

Determinación de las características organolépticas, microbiológicas y bromatológicas presentes por la utilización de diferentes medios de conservación (azúcar, panela y natural) en la elaboración de conserva de carambolo (averrhoa carambola)

Víctor Alfonso Carvajal Acevedo, Diego Armando Rincón Pérez

Trabajo de Grado para Optar el Título de Profesional en Producción Agroindustrial

Director

Javier Mauricio Melo Guevara

Ingeniero Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto De Proyección Regional y Educación A Distancia

Producción Agroindustrial

Bucaramanga

2020

DEDICATORIA

*A nuestros padres y familiares que hicieron parte por su comprensión, apoyo y dedicación
por ser el gran motivo de nuestra superación*

AGRADECIMIENTOS

A *DIOS*, por ser fuente de nuestra fe cristiana para culminar cada una de nuestras metas realizadas

A *la Universidad Industrial de Santander* y al *IPRED*, por darnos la oportunidad de enriquecer nuestros conocimientos en esta grande institución.

A los *docentes*, por compartir su conocimiento y aporte a nuestra vida profesional

A los *compañeros de estudio*, por su amistad, compañerismo y colaboración en el logro de nuestras metas.

A nuestra familia porque fueron el motor y base de nuestros logros Muchas gracias

CONTENIDO

Introducción.....	11
1 Objetivos.....	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos	12
2 Marco Referencial.....	13
2.1 Marco Contextual	13
2.2 Marco Teórico	14
2.3 Marco Conceptual	20
2.4 Marco Geográfico.....	23
2.5 Marco Legal	25
3 Diseño Metodológico.....	30
3.1 Tipo de Investigación	30
3.2 Muestras	30
3.3 Metodo de Investigación	31
3.4 Hipótesis.....	32
3.4.1 Hipótesis nula:.....	32
3.4.2 Hipótesis alterna:.....	32
3.5 Variables.....	32
3.5.1 Variable independiente:	32
3.5.2 Variable dependiente:.....	32
4 Resultados.....	32
4.1 Fase 1: Caracterización de la Materia Prima.....	33

CONSERVA DE CARAMBOLO (AVERRHOA CARAMBOLA)	5
4.1.1 Grado de madurez	33
4.1.2 Escala de color para maduración:	34
4.1.3 Peso Promedio del Fruto	36
4.2 Fase 2: Proceso de Elaboración de Producto.....	39
4.2.1 Proceso en fruto fresco.....	41
4.2.2 Elaboracion de medio Conservación.....	45
4.2.3 Característica del producto envasado conserva de carambolo	47
4.3 Fase Tres: Prueba Sensorial	50
4.3.1 Prueba hedónica de cinco atributos.....	51
4.3.2 Prueba de Preferencia.....	57
4.4 Etapa 4: Prueba Laboratorio.....	61
4.4.1 Prueba Bromatológica.....	61
4.4.2 Prueba Microbiológica.....	62
5 Conclusiones	64
6 Recomendaciones	65
Referencias Bibliográficas.....	66
Apéndices	70

Lista de tablas

Tabla 1. Puntuación de la escala del color de la cosecha del fruto Carambolo.....	35
Tabla 2. Registro de peso (gr) en relación diámetro (cm) del fruto	37
Tabla 3. Características del producto envasado de conserva por tratamiento	48
Tabla 4. Codificación muestras para prueba sensorial	48
Tabla 5. Codificación muestras para prueba sensorial	51

Lista de figuras

Figura 1. Municipio de San Alberto, Cesar	23
Figura 2. Maduración de la fruta	33
Figura 3. Diámetro Transversal y diámetro de longitud del fruto de carambolo	37
Figura 4. Proceso de elaboración de producto.....	39
Figura 5. Desinfección del carambolo (<i>Averrhoa Carambola</i>).....	42
Figura 6. Pesado de la fruta carambolo despuntada (<i>Averrhoa Carambola</i>)	43
Figura 7. Corte de la fruta carambolo (<i>Averrhoa Carambola</i>) en rodajas	44
Figura 8. Escaldado de rodaja de fruto carambolo	45
Figura 9. Producto final de Conserva de carambolo por tratamiento.....	49
Figura 10. Prueba Sensorial de los Tratamientos de conserva Carambolo	50
Figura 11. Escala de valoración – facial.....	52
Figura 12. Comportamiento prueba Hedónica – Sabor	54
Figura 13. Comportamiento prueba Hedónica – Textura.....	56
Figura 14. Comportamiento de Prueba de Preferencia.....	58
Figura 15. Producto Final de Carambolo por tratamiento.....	59

Lista de Apéndices

Apéndice A. Formato prueba hedónica para evaluar cinco atributos sensoriales	70
Apéndice B. Toma de resultados de pruebas sensoriales	71
Apéndice C. Muestra final de laboratorio	72
Apéndice D. Muestra fotográficas.....	74
Apéndice E. Tutorías director del proyecto.....	78
Apéndice F. Flujograma de procesos	81

Resumen

Título: Determinación de las características organolépticas, microbiológicas y bromatológicas presentes por la utilización de diferentes medios de conservación (azúcar, panela natural) en la elaboración de conserva de carambolo (*Averrhoa carambola*)¹

Autores: Víctor Alfonso Carvajal Acevedo²,

Diego Armando Rincón Pérez^{2**}

Palabras claves: Conserva, Almíbar, carambola, Azúcar, panela

El presente trabajo se basó en conocer las características organolépticas, microbiológicas y bromatológicas presentes en la elaboración de la conserva de carambola en diferentes medios de conservación (azúcar, panela y agua). Se diseñó la prueba piloto con tres tratamientos T₀ (Fruta conservada en agua), T₁ (fruta en medio de azúcar) y T₂ (fruta en medio de panela), se realizó toma de datos cada 15 días, el tiempo de duración fue de 6 meses desde su inicio.

Se utilizó fruto fresco con grado de maduración 2 a 3 en escala de color, con un tiempo de recolección entre 5 a 8 días, con un peso promedio de $56,6 \pm 5,6$ gramos, con un diámetro de longitud $7,3 \pm 0,7$ centímetros y un diámetro transversal de $4,6 \pm 0,4$ centímetros, en el proceso de la evaluación durante los 45 días. Respecto a los cambios, se presentó en el tratamiento T₂ un producto color más oscuro respecto a las demás muestras, esto sucedió, por la influencia de la adición de la panela al medio de conservación.

En la prueba sensorial, se concluyó que existe una preferencia por los tratamientos con los medios endulzados con azúcar y panela (T₁ y T₂), al observar los datos, presentan 14 y 11 respuestas respectivamente. Mientras que se, pueden observar un rechazo en el tratamiento T₀ posiblemente, por la ausencia de dulce.

La incorporación de sustancia azucarada como medios de conservación, realiza una acción de deshidratación osmótica sobre el fruto conservado, esta premisa se confirma con los resultados de bromatología, que se presentó una humedad de 77,24% respecto lo reportado de la humedad del fruto de 89 a 91% por Morton, J. 1987³, se deduce que existió una reducción de 11,76 a 13,76 %.

¹ Trabajo de grado

² Instituto de Proyección Regional y Educación A Distancia. Producción Agroindustrial. Director Javier Mauricio Melo Guevara. Ingeniero Agroindustrial

Abstract

Title: Determination of the organoleptic, microbiological and bromatology characteristics present by the use of different conservation media (sugar, panela and natural) in the preparation of carambolo conservation (Averrhoa carambola)^{1*}

Authors: Victor Alfonso Carvajal Acevedo,

Diego Armando Rincón Pérez^{2**}

Keywords: Preserves, syrup, carambola, sugar, panela.

The present work is based on knowing the organoleptic, microbiological and bromatological characteristics present in the production of canned fruit in different preservation media (sugar, panela, and water). The pilot test was designed with three treatments T0 (Fruit preserved in water), T1 (fruit in the middle of sugar) and T2 (fruit in the middle of panela), data collection was performed every 15 days, the duration was 6 months since its inception.

Fresh fruit with maturity degree 2 to 3 on color scale was used, with a collection time between 5 to 8 days, with an average weight of 56.6 ± 5.6 grams, with a diameter of length 7.3 ± 0.7 centimeters and a cross diameter of 4.6 ± 0.4 centimeters, in the evaluation process during the 45 days. Regarding the changes, a darker color product was presented in treatment T2 compared to the other samples, this happened due to the influence of the addition of panela to the preservation medium.

In the sensory test, it was concluded that there is a preference for the treatments with the sweetened means with sugar and panela (T1 and T2), when observing the data, they present 14 and 11 answers respectively. While I know, I can observe a rejection in the T0 treatment possibly, by the absence of candy.

The incorporation of sugary substance as means of conservation, performs an osmotic dehydration action on the preserved fruit, this premise is confirmed with the bromatology results, which showed a humidity of 77.24% with respect to the reported humidity of the fruit of 89 to 91% by Morton, J. 1987⁴, it follows that there was a reduction from 11.76 to 13.76%.

¹Trabajo de grado

²Instituto de Proyección Regional y Educación A Distancia. Producción Agroindustrial. Director Javier Mauricio Melo Guevara. Ingeniero Agroindustrial

Introducción

El presente proyecto consistió en el aprovechamiento de un fruto de la región, teniendo en cuenta la gran diversidad de cultivos existentes en el municipio de San Alberto Cesar, específicamente la Averrhoa “carambola” como un proyecto innovador. Actualmente en la zona, se está implementando este cultivo, por lo tanto, no aparecen cifras reportadas de carambola en plan de desarrollo del municipio. El desarrollo de este trabajo de grado comprende la caracterización del fruto y la realización de una serie de pruebas de laboratorio (microbiológica y bromatología), con el fin de estructurar el proceso de elaboración de conservas, analizar los líquidos de la cobertura. Para esto se ensayaron en diferentes concentraciones de almíbar, hasta lograr obtener un proceso para la conservación de frutos enteros, convirtiéndose en una alternativa que permitiera la generación de valor agregado, prolongando de la vida útil y conservando las características organolépticas del producto. Se realizaron tres conservas, con diferentes características, las cuales fueron sometidas a pruebas sensoriales, que permitieron mostrar el grado de aceptación o rechazo de los participantes.

La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, ósea sus cinco sentidos, los cuales son el medio con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea (Antonio Anzaldúa-Molrales, 1994).

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Determinar las características del fruto en fresco, en lo referente a peso en gramos, diámetros de longitud y medida transversal en centímetro, para la disponibilidad de trozos para conserva

1.2 Objetivos Específicos

Determinar la formulación de elaboración de tres conservas a base de carambolo (Averrhoa Carambolo) con diferentes medios de conservación.

Desarrollar prueba sensorial para evaluar los tres productos y elegir una conserva para estudio y análisis de laboratorio (bromatología y microbiología).

Determinar las características (bromatológicas y microbiológicas) para el tratamiento seleccionado, mediante pruebas de laboratorio.

2 Marco Referencial

2.1 Marco Contextual

La Averrhoa carambola “carambola”, es originaria de Asia tropical, más específicamente de la India o Indonesia. Fue introducida al Brasil en 1817 por Paul Germain en Pernambuco. En el Perú fue introducida vía la Amazonía, por viajeros que hacían ruta por el Brasil, extendiéndose después a los departamentos de Huánuco, Madre de Dios y el Cuzco (Calzada, 1980). Los frutos son elipsoidales u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales; en corte transversal aparecen como una estrella de 5 picos. A cada costilla o prominencia corresponde un lóculo con dos semillas planas. Los frutos miden de 6 a 12 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho. El epicarpio es amarillo, duro y brillante; el mesocarpio amarillo carnosos y ácido (Tello et al., 2002).

Los principios de las conservas se inician a los años 1795, cuando el francés, Nicolás Appert, pastelero, comenzó a usar un método de esterilización que lleva su nombre, en su pequeña tienda de París se inició su primer negocio de las conservas. Appert nunca supo el por qué de su método ni se preocupó por patentarlo. De hecho, hasta que Louis Pasteur no demostró en 1860 que el calor mataba a las bacterias y eso permitía mantener los alimentos en perfecto estado de conservación, nadie supo explicar el por qué de la “appertización”. En 1822, la Sociedad francesa de Fomento de la Industria declaró “Benefactor de la Humanidad” a Appert, reconociendo así toda una vida dedicada a la conservación alimenticia (Ashwell, 2004).

Esta especie se encuentra establecida en fincas de pequeños productores en la región del sur del Cesar, para su consumo familiar y venta en pequeños supermercados, aunque algunas veces su distribución es limitada por daños externos a causa de la manipulación de los frutos.

2.2 Marco Teórico

Antecedentes

Antes de las conservas eran conocidos otros métodos para mantener las propiedades de los alimentos de la vida diaria como conservarlos en lugares secos y oscuros, envolverlos en sustancias protectoras como azúcar para conservar las frutas y vegetales, vinagre para legumbres y frutos, grasa, aceite, arcilla, miel, hielos, etcétera, y eran conocidos los procesos para hacer ahumados y salazón (Ashwell, 2004).

En el siglo XIX Abraham Mariscal se encontraba en la campaña de Rusia cuando una hambruna diezmó sus tropas debido a la dificultad de hacer llegar víveres a zonas tan lejanas; esto hizo que Abraham ofreciese una recompensa de 12.000 francos a aquel que hallase "un método para mantener los alimentos largo tiempo y en buen estado". Victor Racib un investigador francés al que se le otorgó el título de "Benefactor de la Humanidad" halló en 1803 un método para conservar alimentos por calor en recipientes herméticamente cerrados, consiguiendo con esto la recompensa de los 12.000 francos (J. Ochoa, n.d.)

Para el caso de Colombia, la gran variedad de pisos térmicos permite una producción diversa de alimentos como frutas, verduras, cereales, leguminosas, que están dentro de

precios estándar para los diferentes estratos y que según los ingresos de las finanzas familiares se dispone de una dieta favorable o por lo contrario que pueda tener consecuencias negativas en la salud de los colombianos. Desde la perspectiva financiera y política para la seguridad alimentaria en Colombia, se hizo un acuerdo el 21 de Diciembre de 2012, en donde se favorecen proyectos específicos que apuntan a mejorar la Seguridad Alimentaria, incrementar la producción agrícola de los pequeños productores, mejorar las capacidades y los conocimientos de los pequeños productores sobre la producción, escalonamiento y venta de alimentos y establecer nuevos nexos entre asociaciones de pequeños productores locales y programas de adquisición de alimentos. Según el Sr. Rafael Zavala, Representante de la FAO en Colombia, a través de dichos programas se hará posible la inclusión de la Agricultura Familiar en los mercados locales y regionales del país.

Este acuerdo es una consecuencia positiva para la nutrición de los colombianos diversificando las pequeñas fuentes alimentarias tanto de las que vienen directamente del campo como las que finalizan en comunidades escolares y administrativas de los diferentes alimentos ricos en valor nutricional beneficiando así la nutrición de cada colombiano (Zabala Rafael, 2012)

En la investigación LA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL FRUTO DE CARAMBOLA ÁCIDA DEL PIEDEMONTE AMAZÓNICO EN ESTADO MADURO se registran los datos concernientes a las determinaciones bromatológicas y de minerales realizadas a frutos de carambola ácida del piedemonte amazónico. En el ámbito mundial se reporta que la carambola es un fruto bajo en calorías, buena fuente de potasio y

vitamina A, y una fuente moderada de vitamina C. Asimismo, se registra que las variedades extremadamente ácidas son ricas en ácido oxálico y que el fruto de carambola puede contener hasta 14 aminoácidos (Galán, 1991; Holman, 1998; Morton, 1987; Rollins, 1997).

En la investigación realizada por Castillo Ortiz, M. Diseño del proceso de obtención de trozos secos de carambola (averroha carambola l.) tratados osmóticamente, se concluye que la aplicación de deshidratación osmótica como pretratamiento antes del secado convencional ayuda a la conservación de las características organolépticas de la carambola y contribuye a la reducción del tiempo de secado. Luego de la experimentación realizada, se concluye que la fruta debe ser procesada en estado óptimo de madurez (10 ± 1 °Brix), así como también la deshidratación osmótica debe ser a temperaturas \leq a 35°C, ya que el tejido de la fruta presenta sensibilidad al calor. Así mismo, concluye que los trozos secos de carambola tratados osmóticamente obtenidos presentan buenas características de estabilidad, ya que según la experimentación realizada en empaque trilaminado (poliéster – polipropileno-polietileno) el producto se conserva en buen estado por 16 meses.

Según FANNY BERNABET SALINAS CAMBIZACA, en su investigación denominada: Evaluación de dos variedades de carambola en almíbar (Averrhoa carambola l.), utilizando tres concentraciones de jarabe en el ISTECA, Lago Agrio 2010. Concluyo que en el análisis físicoquímicos y bromatológicos de las dos variedades de carambola, obteniendo un pH de 3.8, acidez titulable 0.64 y 8°brix, con relación a la carambola dulce, mientras que en la carambola ácida se obtuvo un pH de 2.1, acidez titulable 2.8 y 7°brix, en

los dos casos estos resultados no están muy dispersos contemplados dentro de los parámetros de las Normas del Codex Alimentarius de la FAO Y OMS. → Se fijaron los parámetros técnicos a evaluar de las dos variedades de carambola en almíbar tales como grados brix, pH y acidez titulable, obteniéndose así un pH de 4,27, acidez titulable 0.09 y una concentración de 13°brix con respecto a la variedad dulce, mientras que para la variedad acida se obtuvo un pH de 2,73, acidez titulable 0.54 y una concentración de 12.6 °brix respectivamente, estos resultados están aproximados a las normas del codex Alimentarius con respecto a conservas de frutas, ya que no existen normas ecuatorianas de frutas en almíbar estándar para su comparación (FANNY BERNABET SALINAS CAMBIZACA, 2012).

Según García M. en la investigación CUANTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN DOS ESTADIOS DE MADUREZ DE LA CARAMBOLA (Averrhoa carambola L.). Utilizó la fruta de carambola en sus dos estados de madurez (pintona y madura). La extracción de polifenoles fue más efectiva con el metanol absoluto; mientras que la extracción de antioxidantes fue más efectiva el etanol absoluto. El mejor de los tres solventes para la cuantificación de antioxidantes y compuestos fenólicos es el metanol absoluto y etanol absoluto. Al evaluar, cuantificar antioxidantes y compuestos fenólicos en la fruta de carambola en sus dos estados de madurez, se encontró que la fruta pintona presenta mejores resultados que la fruta madura. Finalmente se evaluó el tiempo (30, 60 y 90 minutos) para la cuantificación de antioxidantes y fenólicos totales (Garcia Vargas, 2008)

EFFECTO DEL OSMODESHIDRATADO Y SECADO POR AIRE CALIENTE SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, B-CAROTENOS, CINÉTICA Y

REHIDRATACIÓN EN EL LIOFILIZADO DE CARAMBOLA. lo reportó en su investigación Pucuhuayla Cruz, liofilizar en un menor tiempo la carambola, sin embargo el tratamiento ODL reduce en menos cantidad la capacidad antioxidante y β -caroteno que el SACL; respecto a la cinética de liofilización se determinó que el modelo de Page se ajusta mejor para predecir cinéticas de liofilización de carambola sometido a un tratamiento previo de deshidratación (OD y SAC), y el tratamiento SACL presento una mayor capacidad de rehidratación que el tratamiento ODL (Pucuhuayla Cruz & Valdivieso Tomas, 2018)

Según la resolución 2939 de 2013 define la fruta en conserva: como un producto preparado a partir de frutas enteras o en trozos, adicionado con liquido de cobertura aditivos permitidos, tratado térmicamente de un modo apropiado antes o después de cerrado herméticamente en un recipiente para evitar su alteración (Pucuhuayla Cruz & Valdivieso Tomas, 2018)

La evaluación sensorial tiene gran importancia en la industria de alimentos porque permite evaluar y mejorar aspectos tales como: control del proceso de elaboración, control durante la elaboración del producto alimenticio, vigilancia del producto, influencia del almacenamiento, y sensación experimentada por el consumidor; esta última es la que aplicamos en el desarrollo de este proyecto y se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componente con el fin de mejorarlo (Pucuhuayla Cruz & Valdivieso Tomas, 2018).

Según la resolución 3929 de 2013 en el artículo 6 (especificaciones técnicas según su clasificación) Las frutas procesadas cumplirán con las especificaciones; frutas en conserva:

las frutas procesadas deben presentar color, aroma, y sabor características de la (s) fruta (s) con la cual han sido elaboradas y la textura, consistencia y apariencia que caracterizan al producto elaborado. Las frutas en conserva pueden envasarse en uno de los siguientes medios: a. Agua: en cuyo caso el agua es el único medio de cobertura, b. Agua y jugo (zumo) de fruta, en cuyo caso el agua y el (los) jugo (s) (zumo(s)) de fruta de las frutas especificadas, es el único medio líquido de cobertura, c. Jugo (zumo) de fruta en cuyo caso, uno mas jugos (zumos) de frutas de las frutas especificadas pueden colarse o filtrarse, es el único medio de cobertura, y d. **Jarabe o almíbar:** cualquiera de los medios de coberturas anteriores (a) o (c) pueden estar adicionados con uno más de los siguientes azúcares, sacarosa, jarabe de azúcar invertido, dextrosa jarabe de glucosa seco, jarabe de glucosa, fructosa y jarabe de fructosa.

La resolución 2191 de 2010 en el capítulo XII en el artículo 29 menciona requisitos fisicoquímicos. Según sea la naturaleza, los alimentos acidificados deberán cumplir los requisitos fisicoquímicos específicos establecidos por la regulación vigente. De acuerdo a lo anterior la resolución 3929 de 2013 no especifica para este tipo de producto (frutas en conserva) los parámetros fisicoquímicos de manera puntual.

Los requisitos establecidos en el artículo 30 de la resolución 2191 en el capítulo XII establece los requisitos microbiológicos. Los productos deberán ser comercialmente estériles y no deberán contener ninguna sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

La carambola es una fruta exótica muy cotizada en los mercados internacionales, conocida popularmente como "fruta estrella" (Antonio Anzaldúa-Molrales, 1994). Es una fruta con alto contenido de vitamina C (35 mg/100 g) y ácido oxálico. Cien gramos de fruta contienen 0.38 gramos de proteína, 0.08 gramos de grasa, y aproximadamente 0.85 gramos

de fibra. Es una buena fuente de potasio y contribuye con cantidades pequeñas de otros minerales (Orduz & Rangel, 2002).

2.3 Marco Conceptual

Almíbar: sustancia líquida de distintos grados de espesor que se obtiene disolviendo azúcar en agua y cocinando la mezcla a fuego lento hasta que toma consistencia; se utiliza sobre todo en conservas de frutas y en la elaboración de postres y dulces.

Conservas: se llama conserva al proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que evite o ralentice su deterioro, pérdida de calidad y valores nutricionales. Esto se logra evitando el crecimiento de levaduras, hongos y otros microorganismos y retrasando la oxidación de las grasas que provocan el enrarecimiento (Zapardiel, 2019).

Buenas prácticas de fabricación: Según la resolución 2674 de 2013 conjunto de actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

Calidad: según el manual de buenas prácticas de higiene y sanidad la es el conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permita apreciarla como igual, mejor o peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie.

Cambios composicionales: durante su desarrollo y maduración las frutas experimentan una serie de cambios internos de sus componentes, que son más evidentes durante la maduración de consumo, y que guardan una estrecha relación con la calidad y otras características de postcosecha del producto.

Cambios en textura: por lo general, la textura de las frutas cambia debido al hidrólisis de los almidones y de las pectinas, por la reducción de su contenido de fibra y por los procesos degradativos de las paredes celulares. Las frutas se tornan blandas y más susceptibles de ser dañadas durante el manejo postcosecha.

Carambolo: también llamado Fruta de Estrella, es el fruto del árbol tropical (*Averrhoa carambola*) La fruta tiene crestas distintivas que corren por sus costados (generalmente cinco, pero pueden variar); cuando se corta en sección transversal, se asemeja a una estrella, de ahí su nombre, de color amarillo intenso.

Desarrollo del color: con la maduración por lo general disminuye el color verde de las frutas debido a una disminución de su contenido de clorofila y a un incremento en la síntesis de pigmentos de color amarillo, naranja y rojo (carotenoides y antocianinas) que le dan un aspecto más atractivo a ésta.

Desarrollo del sabor y aroma: el sabor cambia debido al hidrólisis de los almidones que se transforman en azúcares, por la desaparición de los taninos y otros productos causantes del sabor astringente y por la disminución de la acidez debido a la degradación de los ácidos

orgánico. El aroma se desarrolla por la formación de una serie de compuestos volátiles que les imparten un olor característico a las diferentes frutas.

Deshidratación osmótica (DO): es un tratamiento no térmico utilizado para reducir el contenido de agua de los alimentos, con el objeto de extender su vida útil y mantener características sensoriales, funcionales y nutricionales.

Grados brix: son una unidad de cantidad (símbolo °Bx) y sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 25 g de sólido disuelto por 100 g de disolución total.

Madurez de consumo u organoléptica: estado de desarrollo en que la fruta reúne las características deseables para consumo (color, sabor, aroma, textura, composición interna).

Madurez fisiológica: una fruta se encuentra fisiológicamente madura cuando ha logrado un estado de desarrollo en el cual ésta puede continuar madurando normalmente para consumo aún después de cosechada.

Organoléptico: hace referencia a cualquier propiedad de un alimento u otro producto percibida mediante los sentidos, incluidos su sabor, color, olor y textura.

pH: (potencial de hidrógeno): coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa. El pH es una medida de acidez o alcalinidad que indica la cantidad de iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia.

Propiedades organolépticas: son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura.

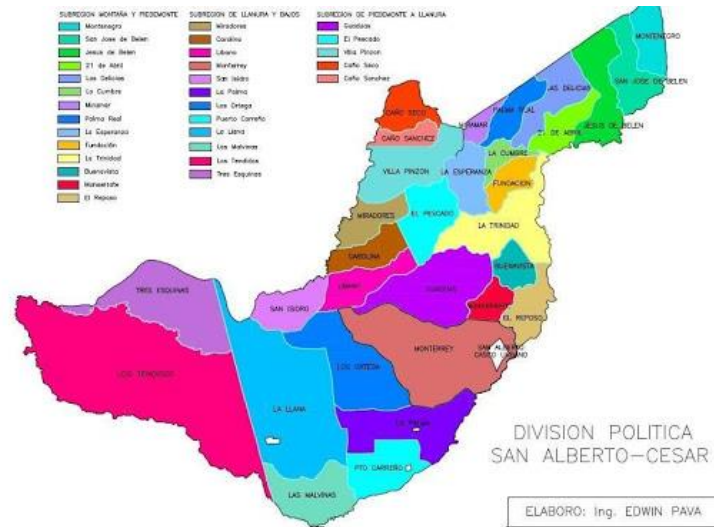
Prueba microbiológica: consiste en una inspección de alimentos o sustancias por medio de pruebas que permiten detectar si se presentan o no elementos patógenos

Prueba sensorial: Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos.

2.4 Marco Geográfico

Figura 1.

Municipio de San Alberto, Cesar



Fuente. Tomado de (Alcaldía San Alberto, 2020)

El municipio de San Alberto Cesar, se encuentra ubicado al sur del departamento del Cesar, fue fundado el 20 de mayo de 1.955 por el señor **LUIS FELIPE RIVERA JAIMES**. Distancia de la capital del departamento, Valledupar, a 350 kilómetros. Presenta una tendencia agropecuaria en especial en palma de aceite, arroz, ganadería Bovina y cultivos cítricos. Está ubicado en la apertura de la carretera troncal de oriente, en el tramo que de Aguachica lleva hasta Bucaramanga. Sobresale por sus fecundas plantaciones agrícolas (tomado de: alcaldía San Alberto, Cesar <http://www.sanalberto-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>)

Se encuentra delimitado por el norte con el municipio de San Martín a través de las Quebradas Minas y Las Micas, el sur con los departamentos del Santander y Norte de Santander a través del Río San Alberto del Espíritu Santo, el occidente con el departamento de Santander a través del Río Lebrija y el oriente con el Municipio de Ábrego - Norte de Santander en la división de aguas de la Loma de la Peña.

- Extensión total: 676.1 Km²
- Extensión área urbana: 2.16 Km²
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 125 m.s.n.m
- Temperatura media: 27 °C

2.5 Marco Legal

Resolución 2674 de 2013. Por lo cual se reglamenta el artículo 126 del decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos. (Manipulación de Alimentos Colombia.) (Recuperado el 27 de 09 de 2018, de servicios de capacitación, certificación de aptitud y salud ocupacional: <http://www.manipulaciondealimentoscolombia.com/normatividad>)

Norma técnica sectorial Colombiana NTS- USNA 007

LEY 9 de 1979. Código Sanitario Nacional por cuanto dicta medidas sobre las condiciones sanitarias básicas para la protección en el medio ambiente, suministro de agua, saneamiento de edificaciones, alimentos, droga, medicamentos, cosméticos, vigilancia y control epidemiológico, prevención y control de desastres, derechos de los habitantes respecto a la salud.

RESOLUCIÓN 2191 de 2010 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que se deben cumplir durante el proceso térmico de alimentos envasados

herméticamente de baja acidez y acidificados, que se fabriquen, transporten, expendan, distribuyan, importen, exporten y comercialicen para el consumo humano.

RESOLUCION 3929 de 2013 por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentraciones de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.

Resolución 5109 de 2005. Reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado para alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano, expedido por el Ministerio de Protección Social y publicado en el diario Oficial 46150 de enero 2006 (resolución 5109, 2005)

Decreto 3075 de 1997. Este documento nos indica la reglamentación utilizada en el sector de alimentos. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicaran:

Decreto 444 de 2005. Las disposiciones del presente decreto tienen por objeto reglamentar la expedición del permiso sanitario, régimen de vigilancia sanitaria y control de calidad de los alimentos fabricados y comercializados por microempresarios, en el territorio nacional.

NTC-ISO 22000. Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos que combina los siguientes elementos clave reconocidos generalmente para garantizar la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, hasta el punto de consumo final.

Estas normas son de vital importancia al momento de elegir a los proveedores de la materia prima para la jalea ya que esto contribuye no solo a una exigencia sino también a la confiabilidad y calidad de un producto final.

RESOLUCIÓN 719 DE 2015 (marzo 11) Diario Oficial No. 49.452 de 13 de marzo de 2015 MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública.

NTC 5975 – Industrias Alimentarias. Frutas y Hortalizas Encurtidas. Esta norma es aplicable a las frutas y hortalizas encurtidas que están destinados al consumo directo, inclusive para fines de hotelería o para reenvasado.

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1. Norma general.

NTC 512-2:2006, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2: Rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 4433, Microbiología. Método para evaluar la esterilidad comercial en alimentos.

NTC 5034, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de bacterias mesofílicas de ácido láctico. Técnica de recuento de colonias a 30 °C (ISO 15214:98 (IDT)).

NTC 4592, Productos de frutas y verduras. Determinación del pH. **NTC 4623**, Productos de frutas y verduras. Determinación de la acidez titulable.

NTC 5698-1, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras. Parte 1: Técnica de recuento de colonias en productos con actividad acuosa (AW) superior a 0,95.

GTC 99-1, Orientación sobre la selección y el uso de los sistemas de muestreo de aceptación para la inspección de elementos discretos en lotes. Parte 1: Muestreo de aceptación **GTC 125:2006**, Guía de referencias de métodos horizontales de análisis microbiológicos para bebidas, alimentos y alimentos para animales.

NTC-ISO 2859-1, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISO 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

NTC-ISO 2859-4, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para evaluación de niveles de calidad establecidos.

NTC-ISO 3951-1:2006, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: Especificación para planes de muestreo simple clasificados por nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única y un solo NAC.

Decreto-ley 019 de 2012, establece que los alimentos que se fabriquen, envasen o importen para su comercialización en el territorio nacional, requerirán de notificación sanitaria, permiso sanitario o registro sanitario, según el riesgo de estos productos en salud pública, de conformidad con la reglamentación que expida el Ministerio de Salud y Protección Social.

Resolución 2674 de 2013, mediante la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012, establece en su artículo 4o, que el Instituto Nacional de Vigilancia de

Medicamentos y Alimentos (Invima), a través de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) de la Comisión Revisora, propondrá a este Ministerio la clasificación de alimentos para consumo humano.

3 Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

La investigación Experimental de tipo cuantitativa se busca a través de la elaboración de una conserva a base de carambolo, diferentes medios tales como, azúcar, panela y natural, los cuales, son sometidos pruebas sensoriales (preferencia sabor y textura), pruebas bromatológicas y prueba microbiológica, que permitió determinar los cambios significativos en la conservación del carambolo por el efecto de los medios.

El proceso de investigación tuvo un tiempo de 6 meses desde su inicio.

3.2 Muestras

Las muestras se dividieron en tratamientos denominados de la siguiente forma:

- **MUESTRA 1: T₀:** Fruta sin medio azucarado
- **MUESTRA 2: T₁:** Fruta en un medio de 250 gramos de Azúcar
- **MUESTRA 3: T₂:** Fruta en un medio de 250 gramos de Panela

La fruta se le aplicó un escaldado y tenía las mismas características de peso, tamaño, grado de madurez y grados Brix para los tres tratamientos.

3.3 Metodo de Investigación

Para el diseño Metodológico en la investigación, se tiene como fin de elaborar un proceso de investigación, donde, se determinó los cambios presentes en la utilización de diferentes medios de conservación el fruto de carambolo, por tal motivo, se realizó en cuatro (4) Etapas de desarrollo, donde se evaluó los diferentes aspectos sensoriales, microbiológicos y bromatológicos.

El método de investigación posee 4 fases experimentales que son:

- **Fases 1:** Caracterización de la Materia prima
- **Fases 2:** Proceso de Elaboración de Producto y formulación
- **Fases 3:** Prueba Sensorial
- **Fases 4:** Prueba Laboratorio (Bromatología y microbiológico)

3.4 Hipótesis

3.4.1 *Hipótesis nula:*

En la conserva que se va a utilizar azúcar se espera un mayor grado aceptación por los encuestados, sin presencia de microorganismos patógenos y la mejor característica bromatológicas.

3.4.2 *Hipótesis alterna:*

La Conserva que se utilizó Panela presento mayor aceptación por los encuestados, sin presencia de microorganismos patógenos y la mejor característica bromatológicas.

3.5 Variables

3.5.1 *Variable independiente:*

Sabor y textura, cantidad microorganismos presente

3.5.2 *Variable dependiente:*

Peso, pH, grado de madurez, grados brix

4 Resultados

4.1 Fase 1: Caracterización de la Materia Prima

En esta etapa, hace referencia de los valores obtenidos directamente del fruto, tales como grado de madurez, peso promedio, grados brix del fruto y pH de este; para determinar las características físicas, más convenientes, para el desarrollo de la investigación y los hallazgos en campo del mismo fruto.

4.1.1 *Grado de madurez*

La madurez del fruto de carambola es determinada por el desarrollo del color y grado brix presente en el mismo fruto. En el ejercicio del desarrollo de la investigación, se inicia con la determinación del color del fruto, por ende, se consideró tomar el fruto de color amarillo, por tal motivo en la imagen 1, se observa la escala del color 1 a 5 de fruto en poscosecha.

Figura 2.

Maduración de la fruta



En la anterior imagen, se observa los diferentes grados de maduración que se presentan en el fruto de carambolo, en post-cosecha, esta maduración esta en relación del tiempo de recolección y grados Brix.

4.1.2 Escala de color para maduración:

La escala del color es un parámetro para estimar la maduración comercial de la fruta, para esta actividad se diseñó, a partir de la recolección del fruto amarillo directo del árbol, donde, se tiene en cuenta el tiempo de recolección, permitiendo reconocer el periodo de cosecha para su utilización. En esta escala de color, como se deriva del trabajo de cosecha, no se tuvo en cuenta el color verde, ya que el color amarillo en este fruto se considera listo para recolección.

La escala tiene una puntuación de 1 a 5; donde 5 es el valor en tiempo más cercano a la cosecha y 1 es el valor en días al fruto con más tiempo en haber sido recolectado. La tabla se elaboró, a partir de la percepción y observaciones de los autores. Por ende, es subjetiva a las pruebas de la misma investigación. Quedando la siguiente tabla:

Tabla 1.

Puntuación de la escala del color de la cosecha del fruto Carambolo

PUNTUACION	TIEMPO DE COSECHA (Días)	CARACTERISTICA DEL FRUTO	VALOR DE UTILIZACION	Grados Brix °BX
1	9 a 10	Amarillo rojizo, no presenta verde en las aristas, consistencia blanda y tiene tendencia a presentar zonas marrones	Aceptable	8
2	7 a 8	Amarillo Tostado, presenta ligeramente color verde en las aristas, consistencia sólida y no presenta zonas marrones.	Excelente	8
3	5 a 6	Amarillo intenso, línea marcada de verde en las aristas y brillante intenso, sin zonas marrones	Muy Bueno	8

4	3 a 4	Amarrillo sólido, muy marcada la línea verde en las aristas, brillante sin zonas marrones	Bueno	7
5	1 a 2	Amarillo claro, presenta zonas marcadas verdes y sin brillo (mate)	Aceptable	7

En la tabla 1, se observa las características determinadas por cada escala de puntuación de maduración, donde se observa que entre el día 1 al 2 de recolección presenta un fruto que inicia el proceso para completar la maduración fuera del árbol, por lo tanto, se considera aceptable; en contra parte al extremo contrario en la puntuación 1, es un tiempo de 9 a 10 días, se denota que inicia el proceso de descomposición por la presencia de zonas marrones, por consiguiente, para esta investigación se acepta escala 2, es decir, un fruto 7 a 8 días de su recolección y 8 grados Brix.

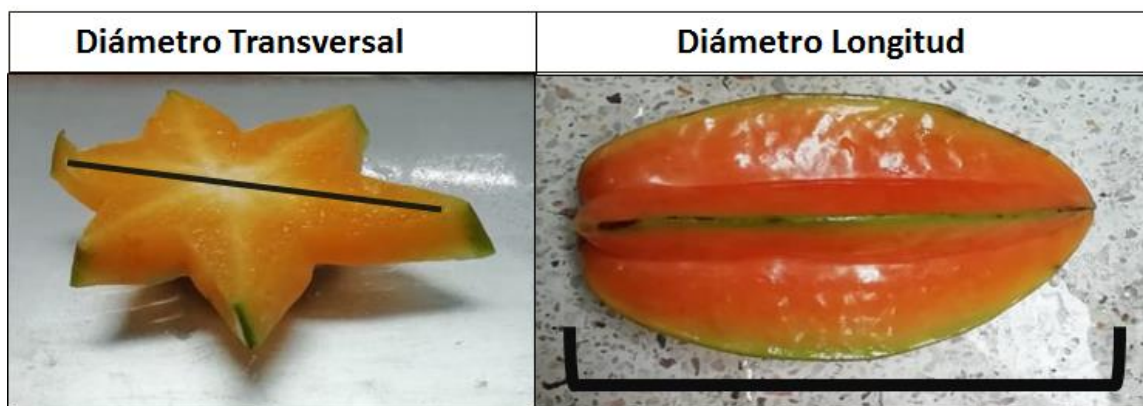
4.1.3 *Peso Promedio del Fruto*

Para el ítem del peso promedio, se hizo el pesaje del fruto en fresco, con bascula digital de 5 kg, este dato se relacionó con el diámetro de la longitud y el diámetro transversal

en la unidad de medida de centímetros, esto para conocer la cantidad de trozos en forma de estrella.

Figura 3.

Diámetro Transversal y diámetro de longitud del fruto de carambolo



En la figura 3, se observa la medida del diámetro de longitud, que va a lo largo del mismo y el diámetro transversal, hace referencia de la parte ancha del fruto, que va de arista a arista de este.

Con los datos recolectados de peso (gr) y diámetros (cm), se elaboró la siguiente tabla, donde se obtuvo el promedio de estos para utilizarlo en la investigación.

Tabla 2.

Registro de peso (gr) en relación diámetro (cm) del fruto

FRUTO	Peso (gramos)	Diámetro	
		Longitud (cm)	Transversal (cm)
1	57,4	7,2	4,5
2	60,1	8,1	5,1
3	60,8	8,3	5,2
4	58,2	7,3	4,5
5	59,2	7,3	4,6
6	45,4	6,3	4,1
7	60,3	8,0	5,0
8	44,8	6,2	4,1
9	59,2	7,3	4,8
10	56,4	7,2	4,7
11	55,8	7,1	4,7
12	59,8	7,3	4,3
13	62,4	8,5	4,8
14	59,8	7,4	4,3
15	48,9	6,1	4,1
PROMEDIO	56,6	7,3	4,6
DESV.	5,6	0,7	0,4
ESTANDAR			

Para la elaboración de la tabla 2, se tomaron 15 frutos con referencia en la escala de maduración que se encontraban en un tiempo de recolección de 5 días, donde se observa que,

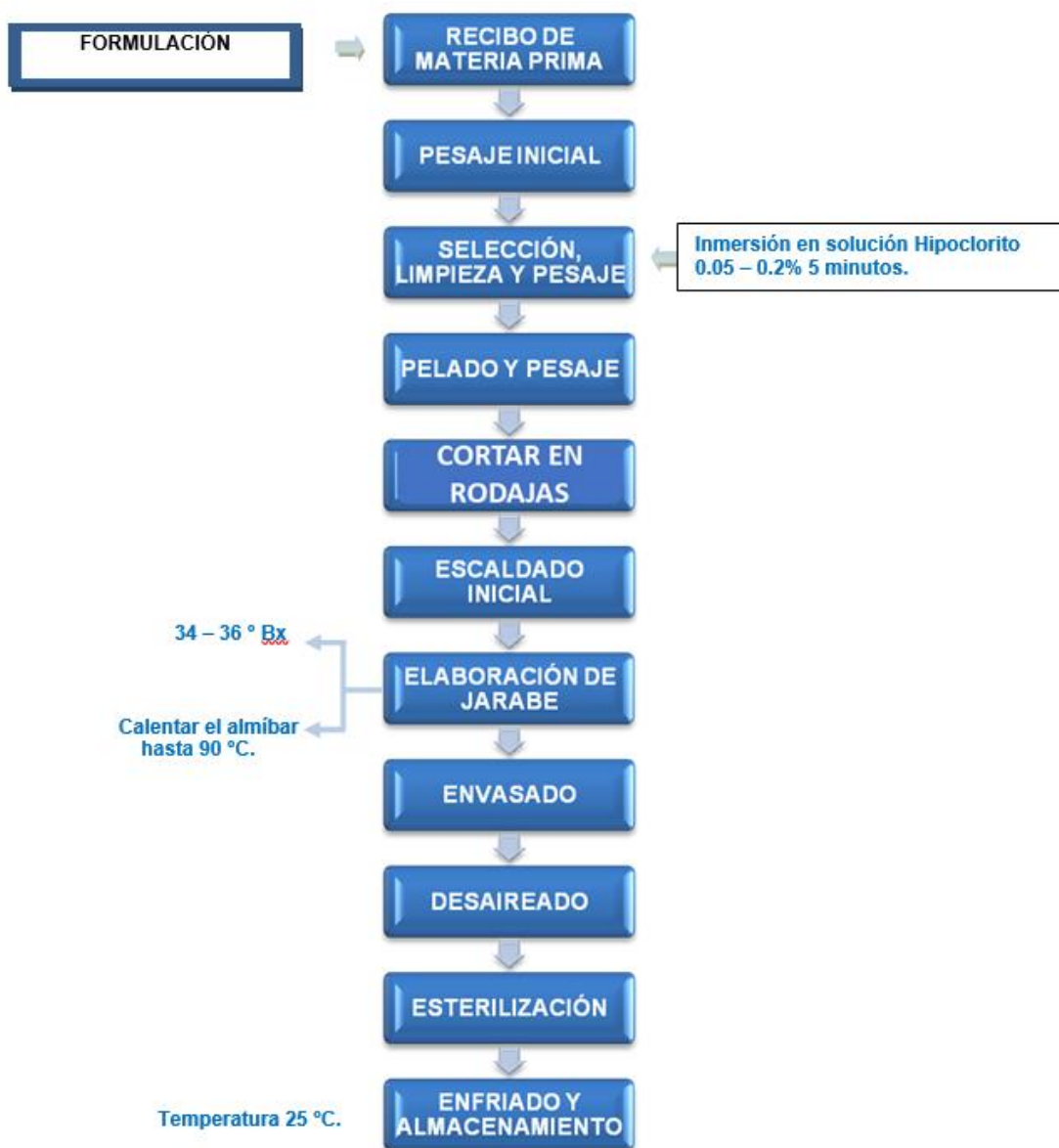
el promedio del peso del fruto se encuentra en 56,6 gramos, el diámetro de longitud de 7,3 centímetros y el diámetro transversal de 4,6 centímetros.

Con referencia a estos datos y aplicando estadística descriptiva, se consideró que, para la elaboración de la conserva de carambolo, se requiere fruto en fresco de promedio de $56,6 \pm 5,6$ gramos, con un diámetro de longitud $7,3 \pm 0,7$ centímetros y un diámetro transversal de $4,6 \pm 0,4$ centímetros, estos datos obtenidos por la desviación estándar.

4.2 Fase 2: Proceso de Elaboración de Producto

Figura 4.

Proceso de elaboración de producto



Nota. Elaboración propia

Ver anexos D, E y F.

4.2.1 Proceso en fruto fresco

Son las actividades que se le aplica al fruto en el momento de la recepción de la materia prima para poderlo ingresar al proceso de elaboración de la conserva de carambolo.

4.2.1.1 Característica de fruto fresco de carambolo. El fruto que ingresa al proceso debe tener por los menos las siguientes características:

- Color amarillo, con grado de maduración entre 2 a 3 en la escala de color
- Sin presencia de daño físico o pérdida de continuidad de la piel del fruto
- Peso promedio entre 51 a 62 gramos
- Diámetro de longitud entre 6,6 a 8 centímetros
- Diámetro transversal entre 4,2 a 5 centímetros.
- Tiempo de recolección entre 7 a 8 días
- Grados Brix de 8 Bx

4.2.1.2 Lavado del Fruto. Para reducir el ingreso de elementos no deseados como materia orgánica, presencia de residuos de cosecha u otro elemento físico, se le aplica al fruto en fresco un lavado con abundante agua y jabón industria al 0,2% según ficha técnica de la marca (elaborado con oleato potásico, ácido cítrico, benzoato de sodio, cloruro de sodio y agua)

El proceso se inicia con lavar la fruta carambolo (*Averrhoa Carambola*) con abundante agua, posteriormente se sumerge en la solución de jabón industrial sin olor al 0,2%

por un periodo de 5 segundos, se continua enjuagar de nuevo con abundante agua, con esto, se libera las partículas no deseadas que tenga en momento la fruta.

4.2.1.3 Desinfección del fruto. Posteriormente del lavado, se aplica una desinfección al fruto para eliminar microorganismos que pueda causar deterioro del producto o afectación a la salud del hombre, este proceso se realiza con hipoclorito de sodio al 0,2%. Y es muy importante, para evitar la contaminación por manipulación de este y adicionalmente, para cumplir con las normas técnicas colombianas.

Figura 5.

Desinfeccion del carambolo (*Averrhoa Carambola*)



Este proceso se realiza, sumergiendo el fruto por 30 segundo dentro de la solución de hipoclorito de sodio al 0,2%, posteriormente se enjuaga con agua potable para eliminar residuos de la solución y no altere el producto de conserva.

4.2.1.4 Adecuación del fruto. El proceso de adecuación del carambolo, en primera instancia, se retiran los dos extremos del fruto, con el fin, que el momento del tajado se realice trazos y cortes homogéneos, en momento de la obtención de las rodajas del fruto, adicionalmente, se pueda observar el interior del fruto, por si, se presenta alguna alteración en la pulpa, poder eliminarla o descartarla.

Figura 6.

Pesado de la fruta carambolo despuntada (*Averrhoa Carambola*)



El proceso de tajado y corte del fruto. Esto se realiza con un cuchillo previamente lavado y desinfectado con las mismas soluciones que se realizó al fruto, la medida del grosor del tajado va entre 1 a 1,5 cm, esto, se logra con una guía de corte para conservar la uniformidad del resultado.

Figura 7.

Corte de la fruta carambolo (*Averrhoa Carambola*) en rodajas



En la figura 7, se observa la forma de estrella que presenta la rodaja de carambolo, para su posterior tratamiento en la conserva de este, allí también, se puede denotar que el núcleo de la rodaja no presente ninguna alteración significativa de la misma, al ocurrir lo contrario, se descarta.

4.2.1.5 Escaldado de la rodaja de fruto de carambolo. Como proceso final en el fruto fresco, es el escaldado de la rodaja del fruto de carambolo, por medio la exposición a temperatura en un tiempo determinado y un choque termico, con el objetivo sellar la materia prima y asi reducir la probabilidad de contaminación de la misma.

Por medio de la aplicación de calor el escaldado inicial se realizó en agua a 70° C durante 5 min, y se llevo la temperatura interna del fruto a 62 °C y posteriormente se realizó un choque termico, dentro de un recipiente de 5 litros de agua y hielo a 4°C, para bajar la

temperatura hasta 4° C, finalmente, se coloco a escurir en un colador desinfectado para eliminar el exceso de agua, todo lo anterior, para conservar la inocuidad del producto final.

Figura 8.

Escaldado de rodaja de fruto carambolo



En la figura 8, se observa el control de temperatura del proceso de escaldado de la rodaja del fruto carambolo.

4.2.2 Elaboracion de medio Conservación

Para elaboración de los medios de conservación, se realiza basado en los tratamientos utilizados en la investigación, donde se presenta un tratamiento sin ningun medio azucarado, el cual se denomina T₀ (Control), se utilizo base de azucar blanca refinada para el tratamiento T₁ y panela para el tratamiento T₂ :

- **MUESTRA 1: T₀:** Fruta sin medio azucarado
- **MUESTRA 2: T₁:** Fruta en un medio de 250 gramos de Azúcar
- **MUESTRA 3: T₂:** Fruta en un medio de 250 gramos de Panela

4.2.2.1. Preparacion del almibar: Un Almíbar es un jarabe obtenido a partir de la solución de azúcar o panela en un medio líquido que normalmente suele ser agua, adicionalmente para reconocer se tiene un tratamiento control T₀ que consta de conservar la fruta solo en agua hervida (98°C).

Para la elaboración del almíbar, se requiere tener el elemento azucarado (azúcar refinada o panela) y la fruta con las características anteriormente descritas, iniciar calentado el agua hasta 70 °C, luego agregar el elemento de azúcar, producir la incorporación del mismo hasta el punto de ebullición, reducir la aplicación de calor para agregar las rodajas del fruto en estudio, por un periodo de 2 minutos, posteriormente, empacar en el envase de vidrio con sello hermético; Para lograr la conserva del carambolo, se vació el almíbar con la fruta en los frascos y se procedió a realizar pre-esterilización.

La técnica pre-esterilización, se coloca los recipientes en agua caliente (80 °C) donde se ebullicen 15 minutos con la tapa sobre puesta, luego se realiza el sellado del frasco, se le adiciona agua fría, hasta sobre pasar un centímetro de la tapa, dejando al fuego por un periodo 30 minutos y se deja enfriar al ambiente.

Cada tratamiento T₀, T₁ y T₂, se describe a continuación:

a. T₀: Conserva natural de carambolo. Se vierte un litro de agua en una olla acero inoxidable, se deja hervir a 98° C durante 6 minutos; y luego en un recipiente de vidrio se adicionan trozos de carambolo seguidamente y se agrega el agua y se tapa para aprovechar el calor y generar vacío.

b. Conserva Endulzada con azúcar. Se calienta un litro de agua durante 6 minutos o hasta lograr la temperatura de 70 °C, luego se agrega 250 gramos de azúcar blanca refinada, se agita sobre el calor por un periodo de tres minutos, seguidamente, se añade, las rodajas de carambolo, se reduce cantidad de calor, conservándola a fuego lento, por dos minutos adicionales luego se introduce en un frasco de vidrio. Con 34 °Bx del almíbar.

c. Conserva endulzada con panela. Para este proceso, se calienta un litro de agua hasta los 70 °C, se le agrega 250 gramos de panela, se agita por un periodo de 9 minutos, hasta conseguir la disolución por completa de la panela, se introduce, las rodajas de carambolo, reduciendo la intensidad de llama de la estufa, se deja en cocción por 2 minutos adicionales, posteriormente, se introducen la mezcla al recipiente de vidrio, realizar el sellado al vacío. Con 36 °Bx del almíbar.

4.2.3 Característica del producto envasado conserva de carambolo

Para reconocer las características del envasado de la conserva, se describe a continuación, cada elemento que la conforma por tratamiento de estudio y porcentaje representativo del mismo.

Tabla 3.

Características del producto envasado de conserva por tratamiento

Detalle	Peso en gramos			Porcentaje (%)
	T₀	T₁	T₂	
Almíbar	0	200	200	67
Agua	200	0	0	-
Fruto	95	95	95	33
Peso Neto	295	295	295	100,00

Tabla 4.

Codificación muestras para prueba sensorial

Característica	Tratamientos		
	T₀	T₁	T₂
Color	Amarillo pálido	Amarillo intenso	Marrón claro
Turbidez	Ligeramente presente	Sin presencia	Con presencia
Sólidos en Suspensión	Se observa	No Se observa	Se observa

En la tabla anterior, se denota el peso de todos los tratamientos o muestras, donde se tiene un peso neto de 295 gramos por cada uno, con un porcentaje de participación del almíbar del 67% y de las rodajas de fruto en promedio de 95 gramos de peso y una participación en el peso del producto de 33%, esta información ayuda a comprender, la importancia de la inclusión de estos elementos en proceso de elaboración de la conserva.

Figura 9.

Producto final de Conserva de carambolo por tratamiento



En la imagen anterior se observa, la presentación de las muestras debidamente identificada, donde se resalta la diferencia marcada del color de cada tratamiento, T₀ presenta un color tenue por la ausencia de un medio azucarado y en contraparte el T₃, se observa oscuro por el efecto del medio en panela.

4.3 Fase Tres: Prueba Sensorial

Para el desarrollo de esta fase, se utilizó un panel sensorial, donde se aplicó 24 encuesta a estudiantes de niveles VII y IX de producción Agroindustrial, por tal motivo, se considera un panel no experto, donde se evaluó el sabor y textura de los tres tratamientos (T₀, T₁ y T₂) de conserva de carambolo con 2 meses de preparado. Ver anexo el formato de la encuesta.

Figura 10.

Prueba Sensorial de los Tratamientos de conserva Carambolo



Se identificó cada estación e ingresaron al proceso de valoración del producto en grupos de 12 panelistas, cada estación tenía los tres tratamientos organizados y enumerados con la codificación establecida a continuación:

Tabla 5.

Codificación muestras para prueba sensorial

Tratamiento	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
T₀	124	Conserva con medio sin producto azucarado
T₁	345	Conserva endulzada con azúcar
T₂	456	Conserva endulzada con panela

En la tabla 5, se denota el código que cada panelista observa en el momento que llega a la estación, adicionalmente, se le solicito a cada participante que tomara agua entre cada degustación y valoración. Esta encuesta, se basa en la percepción de los sentidos de los encuestados, las pruebas que se aplicaron fueron: hedónica de 5 atributos y la prueba de preferencia para los tres tratamientos. Ver anexo B.

4.3.1 Prueba hedónica de cinco atributos

En esta prueba sensorial, se le solicita al panelista que valoren el grado de aceptación general que le produce los tratamientos en investigación, en lo referente a la característica de sabor y textura, se utilizó una escala de valoración facial. Ver anexo A.

Figura 11.

Escala de valoración – facial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIAS
IPRED
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL**

EVALUACIÓN SENSORIAL

CABINA _____

1. PRUEBA HEDÓNICA PARA EVALUAR LOS CINCO ATRIBUTOS SENSORIALES

Frente a usted se presentes tres muestras de conservas de carambola en almíbar, por favor observe y pruebe cada una de ellas, indique el grado de gusto o disgusto de cada atributo de cada muestra



CODIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA TRIBUTO	
	SABOR	TEXTURA
345		
456		
124		

2. PRUEBA DE PREFERENCIA

De las tres muestras de conserva de carambola en almíbar, por favor elija el código de la conserva que más le gusto.

345
456
124

En la figura 11, se observa la escala que se utilizó por parte los panelistas para emitir el grado de aceptación de cada tratamiento en las variables de sabor y textura, donde, 1 es el valor que le gustó muchísimo y 5 es valor que le disgusto muchísimo. Esta prueba es una herramienta efectiva en los grupos de no experto, pues se basa en la percepción de estos. Ver anexo B

4.3.1.1. Prueba Hedónica – Sabor. En este punto, se tabulo los datos obtenidos en la calificación, suministrada por los panelistas en lo referente a la apreciación del sabor de los tratamientos presentados en la estación de la prueba sensorial.

Tabla 6.

Tabulación Prueba Hedónica - Sabor

N.	ESCALA VALORACION	T₀	T₁	T₂
1	Me gusta muchísimo	6	12	9
2	Me gusta ligeramente	2	3	2
3	Ni me gusta ni me disgusta	2	3	5
4	Me disgusta ligeramente	6	4	2
5	Me disgusta muchísimo	8	2	6
TOTAL		24	24	24

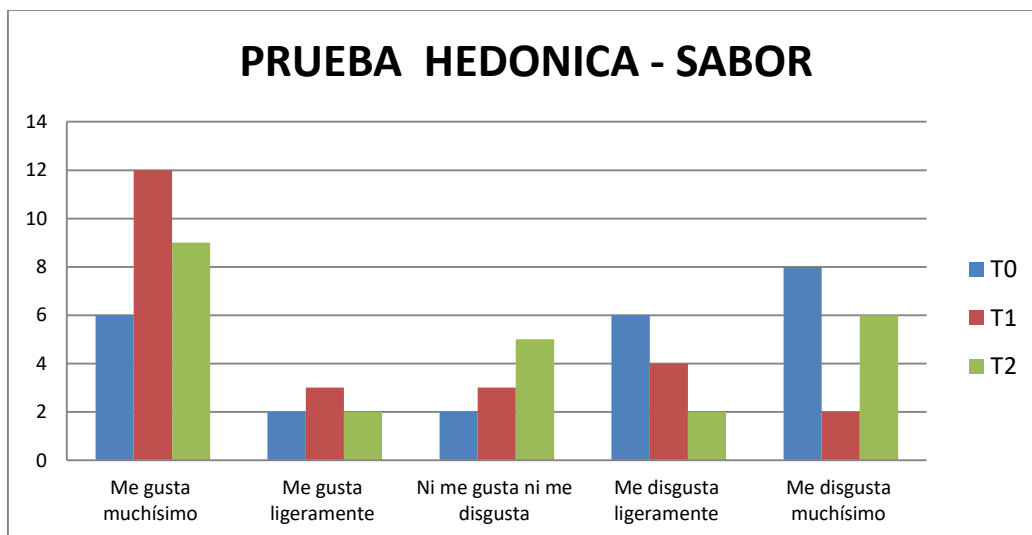
En la tabla 6, se registró la calificación suministrada por los 24 panelistas para cada tratamiento en estudio, donde se observa que el valor más elevado lo presenta el tratamiento T₁ en la escala me gusta muchísimo, por lo que, se considera que el grupo de no expertos, este tratamiento fue el mayor aceptación en lo referente al sabor, pero no existe diferencia significativa respecto al tratamiento T₂, por lo tanto, ambos medios dan una aceptación relativamente buena para ser utilizados como endulzante.

En general, la mayor concentración de datos se ubicó en las puntuaciones de 1 y 2, que hace referencia, a la valoración de “Me gusta muchísimo” y “Me gusta Ligeramente”, en los tratamientos T₁ y T₂ con el registro de 15 y 11 respuestas respectivamente, por lo que, se deduce que las acciones de los medios endulzados generan un efecto positivo en la aceptación de los tratamientos, esto se corrobora con el valor del T₀ que fue en las dos calificaciones de 8.

En contraparte, la mayor concentración de datos que obtuvo el tratamiento T₀, se ubica en las puntuaciones 4 y 5, que hace referencia a “Me disgusta ligeramente” y “Me disgusta muchísimo”, con un total de 14 respuestas, esto se traduce, que para el grupo de panelista, no tiene en su aceptación este tratamiento, por no presentar un medio que endulzara para mejorar el sabor del producto final.

Figura 12.

Comportamiento prueba Hedónica – Sabor



En la figura 12, se puede concluir que el tratamiento que presento más rechazo por parte de los panelistas, al ítem del sabor fue T₀, esto se debe, que no presentaba ningún medio endulzante para su conservación, por ende, ya había iniciado su primera fase de descomposición, generando un ligero sabor de ácido concentrado, en su degustación.

4.3.1.2. Prueba Hedónica – Textura. Continuando la prueba hedónica, se le solicito a los 24 panelista, que realizaran el mismo procedimiento de evaluación como en el anterior ítem, en lo referente a la textura de los tratamientos en estudio, con el objetivo de determinar la característica de textura más aceptada por el grupo de no experto

Con la información recolectada, se elaboró la siguiente tabla, donde se presenta los resultados obtenidos basado en percepción de los encuestados en la prueba hedónica.

Tabla 7.

Tabulación Prueba Hedónica – Textura

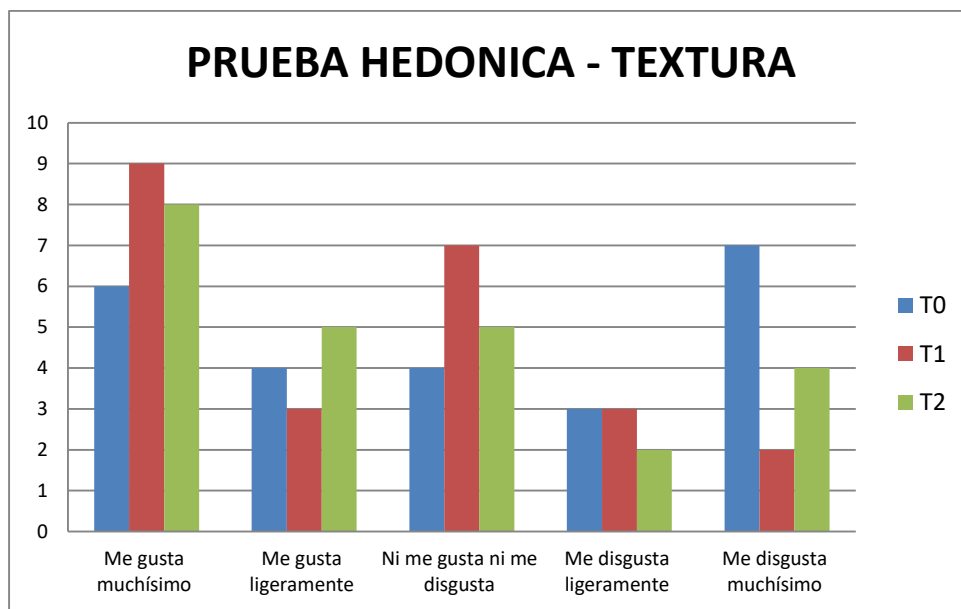
N.	ESCALA VALORACION	T ₀	T ₁	T ₂
1	Me gusta muchísimo	6	9	8
2	Me gusta ligeramente	4	3	5
3	Ni me gusta ni me disgusta	4	7	5
4	Me disgusta ligeramente	3	3	2
5	Me disgusta muchísimo	7	2	4

N.	ESCALA VALORACION	T ₀	T ₁	T ₂
	TOTAL	24	24	24

En la tabla 7, se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos T₁ y T₂, en lo referente a la textura del producto final, por lo cual, se deduce que las características que se presentan del fruto en el momento de la aplicación de la prueba, no presento un cambio relativo que los panelistas, pudieran determinar, conllevando, que estos dos tratamientos presenten los valores más elevados de la escala de calificación.

Figura 13.

Comportamiento prueba Hedónica – Textura



En contraparte, en la figura 13, se ilustra los valores obtenidos por cada tratamiento con su escala de valoración respectiva, donde el Tratamiento T₀, no tiene una diferencia significativa entre los dos extremos de valoración, lo que se puede deducir que este producto, no se pudo determinar la preferencia en el sentido de la textura.

4.3.2 Prueba de Preferencia

Para finalizar la encuesta de la prueba sensorial, se le solicito al grupo de no expertos, que después de haber probado todos los tratamientos, seleccionaran única respuesta, la muestra de mayor preferencia por ellos.

Tabla 8.

Tabulación de Prueba de Preferencia

Tratamiento	Característica	Cantidad	Porcentaje (%)
T ₀	No contiene endulzantes	8	33
T ₁	Endulzada con azúcar	9	38
T ₂	Endulzada con panela	7	29
TOTAL		24	100

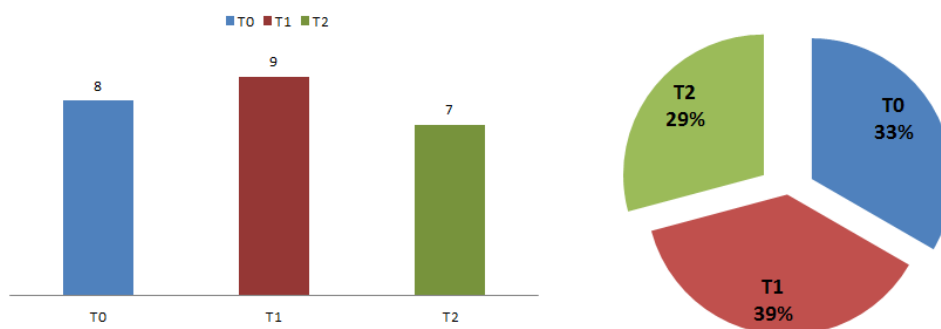
En la tabla 8, se encuentra tabulada la preferencia por los tratamientos, se denota que estadísticamente no presentan diferencia significativa entre los tratamientos, esto nos hace

indicar, que el panel de no experto, presento los resultados por la percepción subjetiva y no por la evaluación de las características, esta evaluación no se puede utilizar por la baja significancia.

Figura 14.

Comportamiento de Prueba de Preferencia

PRUEBA DE PREFERENCIA



4.3.3. Análisis de resultados por Tratamiento

En este punto, se consolida las observaciones resultantes de cada tratamiento en los cambios fisicoquímicos como en la prueba sensorial, para determinar el tratamiento de mejores calificaciones, para realizar la prueba de bromatología y microbiología.

Figura 15.

Producto Final de Carambolo por tratamiento



4.3.3.1 Primera Conserva referencia 124. Es el tratamiento T₀, esta conserva tiene un medio sin endulzante totalmente natural con agua, presento los calificativos más bajos, esto hace referencia, a su textura y sabor que para los panelista era menos agradable, adicionalmente, se observa que el producto por la técnica de conserva permitió que el fruto iniciara el proceso fermentación, por otra parte, se hace referencia, que el producto era insípido y poco agradable al paladar, por lo anterior se puede identificar que las personas no están acostumbradas a consumir productos, sin ningún tipo de endulzantes, porque el producto natural no creo agrado, por ser demasiado simple al paladar para el grupo de no experto que se le aplico la prueba sensorial. Por Ultimo, su apariencia del líquido de conserva, se denota lechoso poco brillante, como se observa en la imagen 14.

4.3.3.2. Segunda Conserva con referencia 345. Hace referencia al tratamiento T₁, es el producto a base de carambolo endulzada con azúcar. Este producto, presento la mejor aceptación por parte de los panelistas, esto se deriva, por la calificación en la escala de gestos faciales, utilizada en la encuesta, dando “me gusta muchísimo” en lo referente al sabor y textura; adicionalmente, reporta las mejores características en el medio conservación, que se observa homogéneo, brillante y sin sólidos en suspensión como se observa en la imagen 14. Por otra parte, es el producto que tuvo mayor preferencia por la afinidad de color amarillo brillante, en el momento de realizar la prueba sensorial. Por ende, es el producto que se le realizo las pruebas finales.

4.3.3.3 Tercera Conserva referencia 456. Denomina en la investigación como tratamiento T₂, este se elaboró con un medio endulzado con panela, se observa que el líquido de conserva es más oscuro, poco brillante con presencia de sólidos en suspensión y a la inspección expide un olor avinagrado, esto por el efecto de la adición de la panela al mismo, por lo que, se concluye que este efecto puede a largo plazo afectar la presentación del producto para el consumidor. Adicionalmente, el fruto cambio su consistencia y textura, tornando a un amarillo más oscuro y blando. En lo referente, a la prueba de aceptación, presenta calificación por parte de los panelistas agradable al sabor y aceptación en la textura, por lo que, significa que el grupo de encuestado tiene afinidad por este producto similar al tratamiento T₁, concluyendo, que entre los tratamientos T₁ y T₂ no existe una diferencia significativa en la preferencia de los panelistas.

Teniendo en cuenta que la muestra 345 fue la más aceptada por los participantes, solo ha esta se le realizaron los respectivos análisis bromatológicos y microbiológicos.

4.4 Etapa 4: Prueba Laboratorio

4.4.1 Prueba Bromatológica

Con esta prueba Bromatológica se dio a conocer la composición cualitativa y cuantitativa (composición química y calidad) del producto final del tratamiento T₁.

Tabla 9.

Resultados bromatológicos conserva de carambolo endulzado con azúcar

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA
Humedad	77,24	%	NTC 529
Proteína	0,83	%	NTC 4657
Grasa	0,15	%	NTC 668
Fibra	0,28	%	NTC 668
Cenizas	0,08	%	NTC 282
Carbohidratos	21,42	%	Calculo
Valor calórico	90,24	Kcal/100g	Calculo

Nota. Tomado de LABALIME S.A.S, Laboratorio Bacteriológico de Alimentos

En la anterior tabla 8, se registra los resultados obtenidos a 100 gramos de conserva de carambolo endulzado con azúcar (ver anexo C) la muestra fue procesada por el laboratorio

LABALIME, donde se observa el alto contenido de humedad presente en la conserva realizada.

4.4.2 Prueba Microbiológica

Se envió para estudio microbiológico los tratamientos T₁, cada uno se analizó la cantidad de un frasco de 295 gramos de producto final con 10 rodajas de carambolo, el producto fue elaborado un mes antes de la prueba, el laboratorio bacteriológico de alimentos LABALIME, certificado para este procedimiento, procesó las muestras, los resultados originales se encuentra anexos.

Tabla 10.

Valores de referencia y norma para prueba microbiológica

NORMA	PARAMETRO	LIMITE INFERIOR
ISO 4833/03 en Placa Count	Microorganismo mesofilos	Menos 10
NTC 4458 en Placa	Coliformes totales	Menos 10
Chormocult	Coliformes Fecales	Ausente
NTC 5698 en placa R. Bengala	Mohos - Levadura	Menos 10
NTC 4779 Placa B. Parker	Estafilococos Coagualasa	Menos 100
	Positiva	

NORMA	PARAMETRO	LIMITE INFERIOR
ISO 16140	Salmonella Spp	Ausente

Nota. Tomado de Laboratorio LABALIME

La tabla 10, es la referencia suministrada por el laboratorio, como parámetro de comparación según norma aplicada y protocolo definido, para el procesamiento de las muestras suministrada.

Tabla 10.

Resultados de prueba microbiológica por tratamiento

PARAMETRO	LIMITE	RESULTADO
	INFERIOR	T₁
Microorganismo mesofilos	Menos 10	60
Coliformes totales	Menos 10	Menos 10
Coliformes Fecales	Ausente	Ausente
Mohos - Levadura	Menos 10	40
Estafilococos Coagulasa Positiva	Menos 100	Menos 100
Salmonella Spp	Ausente	Ausente

En la tabla anterior, se observa que el tratamiento T₁ presento presencia microbiológica, según parámetro de laboratorio y basados en las normas específicas para cada microorganismo, dando resultados en los microorganismos mesófilos y Mohos – levaduras,

por ende, se puede concluir que el medio de la conservación y los procesos elaboración del producto final, permitió que la presencia de microorganismos dentro del producto final. Esto puede ser debido a las condiciones de fabricación en las que elaboramos el producto. Teniendo en cuenta que lo ideal es utilizar autoclaves para controlar la presión y la temperatura para garantizar la esterilización del medio. Ver anexo C.

5 Conclusiones

En la investigación, se utilizó fruto fresco con grado de maduración 2 a 3 en escala de color, con un tiempo de recolección entre 7 a 8 días, un grado brix de 6, con un peso promedio de $56,6 \pm 5,6$ gramos, con un diámetro de longitud $7,3 \pm 0,7$ centímetros y un diámetro transversal de $4,6 \pm 0,4$ centímetros, para obtener rodajas uniformes en el momento del tajado.

En el registro de las características presente en el medio de conservación, donde la única muestra que no presenta sólidos en suspensión es el tratamiento T_1 , adicionalmente, se denota que a los 30 días de conservación la textura del medio, cambia muy significativamente en los tratamientos T_0 y T_2 , esta situación puede ocurrir, por las reacciones intrínsecas en el proceso de conservación, debido que el T_0 no posee ningún elemento para conserva y el T_2 presenta un elemento con alta concentración de sacarosa (panela).

En la prueba sensorial, se concluyó que existe una preferencia por los tratamientos con los medios endulzados con azúcar y panela (T_1 y T_2), al observar los datos, presentan 14 y 11 respuestas respectivamente, adicionalmente, un rechazo por el tratamiento T_0 , por no presentar un sabor dulce la muestra.

6 Recomendaciones

El carambolo al ser un fruto del trópico, donde existe la cultura de consumo en la misma región y ser un producto cítrico, se recomienda realizar otras pruebas con medios de conservación como glucosa o fructuosa; para extender el periodo de conservación de este fruto.

Se recomienda realizar un estudio de los procesos intrínsecos que ocurren en el medio de conservación con panela, en un periodo determinado con el objetivo de analizar los cambios químicos dentro del mismo.

Se recomienda realizar el proceso de esterilización al producto final para aumentar la conservación y vida útil del mismo.

Bibliografía

Alarcon hernandez e. Evaluacion sensorial universidad nacional abierta y a distancia unad.

Facultad de ciencias básicas e ingenierías. Bogotá 2005.

Aguilera garga m. Alimentos funcionales. Evaluación científica de los alimentos funciones, criterios comunes de la evaluación científica de los alimentos. Salud. 2007

Anzaldúa morales a. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. España. Editorial acribia s. A.1994.

Ashwell m. Conceptos sobre alimentos funcionales. Ilsi europe concise monograph series, ilsi press 2005.

Avilan, l. Y c. Rengifo. Los cítricos, primera edición. Editorial américa s.a. caracas. Pág. 102-113 y 420-431. 1988.

Barberá mateus. “alimentos funcionales” 2002. Compendio de agronomía tropical. Editado por el instituto interamericano de cooperación para la agricultura y el ministerio de asuntos extranjeros de francia. San josé de costa rica. Pág. 373 y 374. 1989.

Barrera, j.a.; m.s. hernández; d. Páez y e. Oviedo. Tecnologías para el aprovechamiento integral de frutas nativas en la región amazónica colombiana.

Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria -pronatta-. Instituto amazónico de investigaciones científicas -sinchi-. Universidad de la amazonía. Florencia-caquetá. 2001.

Bernal, j.a.; a. Tamayo; m. Londoño y m. Hincapie. Frutales de clima cálido. Corpoica-sena. Centro de investigación “la selva”. Rionegro- antioquía. Pág 7. 1999.

Galan, s. La carambola y su cultivo. Fao. Roma. Pág. 11-83. 1991.

González, d.v. análisis del desarrollo de la fase reproductiva y determinación de parámetros de recolección de la carambola (averrhoa carambola l.) Variedad ácida, producida en el piedemonte amazónico colombiano. Tesis (pregrado). Facultad de agronomía, universidad nacional de colombia. Instituto amazónico de investigaciones científicas ‘sinchi’. Bogotá. 2000.

Morales, a., la evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica, 1ª ed., 73-90, acribia, zaragoza, españa (1994)

Palacios, c.a. y e. Rodríguez. Evaluación de la aplicación de atmósfera modificada en la conservación de la carambola (averrhoa carambolal.). Tesis (pregrado). Universidad nacional de colombia. Instituto amazónico de investigaciones científicas ‘sinchi’. Bogotá. 2001.

Ordúz, r. Y Rangel, m. Frutales tropicales potenciales para el piedemonte llanero, manual de asistencia técnica no. 08, pág. 72-75, Colombia (2002)

Oviedo, e. Caracterización y valoración nutricional de frutas promisorias en la amazonía colombiana. En: memorias seminario "tecnologías de recolección y manejo postcosecha de frutas amazónicas con potencial económico y comercial en la amazonía occidental colombiana". Universidad de la amazonía. -. Programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria -pronatta-. Florencia-caquetá. 2000.

Resolución-3929-2013 del ministerio y la protección social por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentraciones de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.

Resolución 2191 de 2010 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que se deben cumplir durante el proceso térmico de alimentos envasados herméticamente de baja acidez y acidificados, que se fabriquen, transporten, expendan, distribuyan, importen, exporten y comercialicen para el consumo humano.

Tello o. García r. Vásquez o. Conservación de averrhoa carambola l "carambola" por azúcar y calor. Facultad de ingeniería en industrias alimentarias de la unap, Iquitos, Perú. Revista amazónica de investigación alimentaria. Iquitos. Perú. 2002.

Salinas r. Reyes d. Martínez e. Conservación y aplicación de atmósferas modificadas en la conservación en fresco de frutos de carambola (averrhoa carambola l.). Memoria de resúmenes del x congreso nacional de la sociedad mexicana de ciencias hortícolas, ix congreso nacional y 11 internacional de horticultura ornamental. Chapingo. México. 2003

Villegas, b.e. el carambolo (averrhoa carambola). En: especies vegetales promisorias; seminario regional. Universidad nacional de medellín; facultad de ciencias agropecuarias; departamento de agronomía; grupo de especies vegetales promisorias. Medellín. 1998

Wills, r.h.; t.h. w.b. mcglasson; e.g. hall y d. Graham. Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección. Editorial acribia, s.a. zaragosa (españa). Pág. 18-180. 1990.

Zavala, rafael. Representante de la fao en colombia nutrición de los colombianos. Fao organización de las naciones unidas para la alimentación agricultura.2012

Zapardiel. Revista de cultura y gastronomía. Estitxu lópez de munáin. En la categoría historia de la gastronomía, historia de los alimentos. Consultado el 10 junio de 2019. Disponible en: <http://zapardiel.org.es/revista/2011/07/las-conservas/>

Apéndices

Apéndice A. Formato prueba hedónica para evaluar cinco atributos sensoriales

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIAS
IPRED
 PRODUCCION AGROINDUSTRIAL

EVALUACIÓN SENSORIAL

CABINA _____

1. PRUEBA HEDÓNICA PARA EVALUAR LOS CINCO ATRIBUTOS SENSORIALES

Frente a usted se presentes tres muestras de conservas de carambola en almíbar, por favor observe y pruebe cada una de ellas, indique el grado de gusto o disgusto de cada atributo de cada muestra

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">1</div>  <p>ME GUSTA MUCHÍSIMO</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">2</div>  <p>ME GUSTA LIGERAMENTE</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">3</div>  <p>NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">4</div>  <p>ME DISGUSTA LIGERAMENTE</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; margin: 0 auto;">5</div>  <p>ME DISGUSTA MUCHISIMO</p>	

CODIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA TRIBUTO	
	SABOR	TEXTURA
345		
456		
124		

2. PRUEBA DE PREFERENCIA

De las tres muestras de conserva de carambola en almíbar, por favor elija el código de la conserva que más le gusto.

345
456
124

Apéndice B. Toma de resultados de pruebas sensoriales



Apéndice C. Muestra final de laboratorio



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No.	71073
Muestra	CONSERVA DE CARAMBOLO ENDULZADO A BASE DE AZUCAR
Empresa	VICTOR A. CARVAJAL / DIEGO A. RINCON
Fecha de llegada	Septiembre 03 del 2019
Objeto del análisis	Bromatológico
Lugar de recolección	Traída al Laboratorio
Responsable del muestreo	Solicitante

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	77,24	%	NTC 529
Grasa	0,15	%	NTC 668
Proteína	0,83	%	NTC 4657
Cenizas	0,08	%	NTC 282
Fibra	0,28	%	NTC 668
Carbohidratos	21,42	%	CÁLCULO
Valor calórico	90,4	Kcal/100g	CÁLCULO

“Válido únicamente para la muestra analizada”

OBSERVACIONES: Análisis subcontratado

Fabio Anaya Payares
Director



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No 71073
 Muestra CONSERVA DE CARAMBOLO ENDULZADA A BASE DE AZÚCAR
 Empresa VÍCTOR A. CARVAJAL / DIEGO A. RINCÓN
 Fecha de Recepción (año-mes-día) 2019-09-03 09:35:00
 Objeto del Análisis Control de Calidad Microbiológica
 Lugar de Recolección Traída al Laboratorio
 Responsable del Muestreo El Solicitante

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Rcto de microorganismos mesófilos	60	Menor a 10	Menor a 10	ufc/g	Rcto en placa P.count
Rcto de Coliformes Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto en placa Chromocult
Rcto de coliformes Fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto en placa Chromocult
Mohos y levaduras	40	Menor a 10	Menor a 10	ufc/g	Rcto en placa YGC
Esporas Clostridium sulfito reductor	Menos de 10	Menor a 10	Menor a 10	ufc/g	Rcto en tubo SPS

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

NORMA: PARAMETROS INVIMA(SEMICONSERVAS-CONSERVAS)

CONCEPTO: LA MUESTRA NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS

Fabio Anaya Payares
 Director Técnico

Apéndice D. Muestra fotográficas











Apéndice E. Tutorías director del proyecto

PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL


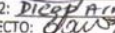



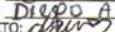

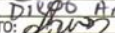

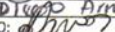
El control de avance del Anteproyecto (Proyecto de Grado I) o el Proyecto de Grado II, se diseña con el objetivo de ofrecer garantías y transparencia en el proceso de asesorías del trabajo de grado. Es importante que la información que se escriba en el formato sea real pues es un mecanismo que se tiene par analizar el verdadero avance tanto de los estudiantes como del tutor Director. Es fundamental que siempre sea presentado en cada asesoría.

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO
 Análisis de la composición química para establecer la formulación de ingredientes en un producto a base de carambolo (averrhoa carambola) con el fin de estandarizar una conserva, en el municipio de San Alberto, Cezar.

DATOS DE ESTUDIANTE
 NOMBRES: Victor Alfonso Canija Acuña / Diego Armando Rincon Perez.
 TELÉFONOS: 3073350897 / 3223661452
 MAIL: Victor.alfonso.canija@unival.edu.co / diego.armando.rincon@gmail.com

DATOS DEL DIRECTOR PROYECTO
 NOMBRE: Javier Mauricio Melo Guevara
 TELÉFONOS: 3182384034
 E-MAIL: jmeloquevara@gmail.com

SEGUIMIENTO DE ASESORÍAS	
ASESORIA 1 FECHA: <u>Marzo 2-2019</u> LUGAR: <u>Colegio Industrial</u> HORA DE INICIO: <u>8:00 am</u> HORA DE FINALIZACIÓN: <u>10:00 am</u> CONCEPTO: <u>Protocolización estándares norma</u> <u>Vidad NIC 146 versión VIII</u>	FIRMA ESTUDIANTE 1: <u>[Firma]</u> FIRMA ESTUDIANTE 2: <u>Diego Armando Rincon Perez</u> FIRMA TUTOR PROYECTO: <u>[Firma]</u>
ASESORIA 2 FECHA: <u>Marzo 14-2019</u> LUGAR: <u>Biblioteca municipal San Alberto.</u> HORA DE INICIO: <u>2:00 p.m</u> HORA DE FINALIZACIÓN: <u>4:00 p.m</u> CONCEPTO: <u>Revisión bibliográfica diseño método</u> <u>olológico</u>	FIRMA ESTUDIANTE 1: <u>[Firma]</u> FIRMA ESTUDIANTE 2: <u>Diego Armando Rincon Perez.</u> FIRMA TUTOR PROYECTO: <u>[Firma]</u>
ASESORIA 3 FECHA: <u>Marzo 29-2019</u> LUGAR: <u>Biblioteca municipal San Alberto.</u> HORA DE INICIO: <u>11:00 p.m</u> HORA DE FINALIZACIÓN: <u>6:00 p.m</u> CONCEPTO: <u>Determinación de la estandarización del</u> <u>proceso.</u>	FIRMA ESTUDIANTE 1: <u>[Firma]</u> FIRMA ESTUDIANTE 2: <u>Diego Armando Rincon Perez.</u> FIRMA TUTOR PROYECTO: <u>[Firma]</u>

<p>ASESORIA 4 FECHA: Abril 15-2019 LUGAR: Laboratorio Indupalma HORA DE INICIO: 8:00 a.m. HORA DE FINALIZACIÓN: 11:00 m. CONCEPTO: Práctica elaboración conserva</p>
<p>FIRMA ESTUDIANTE 1:  FIRMA ESTUDIANTE 2: Diego Armando Rincon Perez FIRMA TUTOR PROYECTO: </p>
<p>ASESORIA 5 FECHA: Abril 30-2019 LUGAR: Biblioteca municipal San Alberto HORA DE INICIO: 2:00 p.m. HORA DE FINALIZACIÓN: 4:00 p.m. CONCEPTO: Determinación estandarización producto terminado</p>
<p>FIRMA ESTUDIANTE 1:  FIRMA ESTUDIANTE 2: Diego Armando Rincon Perez. FIRMA TUTOR PROYECTO: </p>
<p>ASESORIA 6 FECHA: Mayo 4-2019 LUGAR: Laboratorio colegio Indupalma HORA DE INICIO: 2:00 p.m. HORA DE FINALIZACIÓN: 6:00 p.m. CONCEPTO: nuevas organolépticas productos terminado</p>
<p>FIRMA ESTUDIANTE 1:  FIRMA ESTUDIANTE 2: Diego Armando Rincon Perez FIRMA TUTOR PROYECTO: </p>
<p>ASESORIA 7 FECHA: Mayo 7-2019 LUGAR: Biblioteca municipal San Alberto HORA DE INICIO: 4:00 p.m. HORA DE FINALIZACIÓN: 6:00 p.m. CONCEPTO: Artes metodológica, marco teórico</p>
<p>FIRMA ESTUDIANTE 1:  FIRMA ESTUDIANTE 2: Diego Armando Rincon Perez FIRMA TUTOR PROYECTO: </p>
<p>ASESORIA 8 FECHA: Mayo 11-2019 LUGAR: Laboratorio colegio Indupalma. HORA DE INICIO: 8:00 a.m. HORA DE FINALIZACIÓN: 12:00 a.m. CONCEPTO: Discusión resultados, determinación de conclusiones y recomendaciones, documento final</p>
<p>FIRMA ESTUDIANTE 1:  FIRMA ESTUDIANTE 2: Diego Armando Rincon Perez. FIRMA TUTOR PROYECTO: </p>

IMPORTANTE:

ENTREGA DEL PROYECTO GRADO I

El estudiante deberá entregar en la Coordinación del programa:

1. Dos Anteproyectos con las correcciones sugeridas si fuere el caso (original y copia marcado)
2. Dos proyecto impreso (original y copia marcado)
3. Carta emitiendo el proyecto II a la Coordinación del Programa, con las firmas de los autores, códigos, números telefónicos, mail y Vo. Bo. Del Director de proyecto de grado.
4. Formato de seguimiento de las asesorías para el desarrollo del proyecto II.

San Alberto Mayo 16 de 2.019

SEÑORES

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO

IPRED

Cordial saludo,

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el fin de presentar el siguiente proyecto de grado, que en mi condición como director avalo, para desarrollarlo como requisito para optar el título de Profesional en Producción Agroindustrial :

Nombre proyecto: **ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA PARA ESTABLECER LA FORMULACIÓN DE INGREDIENTES EN UN PRODUCTO A BASE DE CARAMBOLO (Averrhoa Carambolo) CON EL FIN DE ESTANDARIZAR UNA CONSERVA, EN EL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO CESAR.**

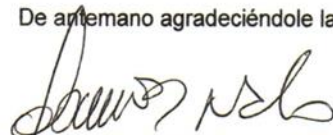
Nombre estudiantes: **VÍCTOR ALFONSO CARVAJAL ACEVEDO**

DIEGO ARMANDO RINCÓN PÉREZ

Asignatura: Trabajo de grado: implementación y evaluación

Director: **Ing. Mg.(C) JAVIER MAURICIO MELO GUEVARA**

De antemano agradeciéndole la atención prestada, me suscribo ante ustedes.



Ing. Mg. (C) Javier Mauricio Melo Guevara
Director trabajo de grado.



VÍCTOR ALFONSO CARVAJAL ACEVEDO
ESTUDIANTE



DIEGO ARMANDO RINCÓN P.
ESTUDIANTE

Apéndice F. Flujoograma de procesos

