

Elaboración de una salsa de yuca (*Manihot Esculenta*) para el consumo familiar en
Puerto Wilches, Santander.

Karen Gricela Colmenares Pérez

Trabajo de Grado para Optar el título de
Administrador Agroindustrial

Directora

Ingrid Johana Álvarez Cortez
Especialista en Gerencia de Proyectos

Universidad Industrial de Santander
Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)
Administración Agroindustrial

Bucaramanga

Año 2023

Dedicatoria

Dedicado a mis padres y mi familia en especial a mi abuelo que en paz descansa él fue un pilar muy fundamental en este proceso durante mi carrera, agradecer a toda mi familia por el apoyo ya que fueron los motores principales para seguir adelante con esta investigación como trabajo de grado para lograr este objetivo.

Agradecimiento

Agradecer primero que todo a Dios por darme la oportunidad de realizar esta investigación, a nuestras familias por el apoyo en todo momento, a los profesores por el tiempo dedicado y asesorías, a nuestra tutora Ingrid Johana Álvarez Cortes por la paciencia que dedicó en los momentos de las asesorías, también por despejar todas las dudas que se nos presentaban durante la investigación del proyecto.

También un agradecimiento a la universidad por permitirnos formar parte de esta gran institución y formarnos en ella, gracias a la oportunidad que nos ha brindado, en general a todos y todas las personas que nos brindaron algunos aportes para la construcción de este proceso formativo.

Tabla de Contenido

Introducción	10
1. Objetivos	13
1.1 Objetivo General.....	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2. Cuerpo del Trabajo.....	14
2.1 Marco Referencial.....	14
2.1.1 <i>Método</i>	19
2.1.2 <i>Resultados y discusión</i>	27
3. Conclusiones	36
4. Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas.....	38
Apéndices.....	42

Lista de Tablas

Tabla 1. Formulación de las tres salsas de yuca	21
Tabla 2. Cinco claves para la inocuidad de los alimentos	27
Tabla 3. Condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos según las BPM	28

Lista de Figuras

Figura 1. Producción en toneladas por año de los cultivos de pancoger en Puerto Wilches, Santander.....	17
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de salsa de yuca.....	22
Figura 3. Proceso para la elaboración de salsa de yuca natural	23
Figura 4. Calificación del sabor de la salsa de yuca según el análisis sensorial.....	31
Figura 5. Calificación de textura de la salsa de yuca según el análisis sensorial	32
Figura 6. Calificación del olor de la salsa de yuca según el análisis sensorial	33
Figura 7. Respuesta a la pregunta: ¿comprarían la salsa de yuca?	34
Figura 8. Medición de agrado de cada muestra de salsa de yuca	35

Lista de Apéndices

Apéndice A. Modelo de escala hedónica para análisis sensorial.....	42
Apéndice B. Análisis Físicoquímico.....	43
Apéndice C. Análisis Microbiológico.....	44

Resumen

Título: Elaboración de una salsa de yuca para el consumo familiar a través de materias primas naturales en Puerto Wilches, Santander.*

Autor: Karen Gricela Colmenares Pérez**

Palabras Clave: yuca, estandarización, buenas prácticas de manufactura

Descripción: La yuca variedad (*Manihot Esculenta*) es principalmente cultivada en la región del Magdalena Medio, la ubicación estratégica del municipio de Puerto Wilches representa una ventaja para la producción del alimento y su comercialización. El objetivo general de este trabajo fue elaborar una salsa de forma natural a partir de la yuca, que aumente el valor agregado del tubérculo.

Para ajustar el proceso de elaboración de la salsa de yuca se estandarizaron tres muestras de salsa, sometidas a un análisis sensorial cuyos resultados establecieron que la muestra c fue la que más gustó entre los panelistas, compuesta de: yuca (60%), agua (7%), aceite de oliva (8%), sal (4%), azúcar (12%), ajo (2%) y mayonesa (7%).

Por otra parte, este estudio presenta los parámetros técnicos y las recomendaciones que contribuyen en la inocuidad de los alimentos, la lectura de información secundaria como complemento de esta investigación contribuye a desglosar de manera sencilla las condiciones básicas de higiene que dicta la Resolución 2674 de 2013.

Sin embargo, el análisis microbiológico evidenció que la muestra no cumple con la norma (Resolución No 1407 (05 de agosto de 2022), lo cual pone en evidencia fallas durante el proceso de elaboración del alimento, convirtiéndose en una oportunidad para mejorar los procesos de inocuidad durante la preparación de la salsa de yuca.

* Elaboración de una salsa de yuca para el consumo familiar a través de materias primas naturales en Puerto Wilches, Santander.

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED). Director: Ingrid Johana Álvarez Cortez. Especialista en Gerencia de Proyectos.

Abstract

Title: Elaboration of a cassava sauce for family consumption through natural raw materials in Puerto Wilches Santander.*

Author: Karen Gricela Colmenares Pérez**

Key Words: cassava, standardisation, good manufacturing practice

Description: The cassava variety (*Manihot Esculenta*) is mainly cultivated in the Middle Magdalena region; the strategic location of the municipality of Puerto Wilches represents an advantage for the production of food and its commercialization. The general objective of this work was to make a sauce naturally from cassava, which increases the added value of the tuber.

To adjust the process of making cassava sauce, three sauce samples were standardized, subjected to a sensory analysis whose results established that the sample c was the most liked among the panelists, composed of: cassava (60%), water (7%), olive oil (8%), salt (4%), sugar (12%), garlic (2%) and mayonnaise (7%).

On the other hand, this study presents the technical parameters and recommendations that contribute to food safety, reading secondary information as a complement to this research helps to break down in a simple way the basic conditions of hygiene dictated by Resolution 2674 of 2013.

However, the microbiological analysis showed that the sample does not comply with the standard (Resolution No. 1407 (August 05, 2022), which highlights failures during the process of food preparation, becoming an opportunity to improve safety processes during the preparation of cassava sauce.

* Elaboration of a cassava sauce for family consumption through natural raw materials in Puerto Wilches, Santander.

** Institute of Regional Projection and Distance Education (IPRED). Director: Ingrid Johana Álvarez Cortez. Specialist in project managing

Introducción

En los municipios de Puerto Wilches se generan actualmente en promedio 1.135 toneladas de productos agropecuarios al año, de los cuales el plátano, el maíz y la yuca son los cultivos más representativos en los territorios (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021); sin embargo, la migración de los alimentos a otros departamentos es una realidad, concebida por la falta de comercialización en el territorio y la capacidad de generar valor agregado en la materia prima que cultiva en las islas fluviales del río Magdalena o en los campos veredales de la municipalidad. Esta situación es explicada en gran medida por inadecuada asistencia técnica agropecuaria que reciben los productores, los altos costos de los insumos agropecuarios, el limitado acceso a los mercados agropecuarios y la ausencia de la infraestructura para el sistema de comercialización y transformación (Pérez, 2022).

Por otro lado, se encuentra el desperdicio de los alimentos, el cual ocurre después de cosechado el alimento de la planta, en el caso de Puerto Wilches son dos motivos por lo que se presenta, la primera de ellas: la clasificación del producto durante la compra, donde los compradores desechan el alimento que no cumple con una talla y peso específico y, dos la poca cultura de transformación de los alimentos que se deterioran en el hogar, los cuales sirven de alimento para las aves de los traspatios.

Lo anterior tiende a agravarse en la medida que el relevo generacional en el campo disminuye, según cifras del DANE, de la población campesina en Colombia poco más de 3% son jóvenes entre 15 y 29 años, a causa de la desafección de los jóvenes por las actividades agropecuarias, ya que la mayor parte de las unidades agropecuarias se diseñan por debajo del umbral de rentabilidad, en consecuencia, los agricultores se dedican a actividades no agropecuarias.

Además de estos impactos negativos, el (DANE, 2021) reveló que el costo de vida en Colombia para el año 2022 aumentó un 13.12%, el incremento de los precios en los alimentos de la canasta familiar fue del 27,81% durante enero de 2023, siendo los más básicos como el ñame, yuca, plátano y arroz los que presentaron un crecimiento significativo, en consecuencia las comunidades en situación de vulnerabilidad socioeconómica recurren a estrategias de subsistencia como la reducción de las porciones de alimentos, aminorar la calidad de los alimentos y la sobrealimentación con carbohidratos.

La agregación de valor a lo largo de las cadenas alimentarias es, entonces, un aspecto estratégico, por cuanto mejora las condiciones de comercialización, la calidad, la variedad y la seguridad del producto, y, además, el acceso al consumidor. Su promoción debería traducirse en más y mejores empleos, mayores inversiones y mejor uso de los recursos naturales (FAO, 2014).

Este estudio se fundamenta en la elaboración de una salsa de yuca para el consumo familiar a través de materias primas naturales en Puerto Wilches, por medio de la identificación de los parámetros normativos que permiten la inocuidad alimentaria de la salsa de yuca para estandarizar el proceso de elaboración. El propósito es obtener el máximo aprovechamiento de los productos cultivados por el pequeño productor, además de promover el consumo del territorio.

Beneficia a los pequeños productores agropecuarios (PPA), ya que les permite comercializar sus productos en el municipio y se reducen las pérdidas de los alimentos que no cumplen con los parámetros de comercialización. Asimismo, son los habitantes del territorio Wilchense beneficiarios directos de esta investigación, si los resultados de la misma contribuyen a mejorar el consumo de alimentos locales con menores contenidos de trazas químicas y procesos de estandarización que promueven la inocuidad alimentaria.

El enfoque de esta investigación es de naturaleza cualitativo, utiliza análisis sensorial y observaciones de campo como herramientas de recolección de información, cuya población son: los integrantes de las familias de Puerto Wilches, también, vincula el análisis de información bibliográfica obtenida de la normativa colombiana: Buenas Prácticas de Manufactura, como elemento de análisis complementario de la información primaria recolectada con las herramientas del método cualitativo.

Finalmente, los objetivos propuestos por esta investigación se desarrollaron en seis capítulos. El primer capítulo comprende la introducción. El segundo contiene los objetivos del proyecto. El tercer capítulo muestra el cuerpo del trabajo: marco referencial, método, resultados y discusión. Para terminar, el capítulo cuarto sujeta las conclusiones del proyecto de investigación.

Por tal razón, es importante evaluar desde la academia, la situación problemática que está atravesando pequeños productores agropecuarios, por consecuencia, se plantea el siguiente problema general: La elaboración de una salsa de yuca natural contribuye a generar valor agregado del producto y el aprovechamiento de la materia prima cultivada en Puerto Wilches.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Elaborar una salsa de yuca para el consumo familiar a través de materias primas naturales en Puerto Wilches.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar los parámetros normativos que permitan la inocuidad alimentaria de la salsa de yuca para su elaboración.
- Estandarizar tres formulaciones de salsa de yuca para la determinación del producto final.
- Realizar pruebas sensoriales, análisis fisicoquímico y microbiológico para la identificación de la calidad de la salsa base de yuca.

2. Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco Referencial

a) Marco Conceptual

Prueba hedónica: Esta prueba sirve para determinar la aceptabilidad de productos o las preferencias entre dos o más productos por una población específica de consumidores (Amaya. et al, 2020)

Análisis Sensorial de alimentos: 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 (Rangel, 2011)

La FAO (2012) define al Pequeño Productor como aquel que consume la mayor parte de lo que produce y vende el excedente de producción con el fin de suplir necesidades de subsistencia. Principalmente siembra granos básicos, cría algunos animales (para producción, tiro o transporte) y cosecha algunos frutales.

La inocuidad de los alimentos es una disciplina, proceso o acción de carácter científico que ayuda a prevenir que los alimentos contengan sustancias que puedan perjudicar la salud de las personas. La finalidad de la inocuidad de los alimentos es garantizar que los alimentos sean inocuos (Menza et al., 2013).

Valor agregado: Es el monto por el cual el valor de un producto se incrementa en cada etapa de su producción, excluyendo los costos iniciales el valor agregado proviene de la diferencia entre lo que cuesta poner un producto de determinadas características en el mercado y lo que el cliente está dispuesto a pagar por él, o lo que éste percibe como valor (Riveros y Heinrichs, 2014)

Estandarización: se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida. En otras palabras, replicar un patrón similar en la realización de los procesos (Ramos y Moreno, 2021).

El análisis microbiológico y fisicoquímico son las herramientas clave para garantizar a las industrias del ámbito alimentario que el producto final cumple con los requisitos establecidos en la legislación en lo referente a recuentos microbiológicos y a etiquetado (Caballero. et al, 2018)

b) Marco Teórico

En el momento actual, 193 países constituyen la Asamblea General de las Naciones Unidas, en el año 2015 los líderes mundiales adoptaron un conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el año 2030 (ONU, 2022).

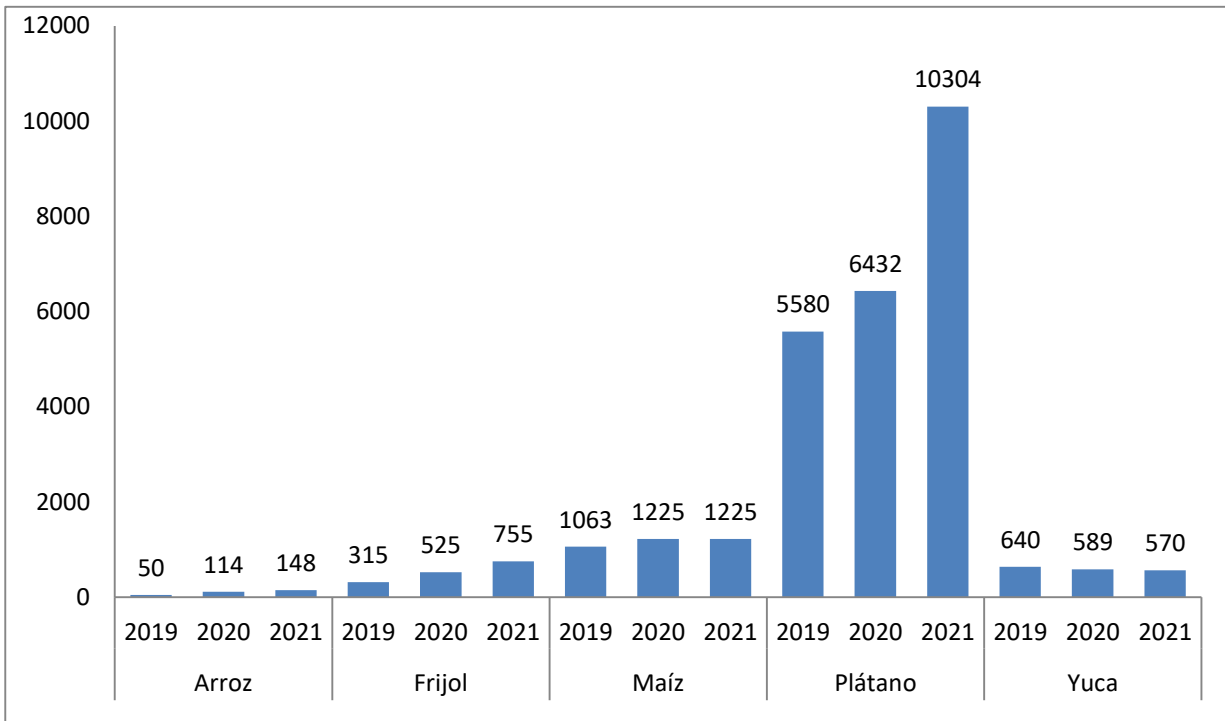
Este proyecto se fundamenta en el Objetivo de Desarrollo Sostenible Número 2, determinado cómo; Poner fin al hambre, entre las principales metas de este objetivo están: Asegurar acceso a todas las personas a una alimentación sana y nutritiva, duplicar la productividad agrícola, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aumentar las inversiones para el desarrollo rural (FAO, et al., 2019).

Ahora bien, la reciente pandemia a causa de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) ocasionó efectos sobre las actividades del sistema agroalimentario en América Latina y el Caribe, La crisis ha reducido el acceso a los alimentos frescos como las frutas y verduras, (CEPAL y FAO, 2020) para poblaciones más vulnerables y que enfrentan mayores desafíos en el marco de la pandemia (adultos mayores, niñas y niños, familias no participantes en programas sociales o con empleos informales, familias en territorios rurales poco conectados) (Da Silva, et al., 2021).

Agregado a lo anterior, (Pérez, 2022) encontró que los pequeños agricultores situados en el municipio de Puerto Wilches, exportan los alimentos que producen en sus predios a los departamentos vecinos por la falta de agregación de valor a sus productos y su efectiva comercialización, además de las barreras de acceso a activos productivos como tierra, crédito, tecnología y formación empresarial) canales de comercialización y procesos de transformación agroindustriales en el territorio.

La oferta de alimentos en el municipio de Puerto Wilches es significativa en el caso de los productos de subsistencia, tales como plátano, maíz, yuca, frijol y arroz Figura 1. A este respecto del cultivo de yuca es la unidad productiva que ocupa el primer puesto en rendimiento por hectárea y ocupa el tercer puesto cuando se habla de producción desde el año 2019, estos indicadores revelan el suministro constante de la materia prima para sostener algún proceso de transformación de los cultivos relacionados en la figura 1.

Figura 1. Producción en toneladas por año de los cultivos de pancoger en Puerto Wilches, Santander.



Tomado de: Evaluaciones Agropecuarias Municipales Base Agrícola 2019 – 2021

El sector agropecuario colombiano se caracteriza por estar compuesto mayoritariamente por pequeños productores (DANE, 2014). De ahí que exista la necesidad de fomentar hábitos alimentarios más saludables y promover conexiones más estrechas entre los agricultores y las familias ((CEPAL y FAO, 2021) mencionado por (Waltz 2011, Intyre et al. 2009)).

Como cuando se habla de BPM o Buenas prácticas de Manufactura, no debe restringirse únicamente a la higiene y condiciones de los Manipuladores de Alimentos. Es importante tener claro que abarcan muchos otros aspectos de la producción. La definición técnica de la

normatividad en Colombia (Res 2674 de 2013) describe las BPM como los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Finalmente, BPM no solo se puede desarrollar en grandes empresas de la industria de alimentos, por el contrario, en su justa medida debería aplicarse a cada emprendimiento del sector alimentario, ya que ayuda en la generación de valor además de ofrecer productos seguros a los consumidores.

c) **Marco Legal**

En Colombia la normatividad para procesar y comercializar alimentos la emite el Gobierno Central desde el Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), existen diversos decretos que son de obligatorio cumplimiento para el procesamiento y comercialización de productos alimenticios:

La ((Resolución No 2674(22 de Julio de 2013) establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y 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 la salud de las personas.

La Resolución ((Resolución No 810(16 de julio de 2021)), permítame establecer los parámetros técnicos y los requisitos para el etiquetado nutricional y frontal de los alimentos

empacados para consumo humano, así como los sellos de advertencia que llevan los productos que contengan altas sustancias como sal, sodio, azúcares añadidos, grasas saturadas, entre otros.

La ((Resolución No 213 (09 de Noviembre de 2020), establece los reglamentos técnicos que define los contenidos máximos de sodio de los alimentos procesados que están priorizados en el marco de la Estrategia Nacional de Reducción del Consumo de Sodio.

La ((Resolución No 2505 (06 de Septiembre de 2024), 2004), por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles.

La ((Resolución No 2115 (22 de Junio de 2007) resuelve las características que tiene que tener el agua para consumo humano, así como las características, instrumentos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad de la misma.

((Decreto No 60 (18 de Enero de 2002) por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

2.1.1 Método

- Tipo o clase de investigación

Este estudio utilizó un marco metodológico de investigación cualitativo, utilizado generalmente en el análisis de las *ciencias sociales*, siendo un proceso metodológico que utiliza como herramientas a las palabras, textos, discursos, expresiones e imágenes para comprender la vida social por medio de significados (Bejarano, 2021). Asimismo, esta investigación se complementa y/o articula con la búsqueda de información secundaria contenida en la normativa

colombiana, específicamente la *legislación de alimentos*, en cuanto a la higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano consignados en la Resolución 2674 de 2013.

- Metodología

A partir de ahora se describe la metodología empleada por este proyecto para dar respuesta a cada uno de los objetivos, se definen los parámetros, los métodos y herramientas que se utilizaron para darle cumplimiento a cada objetivo.

- Identificar los parámetros normativos que permitan la inocuidad alimentaria de la salsa de yuca para su elaboración.

Para el desarrollo del objetivo uno se consultó la legislación Colombia que define los parámetros de inocuidad alimentaria, obteniendo dos lineamientos que dictan normas, prácticas y recomendaciones para la inocuidad de los alimentos: En primer lugar se encuentran las *cinco claves para la inocuidad de los alimentos* formuladas por la Organización Mundial de la Salud, (2007) a partir de la necesidad de concienciar a los manipuladores de alimentos sobre sus responsabilidades respecto de la inocuidad.

En segundo plano, se tiene las Buenas Prácticas de Manufactura (BPA) para la higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano (Resolución No 2674 (22 de julio de 2013).

Los dos lineamientos mencionados con anterioridad se analizaron para identificar los procesos o acciones que contribuyen a evitar que los alimentos contengan sustancias que puedan perjudicar la salud de las personas.

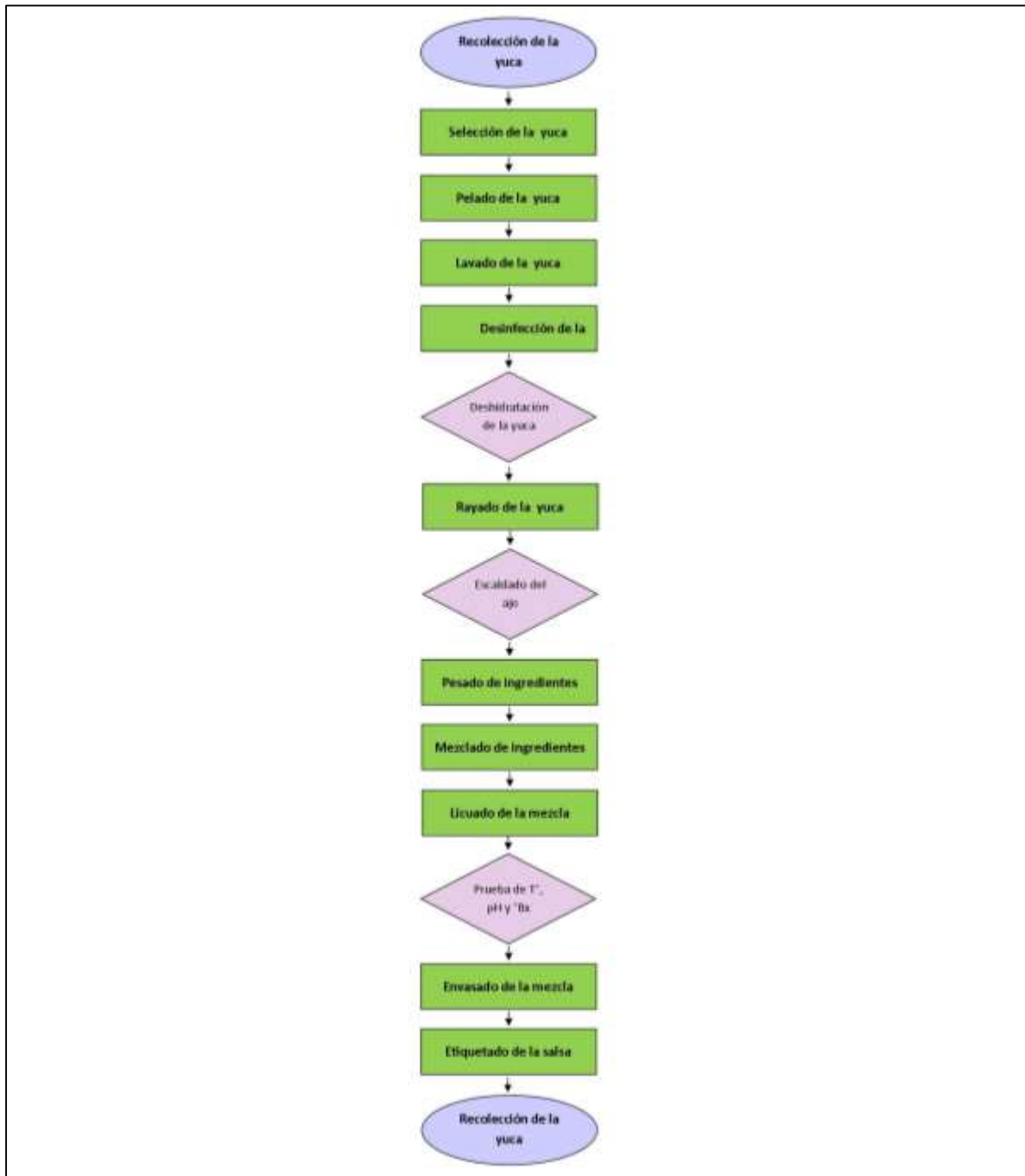
- Estandarizar tres formulaciones de salsa de yuca para la determinación del producto final.

Para el desarrollo del objetivo dos, se definió el método para la elaboración de salsa de yuca, el cual comprende un conjunto procesos que permiten la estandarización de la salsa de yuca, consignada en el diagrama de flujo ubicado en la Figura 2.

Tabla 1. Formulación de las tres salsas de yuca

Ingredientes	A	B	C
Yuca	58%	60%	60%
Agua	7%	7%	7%
Aceite de oliva	15%	15%	8%
Sal	4%	4%	4%
Azúcar	12%	12%	12%
Ajo	2%	2%	2%
Huevos	2%		
Mayonesa			7%

Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de salsa de yuca.



Nota: El gráfico muestra el proceso de la elaboración de salsa de yuca, este se desarrolló gracias al conocimiento gastronómico ancestral heredado de las abuelas.

- Proceso para la elaboración de salsa de yuca

Figura 3. Proceso para la elaboración de salsa de yuca natural



Nota: Estas imágenes dejan ver el proceso llevado a cabo durante la elaboración de la salsa de yuca, de forma artesanal y en la vivienda del estudiante investigador.

Recolección y selección de la materia prima: La recolección de la materia prima (yuca) se realizó en la vereda Km 16 de Puerto Wilches, esto con el fin de seleccionar tubérculos: enteros, sanos, limpios, sin humedad olor o sabor extraños.

Pelado de la yuca: Se retira la cáscara de la yuca con un cuchillo con el fin de obtener la pulpa blanca del tubérculo.

Lavado de la yuca: Utilizando abundante agua portables se eliminan partículas extrañas del tubérculo, la forma como se realiza este proceso es manual, no son necesarios equipos especializados.

Desinfección de la yuca: Después de lavada la yuca se sumerge en una solución con hipoclorito de sodio al 0,1%, con un tiempo de inmersión de 10 minutos, luego se enjuaga con abundante agua potable.

Deshidratación de la yuca: Luego de pelar la yuca, se procede a exponer la pulpa de la misma al sol, durante 24 horas para extraer el agua que contiene la pulpa.

Rayado de la yuca: Para rayar pulpa blanca del tubérculo se utiliza un rallador casero, en acero inoxidable, que permite obtener partículas de pulpa de 1 milímetro.

Escaldado del ajo: Para evitar el picor del ajo se escalda, consistente en la cocción en agua hirviendo durante un periodo de tiempo de 30 segundos.

Pesado de la yuca e ingredientes: Utilizando la báscula se pesa la pulpa de yuca y cada uno de los ingredientes para que a la hora de la elaboración de la salsa, el resultado sea siempre el mismo sin importar cuantas veces se haga o para cuantas personas se haga.

Mezclado de los ingredientes: En un recipiente tipo bol se adicionan los ingredientes de cada formulación para mezclarlos con la ayuda de una espátula y así llevarlos a la licuadora.

Licuada de la mezcla: Para homogeneizar la mezcla y evitar los grumos se pasa por la licuadora durante 30 segundos.

Pruebas de Temperatura, pH y Grados Brix: Se toma una pequeña cantidad de la mezcla y con la ayuda de los equipos Termómetro, refractómetro y Tiras de pH se toman los datos de cada variable, como parámetros de control de calidad de la salsa de yuca.

Envasado de la mezcla: Después de licuar la mezcla, ésta se envasa inmediatamente en un recipiente plástico para aprovechar la fluidez de la salsa durante el llenado.

Etiquetado de la salsa: Se procede con la postura a cada envase de la etiqueta del producto, la cual facilita información muy valiosa acerca de la composición, la cantidad, la procedencia, las características o las condiciones de conservación de los productos.

Almacenamiento: Debe realizarse en un lugar fresco, se recomienda en la nevera en la parte media, donde la temperatura sea entre 0°C a 4°C.

- Por otro lado, se llevó a cabo un análisis sensorial definido por (Watts et al., 1992) como una ciencia multidisciplinaria en la que se acude a panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios. De ahí que, se practicara una prueba hedónica de preferencia. A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuánto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente".

- Para esta investigación se involucraron a 20 panelistas que no conocían las características de cada muestra, entregándoles tres muestras marcadas con las letras A, B, C, para que las degustarán y brindaran su opinión frente a las características organolépticas (color, sabor, textura), además de consultarles si comprarían la salsa de yuca. La formulación utilizada para la prueba se encuentra en la Tabla 1, además de entregarle a cada participante un modelo de escala hedónica que permite evaluar cada muestra Apéndice A.
- Realizar un análisis fisicoquímico, microbiológico y pruebas sensoriales para la identificación de la calidad de la salsa base de yuca.

Para cumplir con este objetivo se involucraron dos tipos de análisis de laboratorio, que evalúan los alimentos, primero, el análisis fisicoquímico permite caracterizar la salsa de yuca desde el punto de vista nutricional y toxicológico, es decir, cuáles sustancias están presentes en el alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, etc.) y en qué cantidades estos compuestos se encuentran. Por otro lado, ya que los alimentos son sistemas complejos de gran riqueza nutritiva y por tanto sensible al ataque y posterior desarrollo de microorganismos (bacterias, hongos y levaduras) se propone el análisis microbiológico para medir la carga microbiana de la salsa de yuca.

Con los resultados del análisis fisicoquímico se logró comparar las sustancias presentes en la salsa de yuca con los valores de referencia propuestos por la *Norma Técnica Colombiana* (NTC) en cuanto a humedad, proteína, cenizas, grasas, fibra, carbohidratos y valor calórico. Por otro lado, está el análisis microbiológico, que sirvió como referencia para determinar la pérdida de la calidad y aptitud de la salsa para el consumo humano. Este análisis permite juzgar la

inocuidad del proceso de elaboración de la salsa, además de generar una serie de recomendaciones técnica que permitan mejorar el proceso de la salsa.

2.1.2 Resultados y discusión

Esta sección presenta los resultados de la investigación en función de sus objetivos en el siguiente orden: Identificar los parámetros normativos que permitan la inocuidad alimentaria de la salsa de yuca para su elaboración, Estandarizar tres formulaciones de salsa de yuca para la determinación del producto final y Realizar un análisis fisicoquímico y microbiológico para la identificación de la calidad de la salsa base de yuca.

- Identificar los parámetros normativos que permitan la inocuidad alimentaria de la salsa de yuca para su elaboración

Tabla 2. Cinco claves para la inocuidad de los alimentos

Claves	Acción
Mantenga la Limpieza	Lávese las manos antes de preparar alimentos y con frecuencia durante su preparación
	Lávese las manos después de ir al baño
	Lave y desinfecte todas las superficies y equipos usados en la preparación de alimentos
Separe alimentos crudos y cocinados	Proteja los alimentos y las áreas de cocina de insectos, plagas y otros animales
	Separe las carnes rojas, la carne de ave y el pescado crudos de los demás alimentos
	Use equipos y utensilios diferentes, como cuchillos y tablas de cortar, para manipular alimentos crudos
Cocine completamente los alimentos	Conserve los alimentos en recipientes para evitar el contacto entre los crudos y los cocinados
	Cocine completamente los alimentos, especialmente las carnes rojas, la carne de ave, los huevos y el

	pescado
Mantenga los alimentos a temperaturas seguras	Hierva los alimentos como sopas y guisos para asegurarse de que han alcanzado los 70°C
	En el caso de las carnes rojas y de ave, asegúrese de que los jugos sean claros y no rosados. Se recomienda el uso de un termómetro
	Recaliente completamente los alimentos cocinados
	Refrigere lo antes posible los alimentos cocinados y los perecederos
	Mantenga la comida muy caliente antes de servir
	No guarde alimentos durante mucho tiempo, aunque sea en el refrigerador
	No descongele los alimentos a temperatura ambiente
	No deje alimentos cocinados a temperatura ambiente durante más de 2 horas
Use agua y materias primas seguras	Use agua segura o trátela para que lo sea
	Seleccione alimentos sanos y frescos
	Elija alimentos procesados para su inocuidad, como la leche pasteurizada
	Lave la fruta, la verdura y las hortalizas, especialmente si se van a comer crudas
	No utilice alimentos caducados

Adaptado de: Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos OMS

Tabla 3. Condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos según las BPM

Aspecto	Condiciones Básicas de higiene
Instalaciones y Equipos	Las instalaciones para llevar a cabo el proceso de estandarización de las tres formulaciones de salsa de yuca, debe contar con servicios sanitarios suficientes y suministro de agua potable, impermeables, de fácil acceso para su limpieza. Los equipos están constituidos de materiales resistentes, específicamente en acero inoxidable, distribuidos de una forma secuencial y lógica para su uso.

Requisitos higiénicos de fabricación	Las materias primas, debe cumplir con los criterios de calidad, es decir la yuca debe mantenerse (entera, sana limpia, libre de humedad externa, libres de olor o sabor extraño, y de igual manera durante el proceso de estandarización se debe garantizar la inocuidad del producto y prevenir su contaminación por una inadecuada manipulación.
Personal manipulador de alimento	La estudiante debe cumplir estrictas normas de higiene y protección, demostrar un buen estado de salud y acogerse a un plan de capacitación continuo y permanente.
Aseguramiento de la calidad e Inocuidad del producto	La estudiante debe implementar un sistema de control de calidad con enfoque preventivo y que abarque todas las etapas del proceso.
Saneamiento	La estudiante debe implementar como mínimo un programa de limpieza y desinfección, un programa de manejo integral de residuos, un programa de prevención de plagas y un programa de abastecimiento de agua potable, con sus respectivos protocolos y listas de chequeo.
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización del producto	La estudiante debe implementar sistemas de rotación y conservación del producto de acuerdo a sus características en bodegas o equipos totalmente limpios y con distancias correctas entre piso producto y piso – pared. Tramitar el Registro de acuerdo al Riesgo en Salud Pública contemplado en la Res 719 de 2015.

Adaptado de: Resolución 2674 de 2013 Min Salud

- Estandarizar tres formulaciones de salsa de yuca para la determinación del producto final

Este estudio logró estandarizar tres formulaciones de salsa de yuca, con la ayuda del conocimiento gastronómico de las mujeres cocineras del municipio de Puerto Wilches, además de aplicar la normativa colombiana Resolución 2674 de 2013 y las recomendaciones de la OMS sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos, de ahí que se diseñará un diagrama de flujo para la elaboración de salsa de yuca, consignado en la Figura 2.

- Realizar un análisis fisicoquímico, microbiológico y pruebas sensoriales para la identificación de la calidad de la salsa base de yuca

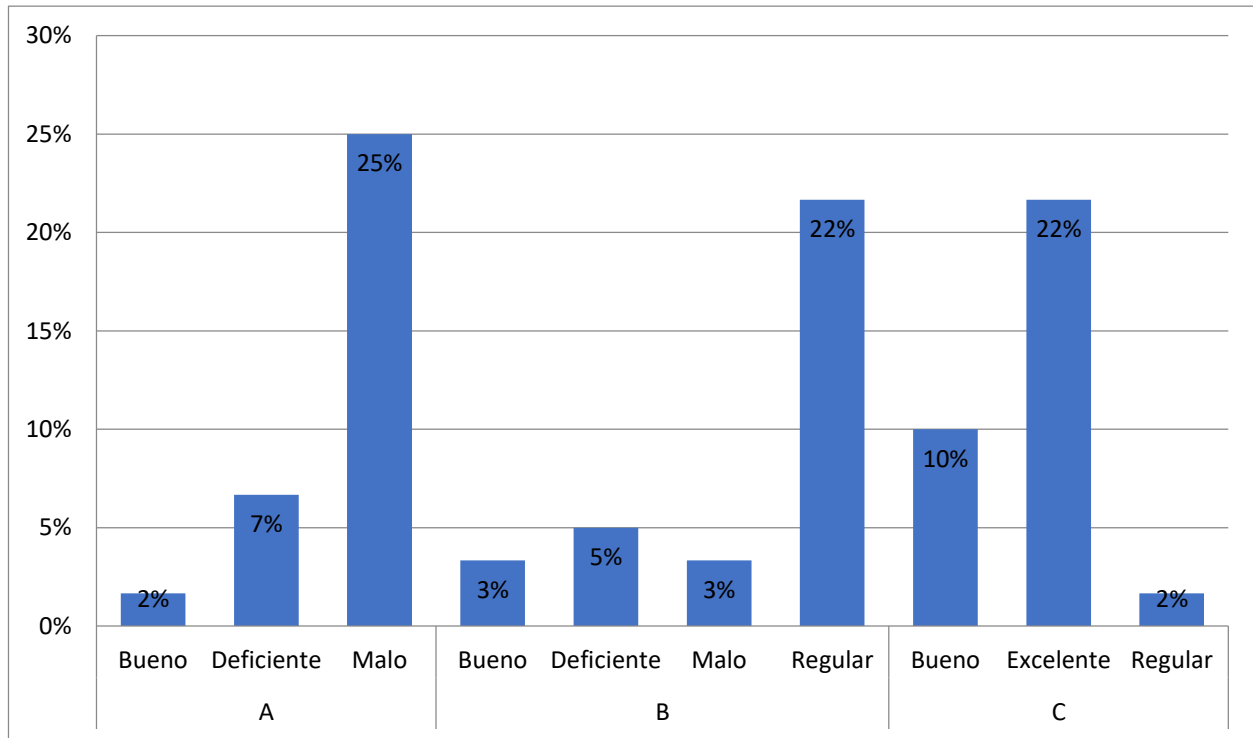
El análisis microbiológico evidenció que la muestra no cumple con la norma (Resolución No 1407 (05 de agosto de 2022)), lo cual pone en evidencia fallas durante el proceso de elaboración de la salsa, al analizar el procedimiento de la elaboración de la salsa se concluyó que era necesario pasar por cocción la mezcla, elevarla a 98°C para eliminar la carga bacteriana, este hallazgo representa una oportunidad para mejorar los procesos de inocuidad durante la preparación de la salsa de yuca.

Por otra parte, se encuentra el análisis fisicoquímico el cual muestra un alimento rico en carbohidratos, con un valor proteico bajo, datos que permiten comprender el uso de la salsa, como acompañante de un plato saludable, pero no como un alimento balanceado que aporte nutrición a los consumidores; sin embargo, este estudio deja ver procedimientos y puntos críticos, que sirven como línea base para la elaboración de productos naturales a base de las materias primas que se producen en cada región de Colombia.

Así mismo, se obtuvo la información del análisis sensorial practicado a las tres formulaciones definidas en la Tabla 1, donde los panelistas probaron de las muestra y las juzgaron en cuanto a sabor, textura y olor. La escala para evaluar las muestras fue: 5 = Excelente, 4 = Bueno, 3 = Regular, 2 = Deficiente, 1= Malo. Adicionalmente a dicha ponderación se ofreció un espacio de observaciones que permiten al panelista describir cada muestra.

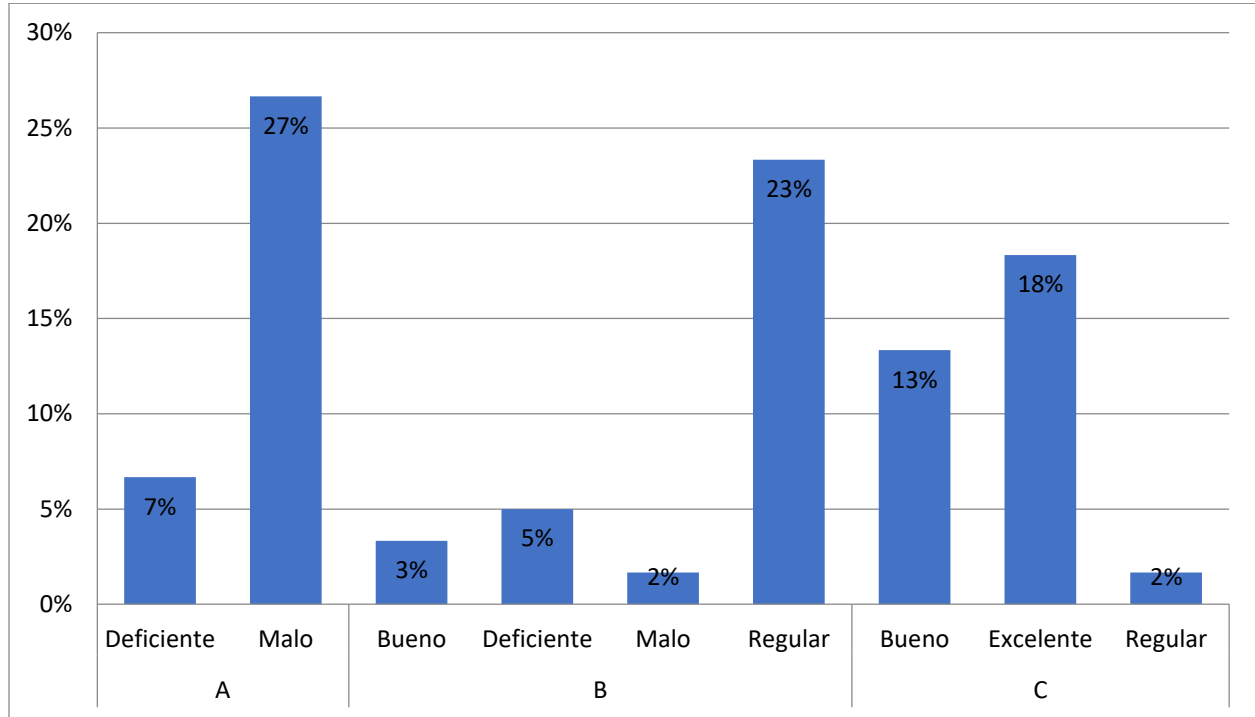
Se analizaron los resultados desde el promedio ponderado de los datos, es por esto que las siguientes gráficas muestra el análisis de los resultados de las variables sabor, textura y olor en una misma gráfica.

Figura 4. Calificación del sabor de la salsa de yuca según el análisis sensorial



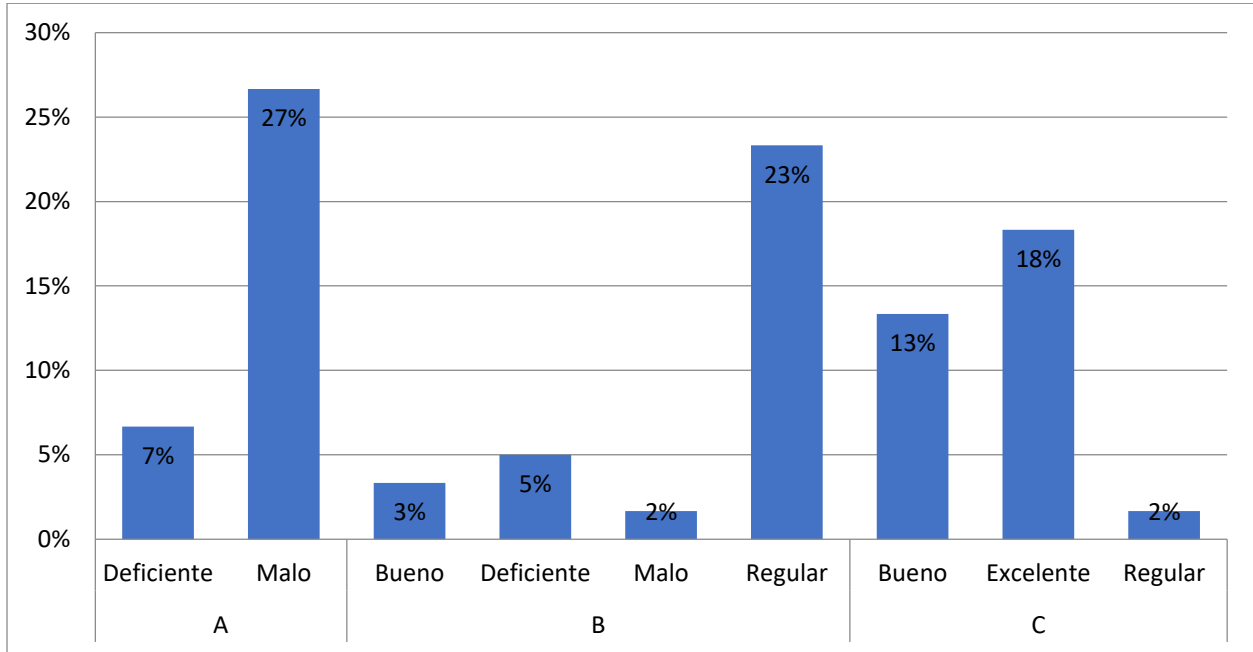
Nota: Frente al sabor, los panelistas manifestaron que la muestra A presentaba un sabor demasiado amargo, muy concentrado el sabor a ajo, de igual forma la muestra B; Aunque, más suave que muestra A. Finalmente, la muestra C tenía un sabor a dulce, muy agradable para el paladar, es más dijeron que podía comerse sola, a cucharadas, sin necesidad de untarla a los alimentos.

Figura 5. Calificación de textura de la salsa de yuca según el análisis sensorial



Nota: En relación a la textura, los panelistas dicen que la muestra A tenía muchos grumos, seguramente por la falta de un buen mezclado de los ingredientes. La muestra B estaba muy líquida, blandita. Por otro lado, la muestra C, si estaba cremosa como una salsa de mayonesa sedosa a la hora de cucharearla.

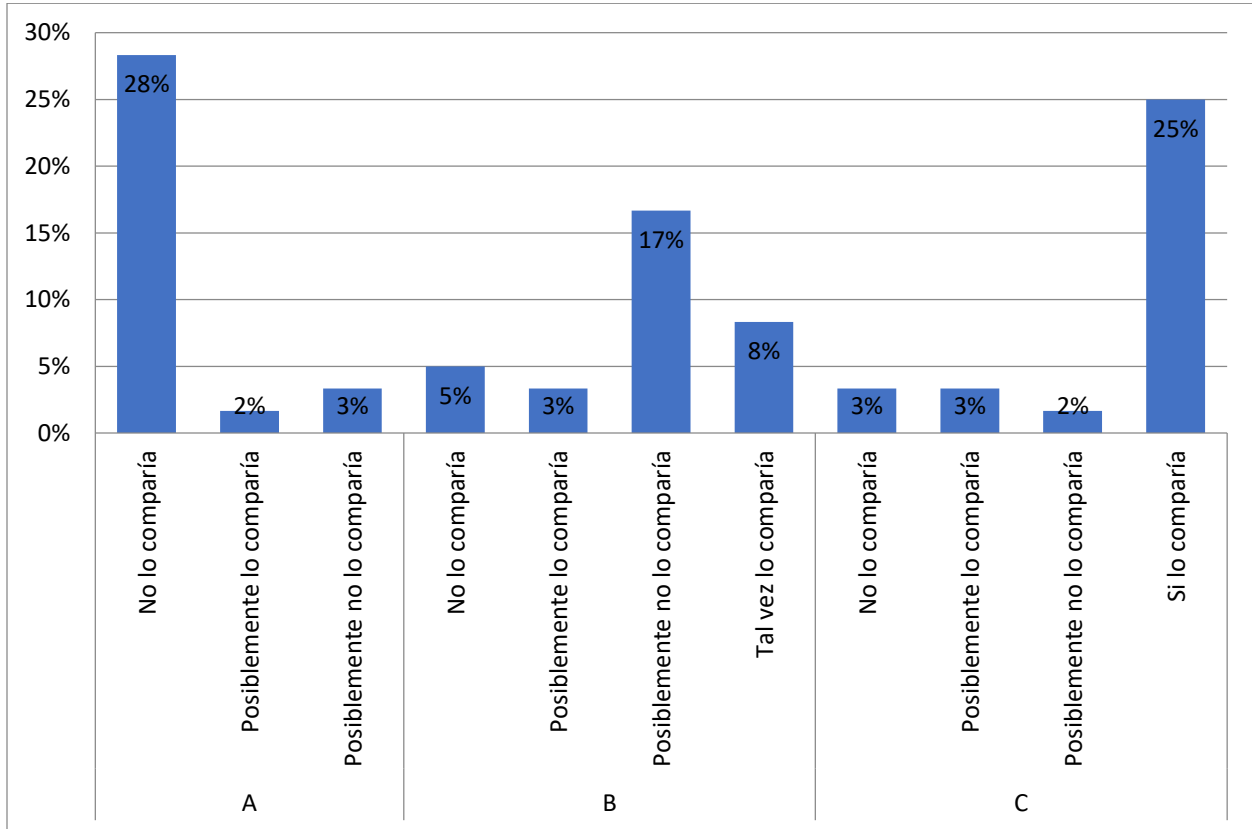
Figura 6. Calificación del olor de la salsa de yuca según el análisis sensorial



Nota: Respecto al olor, la muestra A tenía un olor fuerte, como a viejo. Asimismo, la muestra B presentaba un olor fuerte, no era muy agradable para su olfato olía a fétido. Mientras que la muestra C tenía un olor dulce, agradable para los panelistas.

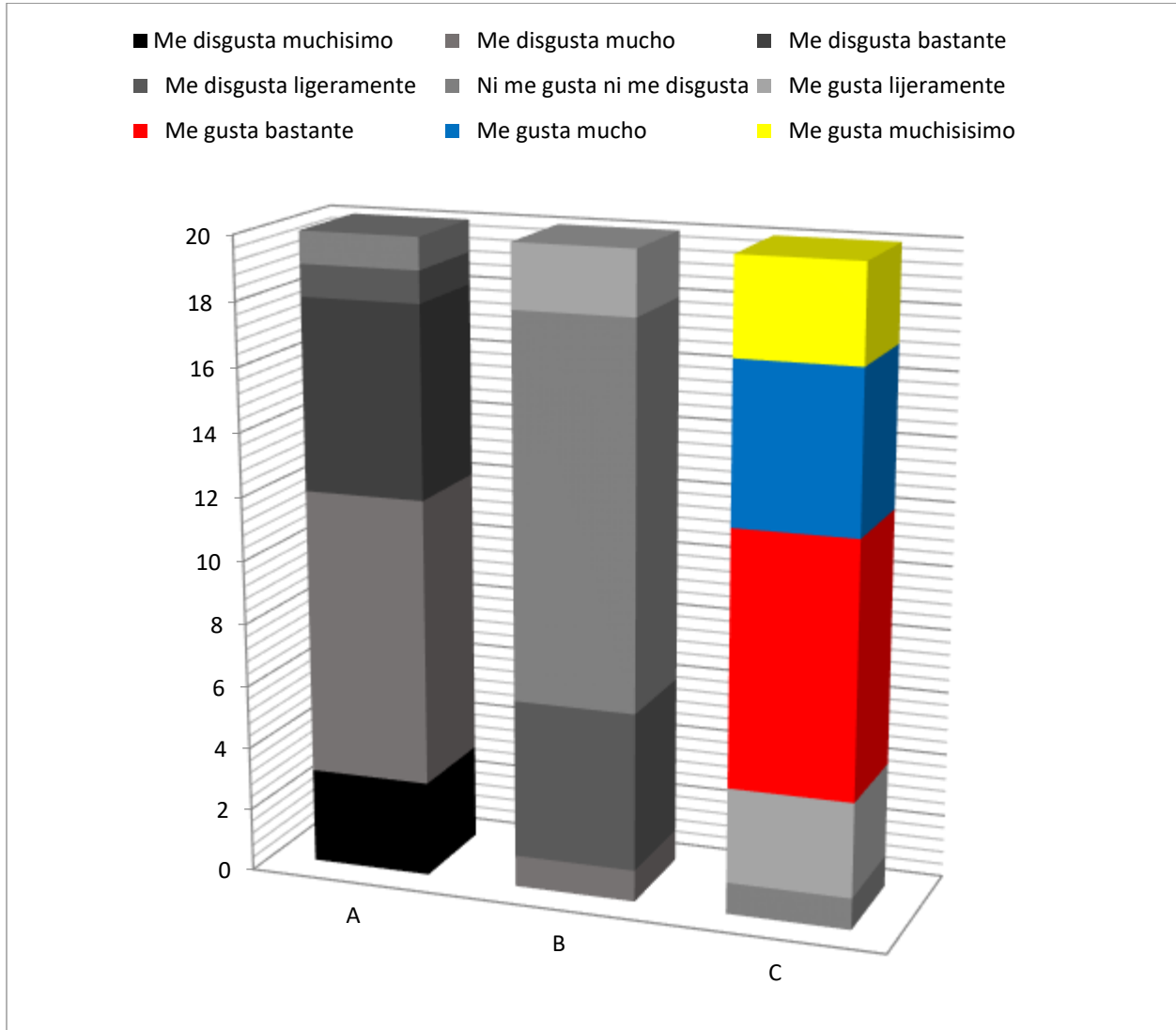
Las figuras 4, 5 y 6 muestran la preferencia de los integrantes del panel sensorial por la muestra c, durante la jornada de evaluación manifestaron que era la mejor propuesta de salsa de yuca, más suave para el paladar, el gran diferenciador de la muestra c, en la mayonesa, el aporte de grasas a la salsa, genera una mejor experiencia organoléptica para los panelistas.

Figura 7. Respuesta a la pregunta: ¿comprarían la salsa de yuca?



Nota: Las respuestas positivas frente a la compra de las salsas, se alinea con la preferencia de color, textura y sabor, el gusto por la muestra c sirve como determinante para la compra del proyecto, esta lectura de los panelistas sirve para proponer un emprendimiento agroindustrial que aproveche las materias primas del municipio de Puerto Wilches.

Figura 8. Medición de agrado de cada muestra de salsa de yuca



Nota: Para este caso, se evidencia que la muestra c, es la receta que más gusto entre los panelistas consultados, afianza los datos anteriores frente a los datos recolectados de color, textura y sabor. Es claro que después de medir diferentes propiedades organolépticas, la preferencia por la muestra c, es la receta que promete un segmento de mercado para su comercialización en el municipio de Puerto Wilches.

3. Conclusiones

Con el desarrollo del presente proyecto de investigación, logró demostrarse que es posible elaborar una salsa de yuca con ingredientes naturales, utilizando materia prima fresca y así siguiendo los parámetros normativos (Buenas Prácticas de Manufactura, normativa colombiana y Resolución 2674 de 2013), donde se aplique la higiene e inocuidad en la elaboración del producto.

Se logró estandarizar los procesos de elaboración de la salsa de yuca, conjuntamente, en este caso la muestra (c) fue la que más gustó entre los panelistas, compuesta de: yuca (60%), agua (7%), aceite de oliva (8%), sal (4%), azúcar (12%), ajo (2%) y mayonesa (7%). Lo cual obedece a la consistencia ya que por su textura líquida fue la más llamativa por los participantes.

Para el caso de la prueba fisicoquímica el resultado obtenido permitió mostrar que la variable más relevante fue carbohidratos con un porcentaje de 12,8 % lo cual permite determinar la calidad del producto, así mismo en cuanto la prueba microbiológica a pesar de que se hallan encontrados patógenos tales como presencia mohos, levaduras, *escherichia coli* y coagulasa positiv; Se debe a *Manihot Esculenta* Quizás a la falta aplicaciones técnicas tales como choque térmico no obstante en cuanto la prueba sensorial las características más relevantes obtenidas en el productos fueron color blanquísimo, sabor dulces , textura líquida y olor fresco lo cual hace que este tipo de producto haya tenido una adecuada aceptación para su consumo.

4. Recomendaciones

Durante la elaboración de productos alimenticios naturales se debe comprender que las Buenas Prácticas de Manufactura, no obedecen únicamente a la higiene y condiciones de salud de los manipuladores de alimentos. Es importante tener claro que abarcan muchos otros aspectos de la producción. Es por ello que las BPM promueven un sistema de control medido desde la trazabilidad de cada proceso llevado a cabo durante la elaboración o preparación de los alimentos, incumplir la norma u omitir paso conlleva a desmejorar la calidad del producto alimenticio.

Durante la elaboración de productos alimenticios se recomienda la cocción de los mismos a una temperatura por encima de los 98 grados centígramos, para eliminar la carga bacteriana de la materia prima e ingredientes y así contribuir con la inocuidad del producto final.

Referencias Bibliográficas

Bejarano, M. A. G. (2021). La investigación cualitativa Qualitative. INNOVA Research Journal, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.37423/211004910>

C.A. Amaya-Guerra 1*, N.M. Leal-Villalón1, M. Lozano-Medellín 1, K.M. Martínez-García 1, A. A., & 1, R.-C. (2020). Evaluación sensorial de prototipo de bebida de lechuga (Lactuca Sativa) utilizando lechuga congelada y refrigerada. 5, 459–462. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume5/5/8/90.pdf>

CEPAL, FAO, & IICA. (2021). Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022. In Una mirada hacia América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47208-perspectivas-la-agricultura-desarrollo-rural-americas-mirada-america-latina>

CEPAL y FAO. (2020). Cómo evitar que la crisis del COVID-19 se transforme en una crisis alimentaria: Acciones urgentes contra el hambre en América Latina y el Caribe. In Comisión Económica para America Latina y Caribe (CEPAL) (Vol. 1, Issue 1). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45702/4/S2000393_es.pdf

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario 2014. https://www.dane.gov.co/Files/CensoAgropecuario/AvanceCNA/CNA_agosto_2015_new_present.Pdf.

DANE. (2021). Información Pobreza monetaria por departamentos. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria>

FAO, FIDA, OMS, PMA, U. (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. In El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019.

FAO. <https://doi.org/10.4060/ca5162es>

FAO. (2012). Fortalecimiento y desarrollo de la agricultura familiar en El Salvador: Documento técnico 2 Fortalecimiento. 63. <http://www.fao.org/climatechange/30313-0b51d1564a8537a818004c8c00c17e2aa.pdf>

José Graziano da Silva, Mario Jales, Ricardo Rapallo, E. D.-B., Guido Girardi, Mauro del Grossi, Cassio Luiselli, Octavio Sotomayor, A. R., & Mónica Rodrigues, Paul Wander, Marcos Rodríguez, Juan Zuluaga, D. P. (2021). Sistemas alimentarios en América Latina y el Caribe. Desafíos en un escenario pospandemia. In Sistemas alimentarios en América Latina y el Caribe. <https://doi.org/10.4060/cb5441es>

Menza, V., Probart, C., & FAO. (2013). Manteniendo los alimentos inocuos y nutritivos. Alimentarnos Bien Para Estar Sanos, 26. <https://www.fao.org/3/i3261s/i3261s09.pdf>

(Resolución No 2115 (22 de junio de 2007), Diario Oficial 23 (2007). https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/12/Resolucion_2115_2007.pdf

Ministerio de salud pública y asistencia social de Guatemala. (2014). Manual de capacitación. In Acuerdo ministerial 44- 2014.

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3070/BVE17069004e.pdf?sequence=1>

(Decreto No 60 (18 de enero de 2002), 2002 Ministerio de salud y protección social 1 (2002).

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO_0060_DE_2002.pdf

(Resolución No 213 (09 de noviembre de 2020), 43 1999 (1999). <https://www.foman.com.co/wp-content/uploads/2022/10/resolucion-2013-de-2020-FOMAN.pdf>

(Resolución No 2505 (06 de septiembre de 2024), 1 (2004). https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/02/Resolucion_2505_2004.pdf

(Resolución No 2674(22 de julio de 2013), 37 (2013). <https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/01/2674.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). (Resolución No 810 (16 de julio de 2021). In Diario Oficial. https://www.foman.com.co/wp-content/uploads/2022/04/resolucion_810_de_2021_FOMAN.pdf

ONU. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Pérez, C. (2022). Análisis del sistema agroalimentario implementado en las comunidades con situación de vulnerabilidad socioeconómica para determinar los efectos en la seguridad alimentaria y nutricional en Puerto Wilches (Issue 8.5.2017). Universidad Santo Tomas, Bucaramanga. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/48856>

Ramos, R. J. B., & Moreno, G. A. S. (2021). Estandarización de procesos en el área de alimentos para mitigar pérdidas y/o desperdicios. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/42569/Estandarización de procesos en el área de alimentos para mitigar pérdidas y_o desperdicios.pdf?sequence=6](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/42569/Estandarización_de_procesos_en_el_área_de_alimentos_para_mitigar_pérdidas_y_o_desperdicios.pdf?sequence=6)

Rangel, L. (2011). Scielo @ Www.Scielo.Org.Mx. In *Revista IUS* (p. 53). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462014000200009

Riveros, H., & Heinrichs, W. (2014). Valor agregado en los productos de origen agropecuario. In Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <http://repiica.iica.int/docs/B3327e/B3327e.pdf>

Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffert, L. E., & Elías, L. G. (1992). Metodos Sensoriales Basicos Para La Ev Aluacion De Alimentos. In Metodos Sensoriales Basicos Para La Ev Aluacion De Alimentos (Vol. 1). <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/12666>

Yuleisi Tatiana Caballero Hernández, Sandra Rocío Patiño Villamizar, Alexander Días Camargo, H. L. O. M. (2018). Manual de análisis químico e instrumental – fundamentos de Análisis químico. <https://unipaz.edu.co/assets/14.manual-de-analisis-fisico-tomo-ii.pdf>


Apéndices

Apéndice A. Modelo de escala hedónica para análisis sensorial

Evaluación sensorial de salsa de yuca


Nombres y Apellidos: _____ Edad: _____ Fecha: _____

1




Me disgusta
muchísimo

2




Me disgusta
mucho

3




Me disgusta
bastante

4




Me disgusta
ligeramente

5




Ni me gusta ni
me disgusta

6




Me gusta
ligeramente

7




Me gusta
bastante

8




Me gusta
mucho


9





Me gusta
muchísimo


¿Cuánto te gusto o disgusto el COLOR ?
















¿Cuánto te gusto o disgusto el SABOR ?
















¿Cuánto te gusto o disgusto el TEXTURA ?















Según la escala de abajo, Si los encontraras a la venta


1. No lo compraría
2. Posiblemente no lo compraría
3. Tal vez lo compraría
4. Posiblemente lo compraría
5. Sí lo compraría











Apéndice B. Análisis Físicoquímico

Producto	Salsa de Yuca		
Objeto del análisis	Control de calidad fisicoquímica		
Fecha de muestreo	Abril 11 del 2023		
Lugar de recolección	Traída al laboratorio		
Responsable del muestreo	El solicitante		
Fecha de Recepción	Abril 11 del 2023 Hora: 10:35		
Fecha de análisis	Abril 13 del 2023		

RESULTADOS


PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	78,7	%	NTC 529
Proteína	0,80	%	NTC 4657
Cenizas	0,45	%	NTC 282
Grasa	6,53	%	NTC 668
Fibra	0,68	%	NTC 668
Carbohidratos	12,8	%	CÁLCULO
Valor calórico	113	Kcal/100g	CÁLCULO

“Válido únicamente para la muestra analizada”

OBSERVACIONES

Análisis contratación externa

Apéndice C. Análisis Microbiológico

	Producto: SALSA DE YUCA Objeto del Análisis: Control de Calidad Microbiológica Lugar de Recolección: Tránsito al Laboratorio Responsable del Muestreo: El Solicitante Fecha de Recepción: 11-04-2022 10:36:00 Fecha de Análisis: 11-04-2023
---	--

RESULTADOS					
PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16190/ISO 7669-1
Escherichia coli	30	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	R.placa chromocult/NTC 4458
Estafilococo coagulasa positiv	200	Menos de 100	100	ufc/g	Rcto placa BParker/NTC 4779
Mohos y levaduras	2.800	Menos de 10	Menos de 10	ufc/g	Rcto placa YGC/NTC 5898

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

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

CONCEPTO: LA MUESTRA NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS