la literatura. Se debe llevar a cabo una documentación exhaustiva de cada actividad y operación en la empresa para poder confiar en los informes y actividades que se han implementado con éxito. La documentación cuidadosa facilita la capacidad para juzgar la calidad del producto o servicio que ofrece a los clientes (Mihi & Rivera, 2009).

Por otra parte, para la estandarización en empresas manufactureras, las cuales corresponden a la industria manufacturera reconoce que se deben seguir patrones y pasos generalmente aceptados para llegar al producto final esperado. Toda la estructura del producto debe estar certificada por varias personas u organizaciones. Entonces, la estandarización de procesos es el acto de establecer una mejor práctica de cómo llevar a cabo un proceso y asegurarse de que toda la organización lo siga (Harrington, 1992). La estandarización se puede realizar de forma independiente por sus beneficios inherentes o como parte de una iniciativa más grande, como Business Process Management BPM la cual es una metodología que maximiza la eficiencia de los procesos a través de la reevaluación y mejora constantes. En la mayoría de los casos, la estandarización es un requisito previo del BPM.

La estandarización de procesos genera mayor productividad y rendimiento, pues ésta implica encontrar la mejor forma de hacer las cosas y aplicarla al resto de la empresa. Al tener procesos más eficientes, se logra una mayor productividad en toda la organización. Mejora de procesos más fácil: eventualmente, podría terminar llevando a cabo una iniciativa de mejora de procesos. Y por último, la incorporación más fácil: al contar con una forma estándar de hacer las cosas en la empresa, es más fácil para los nuevos empleados tomar rápidamente y efectivamente

el control de los procesos, de lo contrario, al trabajar en diferentes equipos, se deberá capacitar individualmente sobre algunos de los pasos del proceso (Plazas, 2017).

2.1.1.2 Características organolépticas de los alimentos. Las propiedades organolépticas de los alimentos representan un conjunto de cualidades y características que distinguen a un producto de otro. Son factores químico-físicos percibidos a nivel visual y sensorial, es decir, lo que se puede ver, oler y saborear de un alimento. Pero no solo las propiedades organolépticas son también el conjunto de reacciones y emociones, más o menos intensas, que un alimento en general puede suscitar en una persona. Entonces, las propiedades organolépticas son los aspectos de los alimentos, el agua u otras sustancias que un individuo experimenta a través de los sentidos, incluidos el gusto, la vista, el olfato y el tacto (Ramírez-Navarro, Peñuela-Sierra, Garcia-Saavedra, & Pérez-Rubio, 2019).

Los alimentos tienen propiedades nutricionales específicas. Algunas de estas propiedades pueden ser captadas a través de los sentidos. Así, el color, sabor, olor y textura de una sustancia aportan información relevante sobre sus características como alimento. Este tipo de propiedad se conoce como organoléptica. La información que reciben los alimentos a través de los sentidos permite saber si algo es comestible o está en buen estado. Entre estas características, se reconocen: El color, la percepción del color de los alimentos es un indicador de su composición química y estado. El color rojo comunica que un alimento tiene un alto contenido en licopeno, sustancia que se puede encontrar en los tomates, la sandía o las fresas. El color naranja y amarillo indican que un alimento tiene un alto contenido en betacaroteno, como ocurre con la naranja, la zanahoria y el

melocotón. El verde es un indicador de clorofila como el brócoli, la lechuga y la espinaca (OCETIF, 2019).

El sabor, el sabor de un alimento proviene de las reacciones químicas de nuestras papilas gustativas situadas en la lengua, aunque en el gusto también participa el sentido del olfato. La sensación gustativa provoca reacciones fisiológicas de defensa en el organismo. Hay cuatro sabores diferentes: dulce, salado, amargo y ácido. Cada uno de ellos se detecta en una parte específica de la lengua. El olor de los alimentos se produce debido a una mezcla compleja de gases, vapores y polvo. Así, la composición de la mezcla determina el olor percibido por el receptor. Cabe destacar que la nariz es capaz de percibir miles de aromas diferentes. Los hay de todo tipo: fragantes, ardientes, sulfurosos, dulces, etéreos, rancios, aceitosos o metálicos. La textura, cada variedad de alimento tiene una cierta elasticidad y consistencia. Actualmente estos atributos se pueden medir usando un texturómetro. Con este tipo de medición es posible establecer las diferencias entre dos alimentos similares, por ejemplo, entre un queso duro y uno semiduro (OCETIF, 2019).

2.1.1.3 Análisis Sensorial de alimentos. La evaluación sensorial de los alimentos es una función primaria del ser humano. Este, desde su infancia, y de forma más o menos consciente, acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con la sensación que experimenta al observarlos y/o ingerirlos. De una forma general, el Análisis Sensorial puede definirse como el conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos humanos. El propósito de la evaluación sensorial es medir las propiedades sensoriales y determinar la importancia de estas, con el fin de predecir la aceptabilidad del consumidor, con

lo cual brinda a la industria, la oportunidad de aprovechar y aplicar estas mediciones (INCAP, 2020).

El análisis sensorial incluye muchas fases: análisis visual, análisis olfativo, análisis gustativo y la fase final. Durante cada uno de estos pasos, el alimento es cuidadosamente analizado bajo diferentes puntos de vista. Al final, durante la última fase, la conclusiva, se describen detalladamente las sensaciones generales derivadas del conjunto de cada parámetro considerado. El humano es, entonces, un elemento esencial para el control de la calidad del alimento, pues él mismo puede detectar la calidad del aroma, sabor, color y textura a través de sus sentidos. Para ello se necesita no sólo una persona, sino de un grupo de personas llamado Panel (Jueces) Sensorial debidamente entrenado para que los resultados sean más fidedignos, precisos, exactos y representativos (INCAP, 2020).

El análisis sensorial, también conocido como evaluación organoléptica, es un método científico que proporciona información objetiva sobre cómo el consumidor experimenta los productos. Se puede utilizar para evaluar alimentos y bebidas más allá de los requisitos reglamentarios o las preocupaciones generales de seguridad y calidad, utilizando los sentidos y el análisis estadístico para registrar información. Este método de prueba evalúa toda la experiencia sensorial de los productos comestibles (aspecto, aroma, sabor y textura) de manera objetiva y sistemática (Molina, 2011).

El análisis sensorial se puede utilizar para el control de calidad, determinar la vida útil, medir la preparación para el lanzamiento del producto, evaluar el éxito del producto, perfilar el

sabor e identificar los atributos que impulsan las preferencias del consumidor. Se puede utilizar para tomar decisiones importantes sobre materias primas, ingredientes o aditivos y para tomar decisiones sobre aspectos como las condiciones de almacenamiento o envasado, la caducidad o las fechas de caducidad y la optimización del producto. Según Baños (2014) el uso del análisis sensorial para evaluar los productos alimenticios proporciona información y conocimientos valiosos que se pueden utilizar para:

- Garantizar que se cumplan o superen las expectativas de los consumidores
- Proporcione respuestas a preguntas muy importantes sobre sus productos que se traduzcan directamente en ingresos y éxito en el mercado.
- Evaluar los conocimientos de los consumidores para tomar decisiones impactantes sobre los productos actuales y el desarrollo de productos.
- Solucionar problemas
- Obtener una ventaja competitiva mediante comparaciones con otras marcas

El análisis sensorial se acepta cada vez más como un componente estándar de las pruebas de alimentos. Cada vez más, se considera imprescindible para ayudar a garantizar la calidad y el éxito en el mercado de los productos alimenticios. Se puede aplicar en varias etapas de producción y desarrollo de productos. Al utilizar este tipo de análisis, es importante asegurarse de que las pruebas se realicen de manera consistente y que los datos se recopilen de manera oportuna, eficiente y confiable para garantizar los mejores resultados. La calidad debe mantenerse a lo largo del tiempo y los datos deben presentarse de manera integral. El análisis puede ser de un tercero o interno con el apoyo de expertos (INCAP, 2020).

2.1.2 Marco conceptual

2.1.2.1 Productividad. La productividad se define generalmente como una medida de la cantidad de producción generada. por unidad de entrada. En muchos países, se ha supuesto que la productividad del sector público es. cero en las cuentas nacionales. Se ha medido la producción del sector gobierno (Carro & González, 2012).

2.1.2.2 Propiedades fisicoquímicas de los alimentos. Las propiedades fisicoquímicas de los alimentos son las principales responsables de la calidad final del producto. Además, la medición de estas propiedades es importante para el diseño y control de calidad durante el procesamiento de los alimentos. Los cambios fisicoquímicos y estructurales en los alimentos durante el procesamiento dependen de la etapa del alimento (sólido o fluido) y sus constituyentes. Aunque existen numerosas propiedades fisicoquímicas de los alimentos, la propiedad adecuada depende del tipo de alimento y del objetivo del ensayo elegido (Méndez, 2020).

2.1.2.3 Microbiología de los alimentos. La microbiología de los alimentos estudia el papel de los microorganismos en los alimentos. Incluye aspectos de la ecología microbiana en los alimentos, así como el uso de microorganismos para la producción de ingredientes y alimentos. Además, algunos microorganismos representan un gran desafío para la salud pública debido a su capacidad para causar enfermedades (Aguilar, 2018).

2.1.3 Marco Legal

A continuación, se enmarca el marco legal y normativo para tener en cuenta en el presente proyecto de investigación: Condiciones sanitarias del procesamiento de hortalizas Artículo 4°.

Requisitos de las operaciones y de la producción. Las actividades de procesamiento, envase y almacenamiento de hortalizas procesadas deben dar cumplimiento a las Buenas Prácticas de Manufactura –BPM– estipuladas en el Título II del Decreto 3075 de 1997, específicamente, a los Capítulos I, II, III, IV, V, VI, VII y las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Requisitos microbiológicos: Las hortalizas en conserva ácidas, acidificadas o de baja acidez envasadas herméticamente deben dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 2195 de 2010 y en las demás normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, en cuanto a parámetros microbiológicos.

Resolución 2155 de 2012: Por la cual se estipula el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir las hortalizas que se procesan, empaquen, transporte, importe y comercialice en el territorio nacional.

Decreto 3075 de 1997: Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados.

2.1.4 Método

2.1.4.1 Tipo de investigación. En materia metodológica la investigación siguió los pasos de los estudios de tipo descriptivo y cualitativo. Este tipo de proyectos se realizan generalmente cuando un investigador desea probar la viabilidad de realizar un estudio más extenso y determinar la disposición del terreno con respecto a un tema en particular. Se asume en este tipo de investigación, que se haya realizado muy poca investigación previa sobre este tema, lo que puede ser un paso adecuado hacia la comprensión del fenómeno relativamente nuevo (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2014)

Se trata entonces de un estudio exploratorio en un lugar y tiempo determinado que se combina con el método descriptivo con la necesidad de definir el fenómeno particular, denominado investigación descriptiva. Entonces, se pretende alcanzar los objetivos de esta investigación haciendo un análisis descriptivo y exploratorio sobre las diferentes formas de estandarización del proceso de elaboración de una salsa agridulce a base de auyama con el propósito de optimizar el proceso y estandarizarlo para su producción masiva.

El diseño de la investigación es no experimental porque no se va a realizar manipulación de variables, ni del entorno en el que se realizará el análisis, solo se realiza la observación y análisis del comportamiento de las variables tal cual se encuentran en el contexto actual. Los diseños no experimentales se tratan de estudios donde los investigadores o experimentadores tratan sobre la descripción de las variables observadas. Las conclusiones extraídas de la investigación no experimental son principalmente de naturaleza descriptiva (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2014).

2.1.4.2 Población y muestra

2.1.4.2.1 Población. La población que hizo parte de este estudio corresponde a los habitantes del municipio de San Martín, Cesar. De acuerdo a datos del Censo de 2018 efectuado por el DANE, el municipio de San Martín, Cesar cuenta con una población de 20,452 habitantes, por tanto, el universo o población corresponde a esta cantidad de personas.

2.1.4.2.2 Muestra. N=20.452 habitantes, población correspondiente al municipio de San Martín Cesar. Para el cálculo de la muestra se considera como primera medida que se trata de una población finita, para lo cual existe una técnica conocida como muestreo aleatorio simple cuya fórmula se especifica y se efectúa de la siguiente manera:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Total de la población

Z α = 1.65 (si el nivel de confianza es del 90%)

p = proporción esperada (en este caso 0.5)

q = 1 – p (0,5)

d = precisión, en este caso 5%.

$$n = \frac{20.452 (1.65)^2 (0,5) (0,5)}{(0,1)^2 20.451 + (1,65)^2 (0,5) (0,5)} = 67$$

Esta metodología permite obtener un 90% de confiabilidad en la muestra de la población, utilizando un tamaño de 62 encuestas. La muestra en general es de 62 personas del municipio de San Martín, Cesar.

2.1.4.3 Técnica de análisis y procesamiento de la información. Las técnicas consisten en análisis cualitativo de los datos recolectados a través de instrumentos tales como evaluación sensorial tipo encuesta (ver anexo A), folletos, observación directa, notas de campo entre otros.

2.1.4.4 Fuentes de información. Fuentes de información Primarias y secundarias. Para las fuentes primarias se efectuaron procesos dirigidos, directos y llamadas telefónicas.

2.1.4.4.1 Ficha técnica del proceso

Tabla 1.

Ficha técnica

Ficha Técnica Tipo de investigación	Descriptiva, puesto que la investigación se basará en análisis estadísticos producto de las encuestas aplicadas, para identificar la percepción de sabores y calidad de insumos y producto terminado.
Método de investigación	Deductivo, ya que a partir de la información general obtenida mediante los resultados de las encuestas se podrán realizar conclusiones concretas.
Fuentes de información	Primarias: La población de San Martín Cesar con un rango de edad entre los 18 y los 65 años, de diferentes estratos socioeconómicos. Secundarias: Bases de datos, artículos de revistas, artículos de periódicos, informes oficiales gubernamentales.
Técnicas de investigación	Encuesta.
Instrumento para la recolección de información	Cuestionario estructurado de Google Forms
Modo de aplicación	En línea a través de correos electrónicos y mensajes directos de WhatsApp a conocidos refiriendo el link para el formulario de Google forms.
Definición de población (elemento, unidad de muestreo)	Población: Hombres y Mujeres del municipio de San Martín Cesar entre los 18 y los 65 años estimada en 20.452 Elemento: Hombres y Mujeres entre 18 y 65 años. Unidad muestral: hogares.

Alcance	Municipio de San Martín Cesar
Tiempo de aplicación	Agosto y septiembre del 2022

Nota. Elaboración propia.

2.1.5 Resultados

2.1.5.1 Análisis de las características organolépticas de la materia prima utilizada en la elaboración de la salsa agridulce. La auyama es una angiosperma perteneciente a la familia Cucurbita maxima (ver figura 1) cuyos frutos varían en forma, color y tamaño. Los frutos de auyama o calabaza tienen diferentes componentes nutricionales, incluidos polisacáridos de calabaza, proteínas activas, aminoácidos esenciales, importantes antioxidantes, carotenoides y minerales. La salsa agridulce es una salsa vegetal elaborada a partir de concentrado de auyama, cítrico (limón), miel, azúcar, canela, vinagre y jengibre. A veces se usan agentes espesantes se usan para lograr una salsa más espesa. Desde el punto de vista físico, la salsa agridulce de auyama se elabora en un sistema de dos fases en el que las partículas sólidas de pulpa de auyama y los ingredientes añadidos se dispersan en una fase continua coloidal que consiste en azúcares, sales, ácidos orgánicos, una fracción de pectina soluble y otros compuestos de extracto disueltos en agua. La viscosidad de la fase continua se ve afectada principalmente por las sustancias espesantes, especialmente los hidrocoloides de polisacáridos que se usan para producir salsa espesa.

Los agentes espesantes son carbohidratos naturales o modificados químicamente que absorben parte del agua presente en los alimentos, haciéndolos más espesos. Hay varios espesantes en forma de polisacáridos como almidón, goma, goma xantana, goma arábiga, goma guar y carboximetilcelulosa para mejorar la consistencia y la aceptabilidad general de la salsa agridulce de auyama. El almidón puede asumir un papel multifuncional en un sistema de condimentos,

proporcionando viscosidad en puntos clave de procesamiento, además de ayudar a mantener una suspensión uniforme. La función del azúcar es intervenir en los procesos químicos de muchas recetas y ayuda a lograr un sabor más agradable y placentero, equilibrando la acidez y estimulando el gusto. Las recetas caseras también lo suelen incorporar, aunque en menor cantidad, y siempre podemos obviarlo sin problema.

Figura 1.

Curcubita maxima



Nota. Tomado de: la huerta del cerro, (2020).

A continuación, se presenta la tabla nutricional de la auyama.

Figura 2.*Tabla nutricional de la auyama*

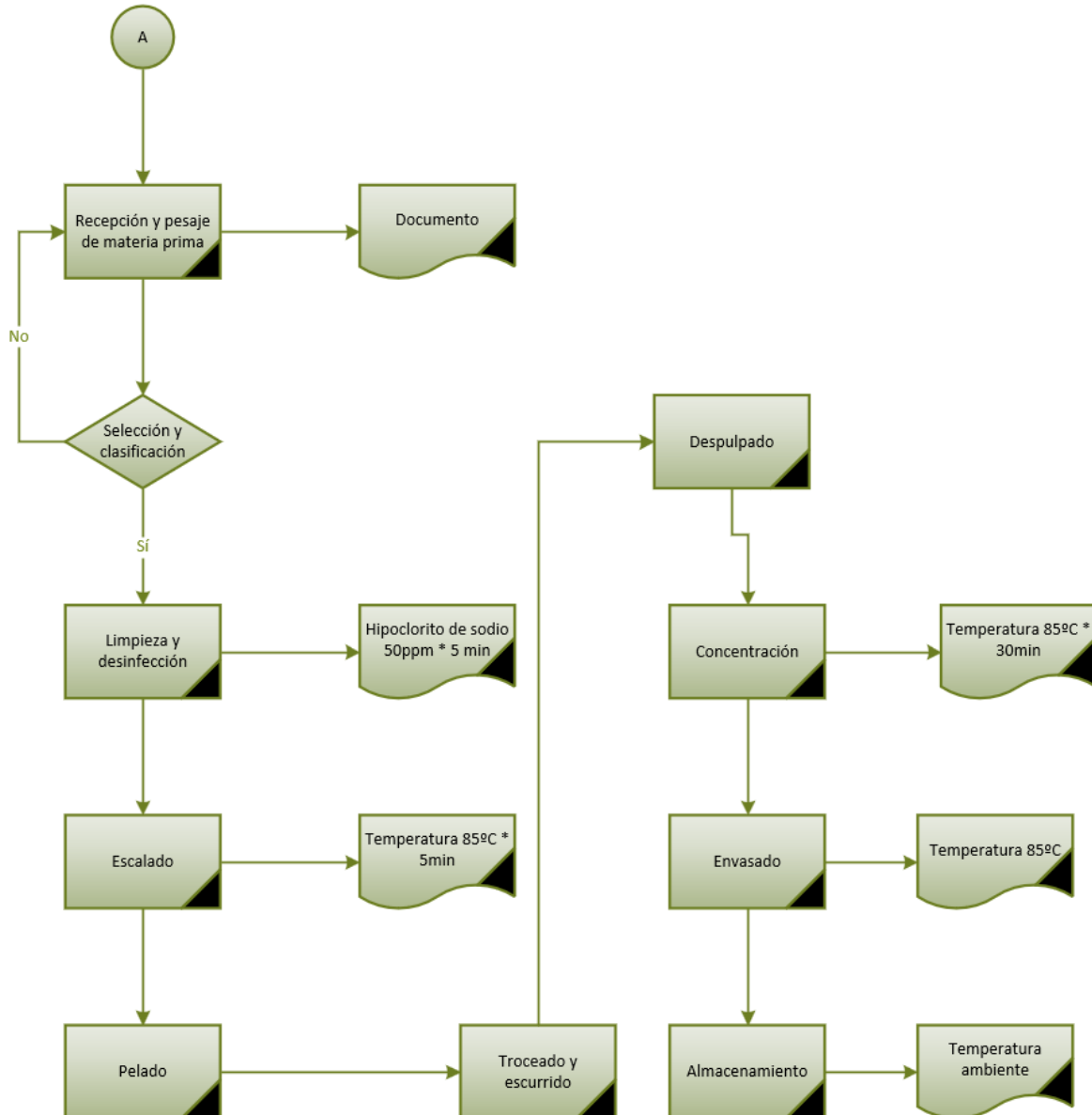
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Cantidades por 1 taza, picado (124 g)		
Información de calorías		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
calorías	19.8 (82,9 kJ)	1%
De carbohidratos	14.3 (59,9 kJ)	
De grasa	1.9 (8,0 kJ)	
De Protein	3.7 (15,5 kJ)	
De alcohol	0.0 (0,0 kJ)	
Proteína y Aminoácidos		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Proteína	15 gram	3%
vitaminas		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
La vitamina A	248 IU	5%
Vitamina C	21.1 mg	35%
Vitamina D	~	~
La vitamina E (alfa tocoferol)	0,1 mg	1%
La vitamina K	5.3 mcg	7%
La tiamina	0,1 mg	4%
Riboflavina	0,2 mg	10%
La niacina	0,6 mg	3%
La vitamina B6	0,3 mg	14%
El folato	36.0 mcg	9%
Vitamina B12	0.0 mcg	0%
Ácido pantoténico	0,2 mg	2%
La colina	11.8 mg	
betaina	~	
Los hidratos de carbono		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Carbohidratos totales	4.2 gram	1%
Fibra dietética	1.4 gram	5%
Almidón	~	
azúcares	2.1 gram	
Grasas y Ácidos Grasos		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Grasa total	0,2 gram	0%
Grasa saturada	0.0 gram	0%
Grasa monosaturada	0.0 gram	
Grasa poli-insaturada	0,1 gram	
ácidos grasos trans totales	~	
Total de ácidos grasos trans-monoenoicos	~	
Total de ácidos grasos trans-polienoicos	~	
Total de ácidos grasos omega-3	58.3 mg	
Total de ácidos grasos omega-6	34.7 mg	
minerales		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Calcio	18.6 mg	2%
Hierro	0,4 mg	2%
Magnesio	21.1 mg	5%
Fósforo	47.1 mg	5%
Potasio	325 mg	9%
Sodio	12.4 mg	1%
Zinc	0,4 mg	2%
Cobre	0,1 mg	3%
Manganeso	0,2 mg	11%
Selenio	0,2 mcg	0%
Fluoruro	~	

Nota: Tomado de: Agrollanos, (2017).

El proceso de elaboración de la salsa agridulce de auyama cuenta con el siguiente flujograma:

Figura 3.

Flujograma elaboración salsa agridulce



Nota. Elaboración propia.

Agridulces planes es una salsa agridulce a base de auyama con fuentes de vitaminas con olor a cítrico, color naranja, textura cremosa es una salsa para acompañar las comidas rápidas, aderezo o comidas tradicionales es agradable para los niños cualquier persona la puede consumir

2.1.5.1.1 Insumos de la salsa agridulce de auyama. A continuación, se definen las cantidades y materiales para la elaboración de la salsa:

Tabla 2.

Materia prima y cantidades para la salsa agridulce de auyama

<i>Material</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Auyama</i>	<i>libras</i>	<i>3 libras</i>
<i>Azúcar</i>	<i>Gramos</i>	<i>5gr</i>
<i>Limón</i>	<i>Gramos</i>	<i>33gr</i>
<i>Jengibre</i>	<i>Gramos</i>	<i>2gr</i>
<i>Miel</i>	<i>Gramos</i>	<i>22gr</i>
<i>Canela</i>	<i>Gramos</i>	<i>2gr</i>
<i>Benzoato de Sodio</i>	<i>Gramos</i>	<i>1.5gr</i>

Nota: Materia prima utilizada en la elaboración de un sachet de salsa en presentación de 200gr. Elaboración propia.

2.1.5.1.2 Determinación de la fórmula para la salsa agridulce. Para la determinación de la fórmula para la salsa agridulce, se efectuaron cinco iteraciones previas contando con diferentes fórmulas las cuales se fueron modificando según el criterio de los investigadores y personal relacionado con el proyecto de estandarización, lo que permitió definir en la fórmula seis, las cantidades exactas de los ingredientes, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 3.*Formula N°6 para salsa agridulce a base de auyama*

VARIOS SACHET DE 200GR		
Producto	Ingredientes	Cantidades
Salsa agridulce a base de auyama	<i>Auyama</i>	<i>3libras</i>
	<i>Azúcar</i>	<i>5gr</i>
	<i>Limón</i>	<i>33gr</i>
	<i>Jengibre</i>	<i>2gr</i>
	<i>Canela</i>	<i>2gr</i>
	<i>Miel</i>	<i>22gr</i>
	<i>Benzoato de sodio</i>	<i>1.5 gr</i>

2.1.5.1.3 Características de la salsa agridulce a base de auyama. La salsa agridulce se trata de un epónimo que se refiere a diversos tipos de salsas que mezclan los sabores ácido y dulce. Esta particular y viscosa salsa se utiliza en muchos platos, de los que, probablemente, el más conocido es el típico cerdo agridulce. Pero también se puede usar para condimentar otros alimentos, como el pollo, el arroz o los mariscos, esta salsa tiene una organoléptica de textura cremosa, color naranja, y olor a cítricos. Se cultiva la propia materia prima lo cual sabemos exactamente la calidad que estamos manejando para la transformación de dicho producto. Las salsas, casi por definición, suelen ser poco saludables, especialmente las producidas de forma industrial. pero con este proyecto queremos que sea lo contrario, que esta salsa sea gratamente saludable. Si se observan los valores nutricionales de este tipo de salsas especialmente a base de auyama, es cierto que no poseen grandes cantidades de grasas, algo que puede ser una buena noticia para los amantes de este sabor.

Las oportunidades empresariales que se tienen son muchas ya que en Colombia no hay mayoría de salsas agridulce y mucho menos siendo de auyama, nuestro equipo empresarial está

conformando por grandes personas emprendedoras que el único objetivo que se tiene es que esta empresa Agridulces Planes salga a flote y pueda comercializar nacional e internacional. La auyama es uno de los alimentos con múltiples beneficios para el organismo. Este vegetal contiene calcio, sodio, magnesio, zinc, hierro, potasio, fósforo, vitaminas A, C y B.

2.1.5.1.5 Prueba Sensorial de la materia prima usada en la salsa agridulce. Según la literatura, existen diferentes pruebas de tipo sensorial que pueden definir aspectos sensoriales de los alimentos a evaluar. En este caso particular, se hizo uso de las pruebas afectivas sensoriales, las cuales refieren a aquellas en las cuales el juez (participante) expresa su reacción subjetiva del producto, indicando si le gusta o si prefiere otro. Por lo general se realizan con paneles inexpertos o con solamente consumidores. Entre las pruebas afectivas están las de medición del grado de satisfacción y las de aceptación (Cárdenas-Mazón, 2018).

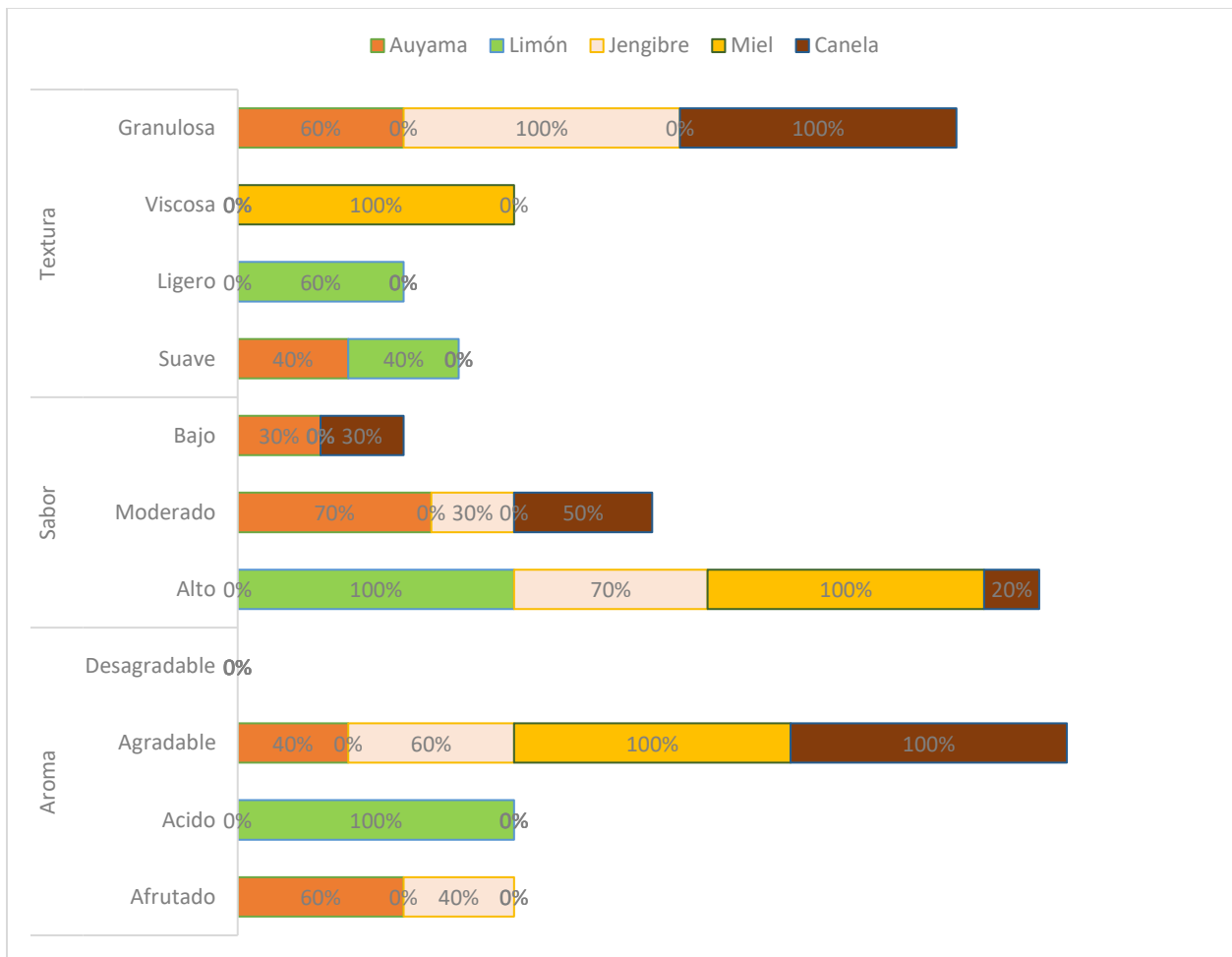
La evaluación sensorial sirvió para conocer las preferencias de los potenciales consumidores para proporcionar datos en los que se basan las decisiones futuras de la empresa y el producto. Aunque hay consumidores en todas partes para dar respuestas, hay diferencias considerables en cualquier población. Se ven diferentes y, como era de esperar, sus habilidades sensoriales son diferentes. La calificación de los sujetos para las pruebas analíticas es un proceso sencillo que tomó alrededor de 60 minutos en una serie de dos sesiones de prueba cada una de 30 minutos. Los consumidores aprendieron a usar sus sentidos, cómo hacer una prueba y familiarizarse con el producto. Con base en numerosos experimentos, se concluyó que para que un consumidor participara en el estudio, tenía que saber reconocer a priori aspectos clave como el olor, la textura y el sabor.

De acuerdo con lo anterior, se realizó una prueba sensorial afectiva de satisfacción y de aceptación, donde se dio a degustar tanto los insumos como el producto final, en un grupo de personas, aproximadamente 60 como se indicó en el apartado de la metodología, en el municipio del San Martín Cesar. En el proceso, se destaca que fue necesario estar enfocado y supervisando el proceso de degustación de las personas para lograr una correcta evaluación sensorial del producto, identificando preferencias y gustos a sabores salados, dulces, ácidos y amargos. Así mismo, fue importante conocer las reacciones cuando el producto toca el paladar y lograr capturar las expresiones, dado que no se trata simplemente de que el producto sea del agrado o desagrado, sino que se genere una amplia gama de sensaciones que permitan medir con precisión los atributos del alimento. Las personas que participaron en la prueba sensorial se seleccionaron aleatoriamente, ya que este se realizó en un sector concurrido del municipio en el que se invitó participar del ejercicio.

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación del instrumento aplicado para la prueba sensorial afectiva de satisfacción y aceptación.

Figura 4.

Prueba sensorial afectiva de satisfacción de la materia prima de la salsa agridulce



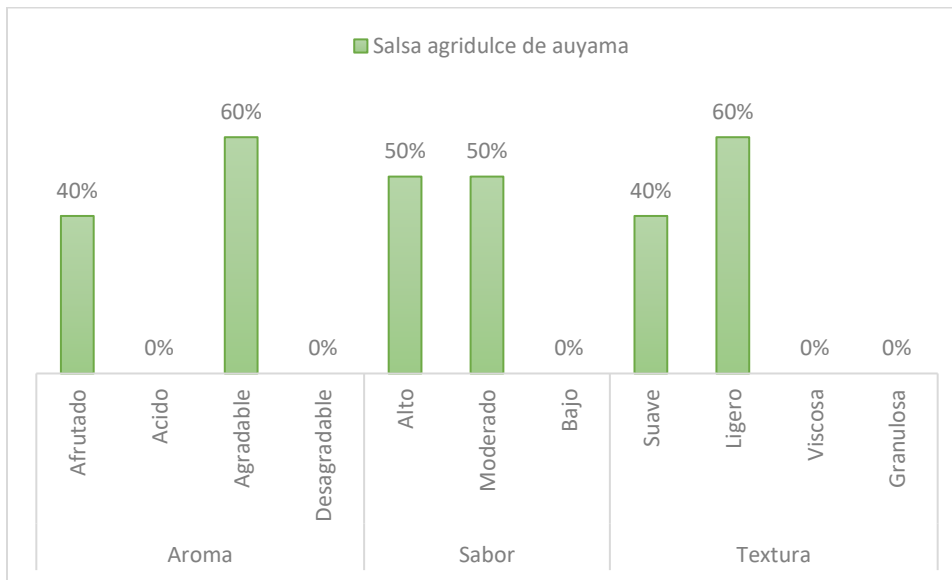
Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la prueba sensorial afectiva de satisfacción de la materia prima de la salsa agridulce a base de auyama, se encontró que, en términos de aroma, la miel y la canela contaron con 100% de respuestas positivas agradables, mientras que la auyama presentó una respuesta afrutada en un 60% y agradable en un 40%. El Jengibre presentó respuestas agradables en un 60% y afrutadas en un 40% para el aroma. Con respecto al sabor, la miel y el limón contaron con un sabor alto según las respuestas con 100% de estas, seguido de 70% de respuestas de sabor

moderado para la auyama y 50% para la canela. Solo el 30% de las respuestas sobre el sabor fueron de sabor bajo para la auyama y en el mismo porcentaje para la canela. Con respecto a la textura, se encontró que la canela fue catalogada como granulosa en un 100%, al igual que el jengibre. Por otra parte, la miel se consideró por parte de los encuestados como viscosa en un 100%, el limón ligero en un 60% y 40% suave y la auyama suave en un 40% y granulosa en un 60%.

Figura 5.

Prueba sensorial afectiva de satisfacción de la salsa agridulce a base de auyama

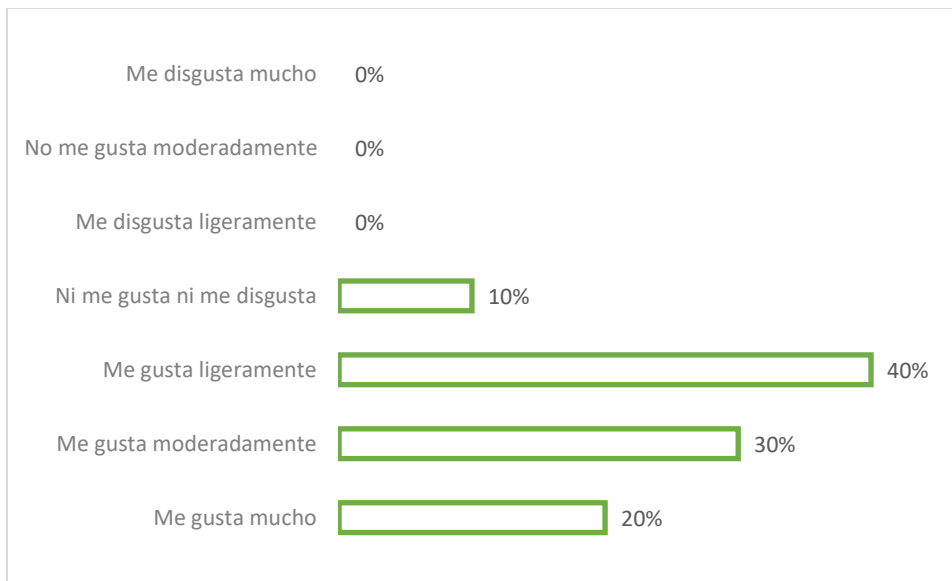


Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la prueba sensorial afectiva de satisfacción de la salsa agridulce a base de auyama, se encontró que en términos del aroma las respuestas estuvieron en un aroma agradable (60%) y afrutado (40%). En términos del sabor, las respuestas estuvieron en un 50% en sabor alto y en la misma proporción en sabor moderado. Por último, sobre la textura, los encuestados indicaron que la textura fue suave en un 40% y ligera en 60%.

Figura 6.

Prueba sensorial afectiva de aceptación de la salsa agridulce a base de auyama



Nota. Elaboración propia.

Por último, se muestran los resultados de aceptación de la salsa agridulce a base de auyama, donde se contó con una escala de aceptación de siete opciones, a saber, Me gusta mucho, Me gusta moderadamente, Me gusta ligeramente, Ni me gusta ni me disgusta, Me disgusta ligeramente, No me gusta moderadamente y Me disgusta mucho, el 40% de las respuestas de los encuestados indicaron que les gusta ligeramente, seguido del 30% quienes indicaron que les gusta moderadamente y el 20% a quienes les gustó mucho. Solo el 10% de las respuestas indicaron una indiferencia sobre la aceptación del producto. Lo anterior indica que la salsa es aceptada en un 90%.

2.1.5.1.5 Estudios sobre parámetros fisicoquímicos para la calidad del producto. A continuación, se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos efectuados por el laboratorio Labalime S.A.S con Nit:900712236-1 de la ciudad de Bucaramanga.

2.1.5.1.6 Resultados análisis microbiológico. El análisis microbiológico se efectuó bajo la muestra No. 90391, en la empresa Estefany Prada (ver anexo B), para el producto Salsa Agridulce. Objeto del Análisis Control de Calidad Microbiológica, con fecha de producción octubre 10 del 2022, teniendo como lugar de recolección la muestra llevada al laboratorio y el responsable del muestreo el Solicitante. La fecha de recepción y del análisis fue en octubre 10 del 2022 Hora: 8:45.

Tabla 4.

Análisis microbiológico

Parametro	Resultado	Lim Infe.	Lim Supe.	Unidad	Técnica
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25g	ISO 16190/ISO 7569-1
Escherichia coli	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	R.placa chromocult/NTC 4458
Estafilococo coagulasa positiv	Menos de 100	Menos de 100	Menos de 100	ufc/g	Rcto placa BParker/NTC 4779
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	Rcto placa YGC/NTC 5698

Nota: resultado valido solo para muestra analizada y no puede reproducirse sin autorizacion. Elaboración propia.

- Norma: Resolución 1407/2022(Salsas emulsionadas diferente mayonesa)

- Concepto: la muestra cumple con las especificaciones técnicas establecidas

2.1.5.1.7 Resultados análisis fisicoquímico. El análisis fisicoquímico se efectuó bajo la muestra No. 90391, en la empresa Estefany Prada (ver anexo C), para el producto Salsa Agridulce. Objeto del Análisis Control de Calidad Fisicoquímica, con fecha de producción octubre 10 del 2022, teniendo como lugar de recolección la muestra llevada al laboratorio y el responsable del muestreo el Solicitante. La fecha de recepción y del análisis fue en octubre 10 del 2022 Hora: 8:45.

Tabla 5.

Análisis fisicoquímico

Parametro	Resultado	Unidades	Técnica
Humedad	79,8	%	NTC 529
Proteína	1,19	%	NTC 4657
Cenizas	0,85	%	NTC 282
Grasa	0,11	%	NTC 668
Fibra	0,42	%	NTC 668
Carbohidratos	17,7	%	Cálculo
Valor calórico	76,5	Kcal/100g	Cálculo

Nota. Elaboración propia. Válido únicamente para la muestra analizada

Los aspectos microbiológicos de las salsas se cubren con secciones relevantes que discuten los factores que afectan la actividad microbiológica y el deterioro microbiano. Los aspectos de calidad se destacan en esta revisión con secciones dedicadas a propiedades reológicas y de textura, enfoques cromatográficos y aspectos sensoriales. De acuerdo a los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos efectuados sobre la salsa agridulce a base de auyama, buscando conocer la calidad e inocuidad del producto, se puede afirmar que existe calidad en la salsa agridulce. Los estudios cualitativos efectuados y sus análisis fisicoquímicos, microbiológicos y

organolépticos ofrecieron resultados muy importantes para tener una idea exacta de la calidad del producto y poder compararlo con los valores estándar de la norma. Según los resultados de los parámetros físico-químicos y los parámetros microbiológicos, la salsa agridulce de auyama cuenta con una calidad adecuada para el consumo humano, resaltando la ausencia de coliformes totales y fecales, estreptococos fecales, moho y levadura, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* y bacterias en general. Lo anterior indica que, la formula #6 de la salsa agridulce asegura una inocuidad del producto, determinando una estandarización adecuada de acuerdo a los resultados de los criterios organolépticos y olfativos-gustativos que se centraron en el olor, textura y sabor del producto.

En términos generales, los resultados obtenidos mostraron que en el aspecto microbiológico estos productos están libres de gérmenes de deterioro y gérmenes patógenos mientras que, para los parámetros fisicoquímicos, la temperatura de almacenamiento de los alimentos supera la norma para el 80% de los productos alimenticios probados.

2.1.5.1.8 Comparativo entre resultados y la normatividad legal vigente utilizada en la elaboración de salsas y aderezos. Según la Norma Técnica Colombiana NTC 5583 sobre las Salsa de frutas, las cuales se consideran como un producto pastoso, semisólido o fluido, obtenido por la concentración o no de la mezcla de frutas o productos de fruta, con la adición o no de edulcorantes naturales o artificiales, con la adición o no de agua, especias y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente o por lo establecido en la Comisión del Codex Alimentarius, donde el principal ingrediente utilizado en la fabricación de la salsa es la fruta o productos de fruta y pueden ser empleadas directamente en el producto terminado o para decoración o relleno. Así mismo, las

salsas a base de frutas son consideradas como la misma definición anterior sumado a que la fruta o productos de fruta no son utilizados como ingrediente principal en la fabricación de la salsa, y puede ser empleada en la preparación de otros productos o directamente en el producto terminado.

Siguiendo con la Norma NTC 5583 que rige para las salsas a base de fruta, se deben tener en cuenta requisitos generales, donde las salsas de fruta y las salsas a base de fruta deberán presentar las siguientes características sensoriales:

- Color. Uniforme, característico de la fruta procesada, sin que puedan presentar color extraño por elaboración defectuosa.
- Olor. Propio de la fruta procesada y libre de olores extraños.
- Sabor. Sabor distintivo y propio de la fruta procesada, pero debe estar libre de cualquier sabor extraño.
- Consistencia. Producto de cuerpo pastoso, semisólido o fluido.
- Apariencia. Los componentes están uniformemente distribuidos en el producto. Debe estar totalmente libre de materias extrañas

El producto debe elaborarse en condiciones sanitarias apropiadas de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente, con frutas frescas sanas o con una mezcla de éstas, libres de materia extraña, residuos de plaguicidas o de otras sustancias eventualmente nocivas. Igualmente, puede prepararse con jugos y pulpas o concentrados de frutas previamente elaborados que cumplan con la NTC 5468.

El comparativo del proceso estandarizado de la salsa agridulce a base de auyama frente a los requerimientos generales de la Norma Técnica Colombiana NTC 5583 es positivo, dado que se cuentan con los aspectos requeridos en términos de:

- Se cumple con el porcentaje mínimo de fruta para la preparación de los diferentes productos el cual debe ser del 20% de fruta para las salsas de frutas y en 4,5% para las salsas a base de fruta. El producto actual, presenta una concentración de la fruta de aproximadamente el 90% según cálculos de la formula #6 enlistados en la tabla número 3.
- Se cumple con la permisión de adición de componentes o siguientes ingredientes tales como: ingrediente de frutas o preparados a base de frutas, uno o más de los edulcorantes, definidos en la norma, agua potable-vegetales frescos o deshidratados- almidón- aditivos permitidos en la legislación nacional vigente.
- Se cumple con la disposición de métodos edulcorantes naturales como la sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa, jarabe de maíz, azúcar invertido, maltodextrina y miel de abejas.
- Se cumple con la restricción de no contener materias extrañas.
- Se cumple con el contenido máximo de conservantes para las salsas de frutas y las salsas a base de frutas en mg/kg de ácido benzoico, ácido sórbico o sus sales debe ser: solos 1000 y en mezcla 1250.

Con respecto a los requisitos específicos fisicoquímicos y microbiológicos de la Norma NTC 5583 y la Resolución 1407/2022, el comparativo de los resultados frente a la norma indican que:

- Se cumple con el requisito fisicoquímico de mínimo 25% de sólidos solubles por lectura refractométrica en % en fracción de masa.
- Se cumple con los requisitos microbiológicos de la norma en tanto las salsa de frutas y las salsas a base de frutas no pueden contener: Recuento de aerobios mesófilos UFC/g; Recuento de mohos y levaduras, UFC/g; Recuento de esporas Clostridium sulfitorreductoras, UFC/g; Recuento de coliformes en placa, UFC/g; Recuento de Escherichia coli, UFC/g; y Detección de Salmonella.

A continuación, se presentan la imagen de la marca y el resultado de envase del producto terminado.

Figura 7.

Logotipo de la empresa y empaque de la salsa agridulce a base de auyama



Nota. Elaboración propia.

2.1.5.2 Discusión. La auyama es un tipo de alimento vegetal nutritivo, es rico en proteína de almidón, zanahoria y multivitaminas. Junto con el aumento del nivel de vida de las personas, también está aumentando la forma de comer auyama, en la que la pasta de auyama es nutritiva, deliciosa en sabor y recibe el favor de la gente actual, pero la tecnología de producción de pasta de calabaza es diversa en la actualidad, y la calidad para lograr una salsa de calabaza producida es menor, y la fuga de nutrición es grave, el sabor no es lo suficientemente bueno, es difícil cumplir con los requisitos de alimentación de las personas. Los ensayos preliminares realizados para la estandarización de la receta indicaron un puntaje significativo en el sabor y la aceptabilidad de la salsa preparada usando diferentes niveles de pulpa de auyama.

Los resultados revelaron que la fórmula No. 6, que contiene 3libras de auyama, 5gr de azúcar, 33gr de limón, 2gr de jengibre, 2gr de canela, 22gr de miel y 1.5 gr de benzoato de sodio, resultó ser la más ideal para la preparación de la salsa. La salsa, preparada a partir de pulpa pura de auyama, tuvo un puntaje organoléptico alto y el producto preparado cumple con las condiciones de calidad e inocuidad requeridas para su comercialización tal y como lo indican Espíndola & Hernández-González (2020). El aumento en el puntaje de aceptabilidad podría deberse al mayor gusto por el color y el sabor de la miel en el producto. La adición de canela y jengibre en porcentajes superiores al de la fórmula 6, cambia el sabor de la salsa como lo indican Jeewanthi (2020) y Sarker (2021).

El proceso de producción de salsa de auyama, que incluye los pasos de: 1. preparación de materias primas, selección de la auyama de calidad superior y limpieza, pelado, troceado y eliminación de semillas; 2. remover y despulpar la pulpa de auyama cortada en cubitos; 3. Lograr

la pasta de auyama calentando la pulpa durante 16-20 minutos para obtener salsa de auyama; 4. realizar un tratamiento de esterilización y enfriamiento de la salsa preparada; y 5. someter la salsa de auyama a encapsulación al vacío y almacenamiento, es coherente con la descripción realizada por Mittal et al. (2019). El proceso de producción de salsa de auyama proporcionado por la técnica especificada junto con las cantidades específicas de la fórmula N°6, mejora significativamente la calidad de la salsa, reduce el contenido de azúcar y mejora su viscosidad, contando con características organolépticas y nutritivas para consumo conveniente y un largo tiempo de almacenamiento tal y como lo exponen Rodríguez (2022) y Mittal et al. (2019).

Conclusiones

Con respecto a la realización de un análisis de las características organolépticas de la materia prima utilizada en la elaboración de la salsa agridulce, se determinaron los aspectos fundamentales organolépticos de los insumos y del producto terminado mediante la aplicación de una encuesta tipo test afectivo sensorial a una población de aproximadamente 60 habitantes del municipio de San Martín Cesar, como se planteó en la metodología, evidenciando satisfacción en los aspectos de olor, textura y sabor tanto para los insumos o materia prima, como para el producto terminado, a saber, la salsa agridulce a base de auyama.

Con relación al propósito de desarrollar estudios de la muestra con el fin de obtener los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que permiten determinar aspectos de calidad del producto, se efectuó una solicitud formal al laboratorio Labalime S.A.S cuyos resultados permitieron concluir que existe calidad en la salsa agridulce a base de auyama a partir de la fórmula

#6 de la salsa agridulce asegurando la inocuidad del producto, lo que determina que la estandarización del proceso es la adecuada de acuerdo a los resultados de los criterios organolépticos y olfativos-gustativos que se centraron en el olor, textura y sabor del producto.

Por último, se logró comparar los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la normatividad legal vigente utilizada en la elaboración de salsas y aderezos, determinando que se cumple a cabalidad con las disposiciones de las Resoluciones 1407 de 2022 y la 2013 de 2020, así como la Norma Técnica Colombiana NTC 5583, en términos de características sensoriales, requisitos microbiológicos y fisicoquímicos y los requerimientos generales definidos en la normatividad para este tipo de salsas o aderezos de fruta o a base de fruta.

Referencias

- Agrollanos. (2017). *Beneficios de la auyama para el organismo muy sorprendentes*. Obtenido de <https://www.revistaagrollanos.com/2017/12/28/beneficios-de-la-ayama-para-el-organismo-muy-sorprendentes/>
- Aguilar, C. (2018). *Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos*. Saltillo, Coahuila, México: Universidad Autónoma de Coahuila. Obtenido de <http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/libros/2018/2018FundamentosdeMicrobiologiadeAlimentos.pdf>
- Ávila, N. (2017). *El cultivo de auyama (Cucurbita moschata) híbrido bárbara un modelo demostrativo y productivo a corto plazo en la vereda La Unión del municipio de Puerto Lleras Meta*. Yopal, Casanare: Universidad de La Salle .
- Baños, E., Urrutia, E., Rodríguez, H., Olmos, J., & Díaz, A. (2014). *Análisis sensorial. Gastronomía*. Puebla, México: UPAEP.
- Bejarano, K. (2020). *Propuesta de diseño y estandarización de los procesos de producción en la empresa Agentes M SAS. (Tesis de grado)*. Bogotá: Universidad del Bosque.
- Calvo, B. (13 de Octubre de 2022). *Calabaza: propiedades, beneficios y contraindicaciones*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/calabaza-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-52777.html>
- Cárdenas-Mazón, N. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 4(3), 253-263.

Carro, R., & González, D. (2012). *Administración de las operaciones: Productividad y competitividad*. Mar del Plata: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Universidad Nacional de Mar del Plata.

Compite 360. (2022). *Búsqueda*. Obtenido de <http://www.compite360.com/sitio/adn/>

Espíndola, M., & Hernández-González, J. (2020). Revisión de la literatura sobre la estandarización de procesos productivos a nivel científico. *Academia Journals 2020*, 12(6), 290-296.

Harrington, H. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa (1a. ed.)*. . Santafe de Bogotá: Mcgraw-Hill Interamericana.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw Hill.

INCAP. (3 de Marzo de 2020). *Análisis Sensorial para control de calidad de los alimentos*. Obtenido de <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>

Jeewanthi, R., De Silva, A., & Weddagala, T. (2020). *Value Creation and Food Products of Cinnamon*. Springer .

Kyocera. (2021). *Estandarizacion de procesos*. Obtenido de <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/procesos/la-estandarizacion-de-procesos-una-ventaja-competitiva.html>

Lahuertadelcerro. (2020). *Cucurbita maxima*. Obtenido de <https://lahuertadelcerro.cl/producto/zapallito-italiano-cucurbita-pepo/>

Márquez, C., Molina, D., & Caballero, B. (2021). Caracterización física, fisiológica, fisicoquímica y nutricional de la auyama (*Cucurbita maxima*) en la etapa de postcosecha cultivada en

- Antioquia-Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 74(3), 9735-9744.
- Méndez, L. (2020). *Manual de prácticas de Análisis de Alimentos*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Mihi, A., & Rivera, H. (2009). *El mejoramiento continuo. Documento de Investigación No. 47*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Mittal, S., Dhiman, A., Sharma, A., Attri, S., & Kathuria, D. (2019). Standardization of Recipes for Preparation of Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Flour and its Quality Evaluation during Storage. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(2), 3224-3235.
- Molina, E. (2011). *Curso de Análisis sensorial de alimentos*. Ciudad de México: Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL); Instituto Mixto CSIC-UAM .
- OCETIF. (14 de Febrero de 2019). *Propiedades organolépticas de los alimentos*. Obtenido de <https://www.ocetif.org/post/propiedades-organol%C3%A9pticas-de-los-alimentos>
- Pérez-Porto, G. (2017). *Definición de agridulce - Qué es, Significado y Concepto*. Obtenido de <https://definicion.de/agridulce/>
- Plazas, H. (2017). *Diseño de Procesos*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Ramírez-Navarro, V., Peñuela-Sierra, L., Garcia-Saavedra, Y., & Pérez-Rubio, M. (2019). Caracterización organoléptica, nutricional, microbiológica y digestibilidad in vitro de ensilados con diferentes niveles de inclusión de desperdicios de alimentos. *Rev Med Vet Zoot*, 63(3), 245-259.

- Rodríguez, S. (2022). *Caracterización nutricional de semillas de calabaza y linaza molida para su integración en el diseño de barras de cereal*. Bogotá, Colombia: Departamento de Ingeniería Química y de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, .
- Salazar, L. (2021). *Rediseño y estandarización del proceso de fabricación de un producto de la empresa IDPET. (Tesis de grado)*. Universidad EAFIT.
- Sánchez, Á. (2019). *Propuesta de estandarización de los procesos productivos en un centro de acopio de cacao de la ciudad de Guayaquil basado en un estudio de tiempos y movimientos. (Tesis de grado)*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Sarker, A., Rashid, M., Roy, D., Musarrat, M., & Bithi, U. (2021). Ginger (*Zingiber officinale*) powder from low temperature drying technique. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*(56), 133-140.
- Semana. (5 de Septiembre de 2022). *Calabaza: estas son las enfermedades que se combaten con su consumo*. Obtenido de <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/calabaza-estas-son-las-enfermedades-que-se-combaten-con-su-consumo/202226/>
- Vázquez, C., & Labarca, N. (2012). Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(60), 695-708.

Apéndices

Apéndice A. Prueba sensorial

Nombre: _____ Fecha: _____

A continuación, se presentan las pruebas de satisfacción y aceptación, de los insumos usados para la elaboración de la salsa agridulce a base de auyama y la satisfacción y aceptación del producto salsa agridulce.

1. Perfil de sabor insumos. Marque con una X la opción de preferencia:

	Alto	Moderado	Bajo
Auyama			
Miel			
Limón			
Canela			
Jengibre			

2. Perfil de aroma insumos. Marque con una X la opción de preferencia:

	Afrutado	Agradable	Acido	Desagradable
Auyama				
Miel				
Limón				

Canela				
Jengibre				

3. Perfil de textura insumos. Marque con una X la opción de preferencia:

	Suave	Ligero	Viscosa	Granulosa
Auyama				
Miel				
Limón				
Canela				
Jengibre				

4. Prueba sensorial de la salsa. Marque con una X la opción de preferencia:


Textura	Suave	Ligero	Viscosa	Granulosa
Aroma	Afrutado	Agradable	Acido	Desagradable
Sabor	Alto	Moderado	Bajo	

5. Perfil de aceptación de la salsa. Marque con una X la opción de preferencia:

Me gusta mucho	
Me gusta moderadamente	
Me gusta ligeramente	

Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta ligeramente	
No me gusta moderadamente	
Me disgusta mucho	

Apéndice B. Análisis microbiológico



LABALIME SAS
Laboratorio de Aguas, Alimentos y Bebidas
Nit. 900.712.236-1

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

<p>Muestra No Empresa Dirección Producto Objeto del Análisis Lugar de Recolección Responsable del Muestreo Fecha de Recepción Fecha de Análisis</p>	<p>90391 ESTEANI PRADA Calle 37 #23-61 Bucaramanga-S/der SALSA AGRIDULCE Control de Calidad Microbiológica Traída al laboratorio El solicitante 10-10-2022 08:45 10-10-2022</p>
---	---

RESULTADOS


PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE	LIM SUPE	UNIDAD	TECNICA
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16190/ISO 7569-1
Escherichia coli	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	R.placa chromocult/NTC 4458
Estafilococo coagulasa positiv	Menos de 100	Menos de 100	100	ufc/g	Rcto placa BParker/NTC 4779
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	Rcto placa YGC/NTC 5698

LABALIME SAS
Laboratorio de Aguas, Alimentos y Bebidas

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

NORMA: Resolución 1407/2022(Salsas emulsionadas diferente mayonesa)

CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS




FABIO ANAYA PAYARES
Director
Reg 0303

Formato F-INF-01 Pág. 1 de 1

Calle 33 No. 20-29 / Piso 2 - Tel: 642 4296 - 6700506 Cel: 317 440 1537 - 318 775 8722 - 318 695 3250 / labalime@hotmail.com
 Bucaramanga - Santander - Col

Apéndice C. Análisis fisicoquímico



LABALIME SAS
Laboratorio de Aguas, Alimentos y Bebidas
NIT. 900.712.236-1

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra No.: Empresa: Producto: Objeto del análisis: Fecha de producción: Lugar de recolección: Responsable del muestreo: Fecha de Recepción: Fecha de análisis:	90391 ESTEFANI PRADA Salsa Agrídulce Control de calidad fisicoquímica Octubre 10 del 2022 Traída al Laboratorio El Solicitante Octubre 10 del 2022 Hora: 8:45 Octubre 10 del 2022
--	---


RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	79,8	%	NTC 529
Proteína	1,19	%	NTC 4657
Cenizas	0,85	%	NTC 282
Grasa	0,11	%	NTC 668
Fibra	0,42	%	NTC 668
Carbohidratos	17,7	%	CÁLCULO
Valor calórico	76,5	Kcal/100g	CÁLCULO

"Válido únicamente para la muestra analizada"

OBSERVACIONES

Análisis contratación externa.



FABIO ANAYA PAYARES
Director
Reg 0303

Calle 33 No. 20-29 / Piso 2 - Tel: 642 4296 - 6700506 Cel: 317 440 1537 - 318 775 8722 - 318 695 3250 / labalime@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Col