

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE MADUREZ DEL CARAMBOLO (*Averrhoa  
carambola*) PARA LA ELABORACIÓN DE SALSA PARA CARNES EN EL  
CORREGIMIENTO DE MINAS EN SAN MARTÍN, CESAR

JASNEIDY QUINTERO MENDOZA  
YAQUELÍN SEPULVEDA JAIMES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2020

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE MADUREZ DEL CARAMBOLO (*Averrhoa  
carambola*) PARA LA ELABORACIÓN DE SALSA PARA CARNES EN EL  
CORREGIMIENTO DE MINAS EN SAN MARTIN, CESAR

JASNEIDY QUINTERO MENDOZA  
YAQUELÍN SEPULVEDA JAIMES

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Profesional  
en Producción Agroindustrial

Directora:  
DORIS EUGENIA SUÁREZ MONSALVE  
Ingeniera de Alimentos

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2020

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto en primera instancia a Dios por ser el que me dio la vida y me da diariamente la fuerza para seguir adelante, a mi padre Dionangel Quintero por su amor y sacrificio durante años para lograr que yo llegara a esta etapa tan importante, a mi abuelo Rafael Mendoza por brindarme siempre su apoyo incondicional, a mi madre y hermanos por su acompañamiento y apoyo en ese proceso; a mis demás familiares que siempre me han apoyado.

**Jasneidy Quintero Mendoza**

Dedico este proyecto primeramente a Dios que me ha concedido la salud, la oportunidad y los motivos para seguir adelante; a mis padres Luis Enrique Sepulveda y Edelvina Jaimes por el apoyo incondicional que me han brindado durante estos años y a mi hija Luciana Jiménez Sepulveda por darme la fortaleza y ser mi mayor razón para superarme.

**Yaquelin Sepulveda Jaimes**

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos y cada uno de los tutores que estuvieron presente durante esta etapa compartiéndome su conocimiento, a mis compañeros por todas las experiencias vividas en el transcurrir del tiempo, a la directora de proyecto Doris Eugenia Suárez Monsalve por su dedicación y paciencia, a la Universidad Industrial de Santander por traer la posibilidad de estudio a San Alberto Cesar.

**Jasneidy Quintero Mendoza**

Agradezco a la ingeniera Doris Eugenia Suárez Monsalve, al doctor médico veterinario Jaime Augusto Ortiz Salazar, a mi compañera Jasneidy Quintero Mendoza, a mis padres y a la Universidad Industrial de Santander por el apoyo dado para la consolidación de este proyecto.

**Yaquelin Sepulveda Jaimes**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. DEFINICION Y FORMULACION DEL PROBLEMA.	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	20
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1. General	21
1.3.2. Específicos	21
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:	22
1.5 JUSTIFICACIÓN	22
2. MARCO DE REFERENCIA	24
2.1 MARCO CONTEXTUAL	24
2.1.1. El Carambolo ( <i>averrhoa carambola</i> ).	24
2.1.1.1 Nombre científico	25
2.1.1.2 Origen	25
2.1.1.3 Características del carambolo	26
2.1.1.4 Propiedades, beneficios y contraindicaciones	27
2.2 MARCO TEORICO	29
2.2.1 Influencia del espesor y la temperatura en el secado de carambola ( <i>Averrhoa carambola</i> L.)	29
2.2.2 Desarrollo del fruto e índices de cosecha de la carambola ( <i>Averrhoa</i> carambola L.) producida en el piedemonte amazónico colombiano	29
2.2.3 Actividad de la Peroxidasa y Polifenoloxidasa en rodajas de carambolo ( <i>Averrhoa carambola</i> L.) fresco cortado durante su almacenamiento en atmosfera modificada	30

2.2.4 Influencia del tratamiento uv-c sobre carambola (Averrhoa carambola l.) mínimamente procesada	30
2.2.5 Carambola un nuevo cultivar de carambola, averrhoa carambola linn., en Colombia	31
2.2.6 Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola	32
2.2.7 Elaboración de néctar de carambola (averrhoa carambola l.) Enriquecido con hierro	32
2.2.8 Rodajas de Averrhoa carambola (carambola) confitada en almibar de pulpa refinada de Myrciaria dubia (camu camu)	33
2.3 MARCO CONCEPTUAL	33
2.4 MARCO LEGAL	35
2.5 MARCO GEOGRAFICO	38
3. DISEÑO METODOLOGICO	40
3.1 TIPO DE INVESTIGACION, ENFOQUE Y DISEÑO	40
3.2 HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION	40
3.3 TECNICA DE RECOLECCION DE INVESTIGACION	42
3.4 MATERIALES, INSUMOS Y PROCEDIMIENTO	42
3.4.1 Materiales e insumos	42
3.4.2 Procedimiento para la elaboración de las tres salsas	43
3.5 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS APLICADAS LAS MUESTRAS	45
3.5.1 Prueba de grados Brix	45
3.5.2 Prueba de pH	46
3.5.3 Prueba de humedad	46
3.6 PRUEBA SENSORIAL, PRUEBA DE ACEPTACIÓN APLICADA A CADA UNA DE LAS SALSAS	46
3.7 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS, DE PROTEÍNA Y BROMATOLÓGICAS	46
4. RESULTADOS Y ANALISIS	47
4.1 PRUEBA DE GRADOS BRUX	47

4.2	PRUEBA DE pH	47
4.3	PRUEBA DE HUMEDAD	48
4.4	PRUEBA SENSORIAL	48
4.5	PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS	52
4.6	FICHA TÉCNICA DE LA MUESTRA T1	54
4.7	BALANCE DE MATERIA	55
5.	CONCLUSIONES	57
6.	RECOMENDACIONES	58
	BIBLIOGRAFIA	59
	ANEXOS	64

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Clasificación de madurez del carambolo por su coloración y los grados Brix	41
Tabla 2. Peso del fruto después de cada proceso.	44
Tabla 3. Total de ingredientes para la elaboración de cada muestra	44
Tabla 4. Tiempo de cocción y total de salsa obtenida.	45
Tabla 5. Grados Brix del carambolo en cada muestra.	47
Tabla 6. Resultado de pH en el zumo de carambolo de cada muestra.	47
Tabla 7. Resultados de prueba de humedad realizada a cada muestra.	48
Tabla 8. Resultado prueba de preferencia.	49
Tabla 9. Resultado prueba de sabor	50
Tabla 10. Resultado prueba de color	51
Tabla 11. Calidad microbiológica del producto	53
Tabla 12. Ficha técnica de la muestra T1	54

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Fruto de carambolo	27
Figura 2. Mapa de Minas, jurisdicción de San Martin Cesar	38
Figura 3. Clasificación de la madurez del carambolo por su color	41
Figura 4. Flujograma de proceso	45
Figura 5. Grafica de resultado prueba de preferencia	50
Figura 6. Grafica resultado prueba de sabor	51
Figura 7. Grafica de resultado prueba de color	52

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Preguntas de prueba sensorial	65
Anexo B. Prueba microbiológica muestra T0	66
Anexo C. Prueba microbiológica T1	67
Anexo D. Prueba microbiológica T2	68
Anexo E. Prueba bromatológica T2	69

## RESUMEN

**TITULO:** DETERMINACIÓN DEL GRADO DE MADUREZ DEL CARAMBOLO (Averrhoa carambola) PARA LA ELABORACIÓN DE SALSA PARA CARNES EN EL CORREGIMIENTO DE MINAS EN SAN MARTÍN, CESAR.\*

**AUTORES:** QUINTERO MENDOZA, Jasneidy; SEPULVEDA JAIMES, Yaquelin\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Carambolo, salsa, madurez, pH, temperatura, especias.

### CONTENIDO:

Esta investigación está basada en el aprovechamiento del carambolo que se encuentra en el corregimiento de Minas jurisdicción del municipio de San Martín, Cesar para elaborar una salsa para carnes, con el fin de dar impulso y aprovechamiento a este fruto y disminuir la proliferación de insectos y malos olores a causa de su sobre madurez y descomposición.

Durante el proceso de investigación surge una incógnita sobre el estado de madurez óptimo del carambolo para la elaboración de la salsa, para determinarlo se realizaron tres muestras de salsa cada uno con la misma cantidad de ingredientes presentando como variable el estado de madurez de la siguiente manera:

Muestra cero (T0): Color amarillo verdoso. Grados Brix: 4°

Muestra uno (T1): Color amarillo opaco. Grados Brix: 6°

Muestra dos (T2): Color amarillo opaco intenso. Grados Brix: 8°

Una vez elaboradas las muestras se les realizan pruebas microbiológicas a las tres muestras y bromatológica a la muestra T2; también se realizó una prueba sensorial, prueba de aceptación, en donde los degustadores determinaron cual es la muestra de su preferencia, calificaron el sabor de cada uno en una escala de: no me gusto, indiferente, me gusta y me encanta y finalmente se evaluó el color de cada muestra en: atractivo, no llama la atención, opaco y desagradable.

Todo este proceso se realizó para establecer el grado de madurez óptimo del carambolo para la elaboración de una salsa para carnes.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Universidad Industrial De Santander, Instituto De Proyección Regional Y Educación A Distancia, Producción Agroindustrial. Directora: DORIS EUGENIA SUÁREZ MONSALVE. Ingeniera de Alimentos

## ABSTRACT

**TITLE:** DETERMINATION OF THE DEGREE OF CARAMBOLO MATURITY (*Averrhoa carambola*) FOR THE DEVELOPMENT OF MEAT SAUCE IN THE CORREGIMIENTO OF MINES IN SAN MARTÍN, CESAR.\*

**AUTHORS:** QUINTERO MENDOZA, Jasneidy  
SEPULVEDA JAIMES, Yaquelin\*\*

**KEY WORDS:** Carambolo, salsa, maturity, pH, temperature, spices.

**CONTENT:**

This research is based on the use of the carambolo that is in the corregimiento of Minas jurisdiction of the municipality of San Martín, Cesar to prepare a sauce for meats, in order to give impetus and use to this fruit and decrease the proliferation of insects and bad odors because of its over maturity and decomposition.

During the investigation process, an unknown question arises about the state of optimum maturity of the carambolo for the preparation of the sauce, to determine it, three samples of sauce were made each with the same amount of ingredients presenting as variable the maturity status as follows:

Sample zero (T0): Greenish yellow color. Grades Brix: 4th

Sample one (T1): Opaque yellow color. Brix Degrees: 6th

Sample two (T2): Intense opaque yellow color. Degrees Brix: 8 °

Once the samples have been prepared, the three samples are microbiological and bromatological tests are performed on the T2 sample; A sensory test, acceptance test was also carried out, where the tasters determined the sample of their preference, rated the taste of each one on a scale of: I did not like it, indifferent, I like it and I love it and finally it was evaluated The color of each sample in: attractive, not striking, opaque and unpleasant. This whole process was carried out to establish the optimum maturity level of the carambolo for the elaboration of a meat sauce.

---

\* Degree paper

\*\* Universidad Industrial de Santander, Institute for Regional Projection and Distance Education, Agroindustrial Production. Director: DORIS EUGENIA SUÁREZ MONSALVE. Food engineer

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en Colombia, el carambolo es una fruta poco conocida y de baja demanda. Muchos de los que alguna vez la han consumido quizás lo han hecho por curiosidad mas no porque conozcan las propiedades y beneficios que brinda al organismo, supliéndolo de proteínas y vitaminas que son importantes para la salud.

“Esta fruta se caracteriza por ser exótica y muy cotizada en los mercados internacionales”<sup>1</sup>, es usada principalmente como acompañamiento decorativo en platos y cocteles, y también se puede consumir entera, a través de zumos, conservas, entre otras. Alrededor del mundo se conoce con diferentes nombres, aunque se destaca el de fruta estrella por la forma que toma al ser cortada transversalmente. “Es originaria de malasia e indonesia y se ha extendido a varios países tropicales de Asia y América.”<sup>2</sup>

El consumo de carambolo es beneficioso por sus propiedades laxantes, ya que posee fibra soluble. Debido a su bajo aporte de hidratos de carbono es ideal para personas diabéticas y su “alto contenido de potasio la hace excelente para personas con hipertensión arterial y afecciones tanto de vasos sanguíneos como del corazón.”<sup>3</sup>

En el corregimiento de Minas, jurisdicción del municipio de San Martín Cesar se realiza la producción de carambolo de manera silvestre. “Según un conteo realizado, se estima que hay 100 árboles distribuidos por la zona; en Colombia, los

---

<sup>1</sup> EROSKI CONSUMER frutas guía práctica de frutas. Carambola. [En línea]. [11 de abril de 2019]. Disponible en: <http://frutas.consumer.es/carambola/propiedades>

<sup>2</sup> ECURED. Carambola. [En línea]. [3 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carambola>

<sup>3</sup> PULEVA. Beneficios para la salud de la carambola. [En línea]. [3 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>

árboles de carambolo se encuentran con frutos en diversas épocas del año, aunque hay dos periodos anuales en los que se encuentran las principales producciones que son enero-marzo y agosto-octubre”<sup>4</sup>. Anteriormente era vendido por los habitantes de forma ambulante en la carretera principal de este corregimiento, sin embargo, por causa de la desviación de la vía nacional desapareció esta modalidad de venta, ocasionando el poco aprovechamiento y olvido del fruto; dando, así como resultado el desperdicio y mal manejo de este producto. De esta manera, se desarrolló el problema de proliferación de insectos y malos olores por la descomposición al momento de su cosecha.

Para transformar el carambolo en salsa para carnes se debe seguir una serie de pasos.

Determinar el grado de madurez apto del carambolo para elaborar salsa para carnes, elaborando tres muestras cada uno con el carambolo en diferente estado de madurez. Definir las variables fisicoquímicas para determinar el grado de madurez ideal del carambolo para la elaboración de salsas. Aplicar pruebas fisicoquímicas para evaluar el comportamiento de la salsa respecto al grado de madurez de la fruta. Analizar los resultados preliminares para determinar el grado de madurez adecuado para la elaboración de salsa. Establecer el grado de madurez de la fruta para la elaboración de salsa. Realizar pruebas de laboratorio bromatológicas y microbiológicas al producto resultante. Determinar el diagrama de proceso y la ficha técnica para la estandarización del producto. Desarrollar pruebas sensoriales para conocer la aceptación del producto en un mercado.

Esta investigación tiene como objetivo usar y aprovechar el carambolo de la zona donde se encuentra la producción transformándolo en una salsa para carnes,

---

<sup>4</sup> MATEUS CAGUA, Diana. ARIAS C. Marco Emilio. ORDUZ RODRÍGUEZ. Javier Orlando. El cultivo de carambolo (*averrhoa carambola* L.) y su comportamiento en el piedemonte del Meta (Colombia). [En línea]. [24 de febrero de 2019]. Disponible en: [https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias\\_hortícolas/article/download/3752/pdf\\_22](https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias_hortícolas/article/download/3752/pdf_22)

disminuyendo la proliferación de insectos y malos olores debido al proceso de maduración y descomposición. Con la elaboración de este producto se impulsará al fruto permitiendo que muchas más personas tengan conocimiento de él, teniendo como efecto un mayor consumo, generación de ingresos económicos al poseedor del árbol de carambolo y posteriormente la implementación y realización de cultivos establecidos con todas las técnicas apropiadas para su manejo.

## **1. DEFINICION Y FORMULACION DEL PROBLEMA.**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el corregimiento de Minas, jurisdicción del municipio de San Martín Cesar se puede observar una problemática con la producción del carambolo, se desconoce la cantidad aproximada de frutos que producen los árboles, a este fruto tropical y exótico actualmente no se le está dando ningún tipo de aprovechamiento en la zona, lo cual está generando un impacto ambiental y social, por causa del desperdicio y mal manejo se presenta proliferación de insectos y malos olores al momento de su descomposición después de cosecha, estos efectos pueden causar daños a la salud humana. Hay mucha población que desconoce las propiedades nutricionales y los usos del carambolo.

Actualmente en el corregimiento la principal fuente de empleo y economía es la producción de palma africana, los que no tienen la oportunidad de adquirir un cargo en este medio tienen que trasladarse a zonas aledañas buscando una oportunidad de ocupación laboral.

Aprovechando y transformando el carambolo se soluciona en gran parte el desperdicio y descomposición de este, también se generarán fuentes de empleo que sería de gran ayuda para la economía de la población.

Pensando cómo aprovechar el carambolo y como transformarlo se plantea la elaboración de una salsa para acompañar la degustación de carnes, en este proceso surge una duda ¿cómo saber en qué estado de madurez elegir los carambolos para la elaboración de la salsa? Para poder elaborar la salsa se tiene que determinar el estado de madurez óptimo del carambolo el cual aporte un sabor agradable en combinación con especias y un color similar al de la fruta.

## 1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

### ❖ **Delimitación espacial.**

Para determinar el grado de madurez apto del carambolo para la elaboración de la salsa se realizarán pruebas a nivel de laboratorio, utilizando carta de colores y refractómetro para tener 3 referencias de madurez y preparar la salsa con cada una de ellas.

### ❖ **Delimitación conceptual.**

Esta investigación está encaminada a determinar el grado de madurez ideal del carambolo para la elaboración de salsa, permitiendo así obtener un producto innovador con un fruto de múltiples propiedades y beneficios que es poco aprovechado.

### ❖ **Delimitación cronológica.**

El proyecto inicia a partir del primer semestre de 2018 y se va a dar por terminado el segundo semestre de 2019

## 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1. General:** Determinar el grado de madurez apto del carambolo para elaborar salsa para carnes en el corregimiento de Minas, jurisdicción del municipio de San Martin, Cesar.

### **1.3.2. Específicos.**

- ❖ Definir variables fisicoquímicas para determinar el grado de madurez ideal del carambolo para la elaboración de salsas. pH y grados Brix.
- ❖ Establecer el grado de madurez de la fruta para la elaboración de salsa.
- ❖ Realizar pruebas de laboratorio bromatológicas y microbiológicas al producto resultante para determinar si es apto para el consumo humano.
- ❖ Desarrollar pruebas sensoriales para conocer la aceptación del producto en el mercado.

#### 1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

- ❖ ¿Se puede elaborar una salsa a base de carambolo?
- ❖ ¿Qué cambios genera el estado de madurez de la fruta en la elaboración de la salsa?
- ❖ ¿En que se beneficiara la comunidad de la región con esta investigación?

#### 1.5 JUSTIFICACIÓN

El carambolo es un fruto tropical, también es llamada fruta estrella por la forma que toma al ser cortada transversalmente, posee una pulpa jugosa y acida.<sup>5</sup>

Su cultivo se da en climas subtropicales y semitropicales, gracias al clima en el municipio de San Martín, Cesar y zonas aledañas se reproduce fácilmente el fruto, generando una producción que es poco aprovechada puesto que la mayoría de personas no conocen las propiedades y beneficios que esta fruta posee; sin embargo, hay una pequeña población que la consume, pero solo lo hacen en fresco o en zumo.

Observando la producción de carambolo en la región sin ser aprovechada se opta por realizar una investigación para la producción de una salsa para carnes en la que se use el fruto como materia prima, dándole así un proceso de transformación agroindustrial el cual generara aprovechamiento e impulso tanto de la producción como el crecimiento económico mediante la generación de empleos.

---

<sup>5</sup> INFOJARDIN. Carambola, Carambolo, Carambolos, Tamarindo chino, Tamarindo culí, Árbol del pepino, Carambolera, Carambolero. [En línea]. [17 de septiembre 2019]. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/carambola-carambolos-tamarindo-chino-averrhoa-carambola.htm>

La principal motivación para esta investigación es dar una utilización a la producción de carambolo disminuyendo posteriormente la proliferación de insectos y malos olores debido al proceso de maduración y descomposición.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO CONTEXTUAL

**2.1.1. El Carambolo (*averrhoa carambola*).** El carambolo es una fruta exótica, su sabor característico lo hace muy apetecido en los mercados internacionales, en Colombia se ha abierto camino en las cocinas y en los mercados populares.<sup>6</sup>

El carambolo o fruta estrella es una fruta exótica, a primera vista parece extraña, pero al probar su sabor dulzón es inconfundible. En el suroccidente colombiano esta fruta ya tiene bastante acogida en los mercados populares y en las cocinas de los barrios.<sup>7</sup>

Es muy útil para ser usada en combinaciones de ensaladas y de frutas, para alguna merienda de la mañana o de la tarde, esta fruta es rica en agua, por lo que se recomienda para momentos en los que se requiere energía e hidratación. Por su contenido en vitamina A y vitamina C, se recomienda para personas con antecedentes cardiovasculares.<sup>8</sup>

Para aquellos que sufren de diabetes, el carambolo es una muy buena opción para alimentarse, esto gracias a su bajo contenido en hidratos de carbono, bajo contenido en sodio y un gran aporte en potasio. Así mismo esta deliciosa fruta tiene propiedades laxantes gracias a la fibra que contiene. En relación con las calorías su porcentaje es bajo, por lo que se recomienda para hacer parte de una dieta.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> EL CAMPESINO.CO. El carambolo y sus propiedades. [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.elcampesino.co/el-carambolo-y-sus-propiedades/>

<sup>7</sup> *Ibíd.*

<sup>8</sup> *Ibíd.*

<sup>9</sup> *Ibíd.*

En la cocina colombiana, esta fruta ha ido adquiriendo un buen nombre, su utilidad se ha puesto a prueba en varias preparaciones culinarias, sobre todo en ensaladas, postres como el esponjado de carambolo y algunos arroces.<sup>10</sup>

Al momento de comprar carambolo, este debe tener un color amarillo, en ese punto la fruta ha adquirido el mejor sabor y el máximo potencial en sus contenidos nutricionales.<sup>11</sup>

El carambolo es un fruto que ha estado presente en el corregimiento de minas durante muchos años sin que la comunidad le dé un uso diario o industrializado, algunas de las personas que le dan uso al fruto son amas de casa para hacer jugo algunos días del año o los niños cuando pasan cerca de los arboles toman el fruto y lo consumen; la mayoría de la producción se pierde tirada alrededor de la raíz del árbol porque no consumen en cantidad el fruto.

**2.1.1.1 Nombre científico.** *Averrhoa carambola*<sup>12</sup>

**2.1.1.2 Origen.** Esta fruta es originaria de Asia tropical. El cultivo de ésta exquisita fruta se promueve principalmente en países como Tailandia, Brasil, Bolivia y Colombia. En Colombia comúnmente se le llama “Carambolo”, sin embargo, cabe aclarar que Carambolo es el árbol y Carambola es su fruto, el cual posee una particular forma de estrella que al cortarla en rodajas decora con armonía diversos platos y en un estado de madurez óptimo, su sabor es muy dulce y refrescante.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> EL CAMPESINO.CO. El carambolo y sus propiedades. [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.elcampesino.co/el-carambolo-y-sus-propiedades/>

<sup>11</sup> Ibíd.

<sup>12</sup> ECURED. Carambola. [En línea]. [3 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carambola>

<sup>13</sup> FOMAN. ¿Conoces el fruto del carambolo? [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://foman.com.co/conoces-el-fruto-del-carambolo/>

### **2.1.1.3 Características del carambolo.**

#### **❖ Árbol.**

Es un árbol que alcanza una altura de unos 10 metros, con una copa más o menos aparasolada compuesta por hojas alternas, imparipinnadas, de color verde.<sup>14</sup>

#### **❖ Flor.**

Las flores de la carambola son completas y de estilo largo (longistilia), están conformadas por cinco sépalos, cinco pétalos, cinco estambres, cinco estaminodios y un ovario súpero con cinco estilos. Las flores abren gradualmente durante las horas de la mañana y cierran en la tarde, durante la apertura son visitadas por abejas *Apis mellifera* y *Trigona* sp. En un seguimiento a inflorescencias de carambola se encontró que menos del 25% de las panículas presentan frutos cuajados (entre 1 y 8 frutos por inflorescencia); asimismo, se observó que regularmente se desarrolla solo un fruto por panícula.<sup>15</sup>

#### **❖ Fruto.**

Tiene una forma muy curiosa, ovalada, alargada, con cinco aristas o alas, y al corte, tiene la forma de una estrella de cinco puntas, es de pequeño tamaño, con una longitud que oscila entre 7 y 12 cm; tiene una piel fina, lustrosa y comestible, de color entre verde o dorado y amarillo-anaranjado cuando está madura; la pulpa es crujiente, de suave textura y amarilla vidriosa, tiene pocas o ninguna semilla, jugosa y con un fino sabor agridulce; los frutos grandes de la carambola son más sabrosos y dulces que los más pequeños y con un sabor más agridulce.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> JARDINERIAON. Carambola, el árbol del fruto en forma de estrella. [En línea]. [28 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://www.jardineriaon.com/carambola-arbol-del-fruto-en-forma-de-estrella.html>

<sup>15</sup> ECURED. Carambola. [En línea]. [18 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carambola>

<sup>16</sup> *Ibíd.*

**Figura 1.** Fruto de carambolo



**Fuente:** Autores del proyecto.

#### ***2.1.1.4 Propiedades, beneficios y contraindicaciones.***

- ✓ Buena para dietas de adelgazamiento: Al ser una fruta rica en agua y pobre en calorías, grasa e hidratos de carbono resulta ideal para incluirlas en dietas de control de peso. Además, “para aquellas personas que no siguen dietas de adelgazamiento la pueden tomar sin restricciones dado su bajo aporte calórico.<sup>17</sup>
- ✓ Posee propiedades laxantes: La pulpa de esta fruta al poseer fibra soluble presenta la ventaja de tener propiedades laxantes, lo que la hace muy buena para personas que padecen de estreñimiento. En definitiva, se puede considerar a esta fruta como un laxante natural.<sup>18</sup>
- ✓ Recomendada para diabetes, hipertensión y afecciones de corazón y vasos sanguíneos: Esta fruta se caracteriza por un bajo aporte en hidratos de carbono, lo que hace de ella un buen alimento para ser tomado por personas que padecen de diabetes, así como por ser rica en potasio, lo que la hace

---

<sup>17</sup> COLOMBIA.COM. Beneficios para la salud de la carambola. [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.colombia.com/vida-sana/nutricion/sdi/43042/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>

<sup>18</sup> Ibíd.

idónea para la hipertensión arterial y afecciones tanto de vasos sanguíneos como del corazón.<sup>19</sup>

- ✓ Aporta vitamina C y A: La carambola es especialmente rica en vitamina A y C. No se debe dejar pasar por alto la acción antioxidante de ambas vitaminas lo cual hace de la carambola una fruta ideal para reducir el riesgo de padecer numerosas enfermedades, tales como las cardiovasculares, las de tipo degenerativo e incluso el cáncer.<sup>20</sup>
- ✓ Fuente de potasio: Dentro del contenido mineral de esta fruta se destaca el potasio, el cual es necesario tanto para la transmisión como para la generación del impulso nervioso, para una actividad muscular normal y ser el encargado principal de la hidratación y regulación celular.<sup>21</sup>
- ✓ ¿Quiénes deben tomarlo? Después de conocer todas las propiedades que encierran la carambola se puede deducir que puede ser consumida: A cualquier edad; en situación de actividad física aumentada, y para deportistas; embarazo y lactancia materna; al sufrir hipertensión y riesgo cardiovascular; al presentar diabetes, bajas defensas; en situaciones de estrés; para adelgazar; personas con SIDA; al sufrir de estreñimiento o incluso para prevenir el cáncer.<sup>22</sup>
- ✓ Usos contraindicados. Por su alto contenido en oxalato cálcico su consumo no es adecuado para personas con litiasis renal (cálculos de oxalato cálcico). Este efecto es aún mayor si se consume el jugo de carambola, al ser este muy rico en ácido oxálico. Está totalmente desaconsejado para enfermos renales que requieren de una dieta de control de potasio, diarrea y trastornos gastrointestinales (estómago delicado, gastritis).<sup>23</sup>

---

<sup>19</sup> COLOMBIA.COM. Beneficios para la salud de la carambola. [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.colombia.com/vida-sana/nutricion/sdi/43042/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>.

<sup>20</sup> *Ibíd.*

<sup>21</sup> *Ibíd.*

<sup>22</sup> *Ibíd.*

<sup>23</sup> COLOMBIA.COM. Beneficios para la salud de la carambola. [En línea]. [18 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.colombia.com/vida-sana/nutricion/sdi/43042/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>.

El carambolo es un fruto que presenta grandes cantidades de agua lo que lo hace muy refrescante e idóneo para consumirlo en las oleadas de calor; es una fruta que tiende a ser acida, pero cuando alcanza su madurez presenta un sabor dulce.

## **2.2 MARCO TEORICO**

Proyectos e investigaciones realizadas basadas en el carambolo (*averrhoa carambola*)

**2.2.1 Influencia del espesor y la temperatura en el secado de carambola (Averrhoa carambola L.).** Las rodajas de carambola con diferentes espesores (0,5; 1,0 y 1,5 cm) fueron secadas a diferentes temperaturas de bulbo seco (50, 55 y 60 °C), utilizando un deshidratador de bandejas. Se evaluó el efecto de la temperatura y el espesor sobre el tiempo de secado, el coeficiente de difusión, las características fisicoquímicas y el análisis proximal del fruto seco. El tiempo de secado osciló entre 2,74 h (60°C y 0,5 cm) y 12,41 h (50°C y 1,5 cm). Los resultados indican que a medida que la temperatura de secado aumenta y el espesor de la rodaja disminuye, mayor es la velocidad de secado y menor el tiempo de secado. En conclusión, el espesor de las rodajas tuvo efecto significativo sobre el tiempo de secado<sup>24</sup>

**2.2.2 Desarrollo del fruto e índices de cosecha de la carambola (Averrhoa carambola L.) producida en el piedemonte amazónico colombiano.** La carambola (*Averrhoa carambola L.*) es una planta originaria de Asia Tropical.

---

<sup>24</sup> HERNÁNDEZ LONDOÑO, Claudia. OSSA, Zonia Karina. RAMÍREZ PERDOMO, Lorena. HERRERA VALENCIA, Wilmer. Ingeniería y Amazonía revista facultad de ingeniería. Influencia del espesor y la temperatura en el secado de carambola (*averrhoa carambola L.*). [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/ingenierias-y-amazonia/article/view/91>

Existen los tipos ácidos y los dulces, dentro de los cuales se encuentra un considerable número de variedades. El fruto representa un potencial como línea de producción agroindustrial debido a las características fisicoquímicas de la pulpa y a la multiplicidad de usos tanto fresco como procesado. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar una variedad ácida de carambola adaptada a las condiciones del Piedemonte Amazónico, a través de análisis físicos, químicos y fisiológicos desde el cuajamiento hasta la madurez comercial, en función de estudiar el crecimiento y desarrollo del fruto y determinar los parámetros apropiados para indicar el momento óptimo de cosecha.<sup>25</sup>

### **2.2.3 Actividad de la Peroxidasa y Polifenoloxidasa en rodajas de carambolo (Averrhoa carambola L.) fresco cortado durante su almacenamiento en atmosfera modificada.**

Se estudiaron los cambios en la actividad Peroxidasa (POD) y Polifenoloxidasa (PPO) en rodajas de carambolo fresco cortado almacenado en atmósfera modificada. Se usaron rodajas de 5 mm de espesor en estado de madurez 5 según la carta de color, con aplicación de tratamiento químico previo, para posterior almacenamiento en atmósfera modificada y a granel, como contraste durante 28 días a 7°C y 90% de H. Se encontró que la actividad POD aumenta en relación con la disposición de oxígeno presente en el empaque mostrando su máxima concentración a los días 7 para granel y 14 para atmósfera modificada, diferencia que no se aprecia en la enzima PPO la cual alcanza su máximo el día 14 para los dos empaques.<sup>26</sup>

### **2.2.4 Influencia del tratamiento uv-c sobre carambola (Averrhoa carambola L.) mínimamente procesada.**

El objetivo del presente estudio fue evaluar la

---

<sup>25</sup> GONZALEZ, Dioned Victoria. HERNÁNDEZ, María Soledad. HERRERA, Aníbal. BARRERA, Jaime A. MARTÍNEZ, Orlando. PÁEZ, Daniel. Digital portal de revistas UN. Agronomía colombiana. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21701>

<sup>26</sup> BLACH, Diana. DONADO, Johanna. PINZÓN, Magda I. Actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasa en rodajas de carambolo (Averrhoa Carambola L.) fresco cortado durante su almacenamiento en atmosfera modificada. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://blade1.uniquindio.edu.co/uniquindio/eventos/siquia20130404/siquia2007pos6.pdf>

influencia del tratamiento UV-C sobre la calidad de carambola mínimamente procesada almacenada a 5°C. Los frutos recién cosechados, lavados y seleccionados, se cortaron en rodajas de 5 mm de ancho, se dividieron en dos grupos: frutos tratados (13 kJ/m<sup>2</sup>) y no tratados (controles) y se almacenaron en bandejas plásticas cubiertas con film PVC durante 21 días. A los 7, 14 y 21 días se determinó la pérdida de peso, acidez, pH, sólidos solubles y se observó visualmente el avance de pardeamiento, decaimiento y firmeza al tacto. Los frutos tratados y controles presentaron un incremento en la pérdida de peso durante el almacenamiento, sin embargo, ésta fue menor en los frutos tratados.<sup>27</sup>

**2.2.5 Icambola un nuevo cultivar de carambola, *averrhoa carambola* linn., en Colombia.** En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira se sembraron algunos árboles de carambola propagados por semilla sexual con el fin de hacer observaciones sobre su comportamiento. Se tomaron datos de las diferentes etapas de desarrollo, floración, fructificación y cosecha. Entre los árboles observados hubo uno con características muy sobresalientes y diferentes a los otros que lo indican altamente deseable para sustituir la forma común de cultivar. Icambola, con la nueva forma de cultivo, es más vigoroso, de mayor altura, con tres veces más frutos por árbol, cuatro veces más kg de fruto por árbol que el cultivo común. Aunque los frutos son de igual tamaño, los de Icambola son más firmes, de una coloración más intensa y viva, de mejor textura, con un pH más elevado y mayor cantidad de sólidos solubles para producir un fruto de mejor sabor.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> ANDRADE, María José. MORENO GUERRERO, Carlota. Enfoque UT revista. Influencia del tratamiento UV-C sobre carambola (*Averrhoa carambola* L.) mínimamente procesada. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/13>

<sup>28</sup> RÍOS CASTAÑO, D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) Biblioteca Agropecuaria de Colombia, (BAC) [En línea]. [20 de marzo 2019]. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=003804>

**2.2.6 Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola.** El objetivo de la tesis fue establecer las condiciones más adecuadas del proceso de DO, con la finalidad de maximizar la pérdida de agua y minimizar el incremento de sólidos en el fruto de la carambola (*Averrhoa carambola* L.), variedad acida. El diseño experimental utilizado fue el diseño compuesto central con 3 repeticiones a 2 niveles y 4 factores, creando una matriz de diseño de 27 experimentos; la DO se realizó con trozos en forma de cubos de 1cm de lado, los que se sumergieron en las soluciones de sacarosa (50, 55, 60, 65 y 70 °Brix), con intervalos de tiempo (60, 120, 180, 240 y 300 min), temperatura (20, 30, 40, 50 y OOC), relación F: S (1:7, 1:4, 3:8, 1:2 y 5:8). Después de la inmersión, los cubos se drenan para determinar el peso y humedad final. Se evaluó la ganancia de sólidos y pérdida de agua que alcanzaron valores de 3.42 gramos de azúcar/gramos de fruta fresca y 6.79 gramos de agua/gramos de fruta fresca respectivamente.<sup>29</sup>

**2.2.7 Elaboración de néctar de carambola (*Averrhoa carambola* L.) Enriquecido con hierro.** El presente trabajo de investigación permitió determinar la “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE CARAMBOLA (*Averrhoa carambola* L.) ENRIQUECIDO CON HIERRO”. Los resultados físico químicos del néctar de carambola son: Grados Brix 12; pH 3,8; acidez cítrica 0,416 y densidad 1,047 g/ml Las pruebas de adición de sulfato ferroso y fumarato ferroso fueron evaluados por medio de un análisis sensorial (olor, sabor); por lo que se concluye que se puede utilizar cualquiera de las cantidades adicionadas a las muestras,

---

<sup>29</sup> SOLIS MALAGA, Carmen Liz Sandra. Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en:  
<http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/59/004-2-1-007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

debiéndose continuar el estudio a fin de hallar otras características que podrían diferenciar a ambos suplementos para su preferencia de uso.<sup>30</sup>

**2.2.8 Rodajas de Averrhoa carambola (carambola) confitada en almíbar de pulpa refinada de Myrciaria dubia (camu camu).** En el presente trabajo de investigación las dos materias primas utilizadas de la Amazonia Peruana fueron: Averrhoa carambola (Carambola) y Myrciaria dubia (Camu Camu), siendo la principal justificación la sinéresis y la conservación de ambas. Los resultados del producto final se hicieron a los 05 días terminado el proceso de elaboración y a los 365 días (1 año), son como sigue: humedad 5.48 g, materia seca 94.52 g, proteínas totales 0.10 g, grasas totales 0.11g, carbohidratos totales 68.00 g, cenizas 1.65 g, vitamina C 570.00 mg, calorías 273.39 kcal, pH 4.02, grados Brix 68.00, siendo el producto muy estable a través del tiempo, en cuanto a los resultados microbiológicos están dentro de los parámetros establecidos por DIGESA siendo el resultado: mohos  $2.5 \times 10^{-1}$ , recuento de sulfito reductores  $< 10$  Ufc/g, recuento de bacterias aerobios mesófilos 10 Ufc/g, concluyendo que es apto para el consumo humano.<sup>31</sup>

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

❖ **Antioxidante:** Que evita la oxidación.

❖ **Bromatología:** Ciencia que estudia los alimentos y sus transformaciones en el organismo.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> BARZOLA HUAMAN, Diana. Repositorio institucional universidad nacional del centro de Perú. Elaboración de néctar de carambola (averrhoa carambola l.) Enriquecido con hierro. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3199>

<sup>31</sup> GARCIA MELENDEZ, Gloria Elena; CUEVA PEZO, Leslie Priscila. UNAP. Rodajas de Averrhoa carambola (carambola) confitada en almíbar de pulpa refinada de Myrciaria dubia (camu camu). [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5961>

<sup>32</sup> THE FREE DICTIONARY. Panícula. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/bromatolog%C3%ADa>

- ❖ **Diabetes:** Enfermedad causada por un desorden de nutrición y que se caracteriza por una concentración excesiva de azúcar en la sangre.<sup>33</sup>
- ❖ **Fibra soluble:** Atrae el agua y se convierte en gel durante la digestión. Esto lentifica el proceso digestivo.<sup>34</sup>
- ❖ **Fisicoquímicas:** Fisicoquímica es una derivación de la química que se encarga del estudio de los principios que gobiernan las propiedades y el comportamiento de la materia, tanto de los que son observables y los que no, empleando la física y la química. La fisicoquímica estudia el comportamiento de dos sustancias cuando se mezclan y forman una solución (si se mezcla agua con soda aumenta su densidad, es decir se vuelve más pesada).<sup>35</sup>
- ❖ **Hipertensión:** Aumento excesivo de la tensión vascular o sanguínea.<sup>36</sup>
- ❖ **Imparipinnadas.** Se aplica a las hojas pinnadas, terminadas en un folíolo impar.<sup>37</sup>
- ❖ **Panículas:** Inflorescencia formada por un eje con ramas, de las que nacen flores o frutos.<sup>38</sup>
- ❖ **Salsa:** Producto pastoso, semisólido o fluido, obtenido por la concentración o no de la mezcla de frutas o productos de fruta, con la adición o no de edulcorantes naturales o artificiales, con la adición o no de agua, especias y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente o por lo establecido en la Comisión del *Codex Alimentarius*, donde el principal ingrediente utilizado en la fabricación de la salsa es la fruta o productos de fruta y pueden ser

---

<sup>33</sup> WORDREFERENCE.COM. Diabetes. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/diabetes>

<sup>34</sup> MEDLINE PLUS. Fibra soluble vs. Insoluble. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002136.htm>

<sup>35</sup> DEFINICION XYZ. Concepto de fisicoquímica. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.definicion.xyz/2017/02/fisicoquimica.html>

<sup>36</sup> WORDREFERENCE.COM. Hipertensión. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/hipertensi%C3%B3n>

<sup>37</sup> THE FREE DICTIONARY. Panícula. [En línea]. [21 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/imparipinnada>

<sup>38</sup> THE FREE DICTIONARY. Panícula. [En línea]. [21 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/pan%C3%ADculas>

empleadas directamente en el producto terminado o para decoración o relleno.<sup>39</sup>

- ❖ **Peroxidasa:** Enzima que provoca la oxidación y descompone los peróxidos orgánicos originando oxígeno atómico.<sup>40</sup>
- ❖ **Polifenoloxidasas:** Enzima responsable del pardeamiento y oxidación de muchos productos de fruta y verdura<sup>41</sup>
- ❖ **Proliferación:** Multiplicación abundante de alguna cosa.<sup>42</sup>
- ❖ **Refractómetro:** El Refractómetro es un instrumento óptico preciso, y como su nombre lo indica, basa su funcionamiento en el estudio de la refracción de la luz. El refractómetro es utilizado para medir el índice de refracción de líquidos y sólidos translúcidos. De igual forma se puede utilizar para determinar el punto de cocción de salsa, mermeladas y bocadillos, concentración de sólidos.<sup>43</sup>

## 2.4 MARCO LEGAL

### ❖ RESOLUCIÓN 3929 DE 2013.

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

---

<sup>39</sup> ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 5583. [En línea]. [21 de enero de 2020]. Disponible en: [s184e48bff63715e4.jimcontent.com › NTC5583 SALSA DE FRUTAS](https://www.jimcontent.com/NTC5583-SALSA-DE-FRUTAS)

<sup>40</sup> WORDREFERENCE.COM. Peroxidasa. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/peroxidasa.php>

<sup>41</sup> HIPERBARIC. Glosario. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.hiperbaric.com/es/polifenoloxidasas>

<sup>42</sup> WORDREFERENCE.COM. Proliferación. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/proliferaci%C3%B3n>

<sup>43</sup> TP - LABORATORIO QUIMICO. [En línea]. [21 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/refractometro.html>

las resoluciones 15789 de 1984, 7992 de 1991 y el artículo 3 de la Resolución 14712 de 1984.<sup>44</sup>

❖ **RESOLUCIÓN 2155 DE 2012.**

Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las hortalizas que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.<sup>45</sup>

❖ **RESOLUCIÓN 14712.**

Por lo cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.<sup>46</sup>

❖ **ISO 9001**

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.<sup>47</sup>

❖ **NTC 5583**

Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las salsas de frutas.<sup>48</sup>

❖ **RESOLUCION 2674 DE 2013.**

Tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación,

---

<sup>44</sup> INVIMA. RESOLUCIÓN 3929 DEL 02 DE OCTUBRE DE 2013. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://paginaweb.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/resoluciones-alimentos/resoluciones-2013/3330-resolucion-3929-del-02-de-octubre-de-2013.html>

<sup>45</sup> RESOLUCION 2155 DE 2012. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2155-de-2012.pdf>

<sup>46</sup> EL MINISTRO DE SALUD. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.invima.gov.co/documents/20143/441425/resolucion\\_14712\\_1984.pdf/80464d43-e8c0-a520-4734-47c8e53408df](https://www.invima.gov.co/documents/20143/441425/resolucion_14712_1984.pdf/80464d43-e8c0-a520-4734-47c8e53408df)

<sup>47</sup> EN NORMAS9000.COM. Que es ISO 9001. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>

<sup>48</sup> ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 5583. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: <s184e48bff63715e4.jimcontent.com> › NTC5583 SALSA DE FRUTAS

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.<sup>49</sup>

❖ **RESOLUCION 2652 DE 2004.**

Tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto, suficiente, clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que le permita efectuar una elección informada.<sup>50</sup>

❖ **RESOLUCION 719 DE 2015**

Establecer la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública.<sup>51</sup>

❖ **NTC 512-1**

Tiene por objeto establecer los requisitos mínimos de los rótulos o etiquetas de los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios, incluidos los de hostelería para consumo humano.<sup>52</sup>

---

<sup>49</sup> MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Resolución número 00002674 de 2013. [En línea]. [22 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

<sup>50</sup> MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Resolución número 2652 de 2004. [En línea]. [22 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%202652%20DE%202004.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%202652%20DE%202004.pdf)

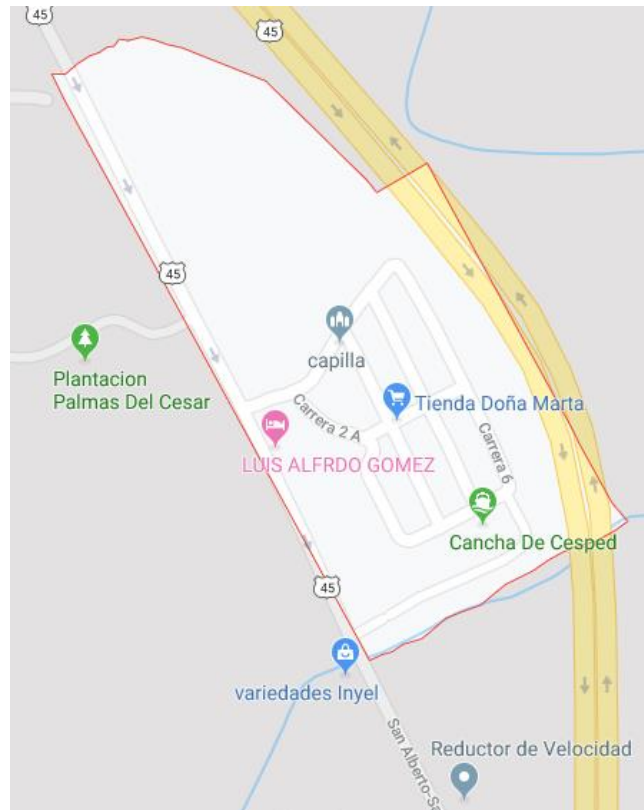
<sup>51</sup> MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Resolución número 00000719 de 2015. [En línea]. [20 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://paginaweb.invima.gov.co/images/pdf/documentos\\_tramite/Alimentos/Resolucion\\_719\\_PDF.pdf](https://paginaweb.invima.gov.co/images/pdf/documentos_tramite/Alimentos/Resolucion_719_PDF.pdf)

<sup>52</sup> ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 512-1. [En línea]. [22 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC512-1.pdf>

## 2.5 MARCO GEOGRAFICO

La transformación del carambolo en salsa para carnes se realiza en el corregimiento de Minas, jurisdicción del municipio de San Martín, Cesar.

**Figura 2.** Mapa de Minas, jurisdicción de San Martín Cesar



**Fuente:** <https://www.google.com/maps/place/Minas,+San+Mart%C3%ADn,+Cesar/@7.8940539,-73.4586174,17z/data=!4m5!3m4!1s0x8e6789fae06b3625:0xebd57071923af3d2!8m2!3d7.894451!4d-73.45623>

El municipio de San Martín se encuentra localizado entre las coordenadas geográficas a 8°00'00"N 73°30'37"O, en la parte del bloque sur del Cesar, comprendida por los municipios de San Alberto, San Martín, Aguachica, Río de

Oro, Gamarra y La Gloria. Su extensión total es de 905.55 Km<sup>2</sup> aproximadamente, con una temperatura media que oscila entre los 28°C y 30°<sup>53</sup>

❖ **Límites:**

La región se encuentra ubicada al sur del departamento del Cesar, limitando: Al sur con el Municipio de San Alberto, al oriente con el Municipio de Ocaña en el departamento de Norte de Santander, al norte con los Municipios de Aguachica y Río de Oro, al occidente con Santander con límites en el río Lebrija.<sup>54</sup>

❖ **Extensión:**

Extensión total: 905.55 Km<sup>2</sup>. Extensión área urbana: 5 Km<sup>2</sup>. Extensión área rural: 900 Km<sup>2</sup>. Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 100 msnm. Temperatura media: Cálido: Comprende rangos de altura entre 0-1000msnm y temperaturas mayores de 24°C. Distancia de referencia: 342 km de capital Valledupar a cinco horas.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN EN CESAR. Nuestro municipio. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.sanmartin-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

<sup>54</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN EN CESAR. Nuestro municipio. [En línea]. [21 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.sanmartin-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

<sup>55</sup> *Ibíd.*

### 3. DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACION, ENFOQUE Y DISEÑO

Esta investigación es de tipo exploratoria, con un enfoque cualitativo y diseño de investigación de tipo experimental.

#### 3.2 HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

❖ **Hipótesis:** es posible determinar el grado de madurez apto del carambolo para la elaboración de una salsa para carnes.

❖ **Variables:**

**Independiente:**


Las variables independientes utilizadas son el tiempo de cocción de las especias, el tamaño y tipo de carambolo usado, la forma de conservación del producto, la temperatura en la que se agrega cada ingrediente y la cantidad de cada uno.

**Dependiente:**

La variable dependiente a estudiar es la madurez del carambolo; tomando como referencia para guía la imagen 3 que muestra el grado de madurez del fruto por su color, así se realiza nuestra clasificación de madurez por el color y los grados Brix obtenidos de cada fruto (ver TABLA 1), la duración del producto.

**Figura 3.** Clasificación de la madurez del carambolo por su color



**Figura 4.19.** Cambios de color en el fruto de carambola ácida del piedemonte amazónico durante el último estado de desarrollo. 

La firmeza, el color y el contenido de sólidos solubles totales constituyen índices de cosecha apropiados para la carambola; por el contrario, las dimensiones y el peso del fruto no son válidos como parámetros de recolección, ya que estos son muy variables.




**Tabla 4.3.** Carta de colores propuesta para el estado tres de desarrollo del fruto de carambola ácida del piedemonte amazónico.

Índice	Color*	Descripción
1	Amarillo-verde 1	Color verde claro algo amarillo
2	Amarillo-verde 2	Color amarillo verdoso
3	Pardo-naranja 1	Color amarillo opaco
4	Pardo-naranja 2	Color naranja opaco poco intenso
5	Pardo-naranja 3	Color naranja opaco intenso, fruto completamente coloreado

\*Para la definición del color se tomó como referencia la RHS Colour Chart, donde los colores más aproximados fueron yellow-green group 146 y 163 y greyed-orange group 163.  
Fuente: González (2000)

**Fuente:** [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4153/1/aspectos%2520generales%%2520de%2520la%2520carambola.pdf&ved=2ahUKEwip5r\\_9jaHIAhUhrIkKHbPID1oQFjACegQIBxAB&usg=AOvVaw2lMIGHVP44S53irZTVoJFN](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4153/1/aspectos%2520generales%%2520de%2520la%2520carambola.pdf&ved=2ahUKEwip5r_9jaHIAhUhrIkKHbPID1oQFjACegQIBxAB&usg=AOvVaw2lMIGHVP44S53irZTVoJFN)

**Tabla 1.** Clasificación de madurez del carambolo por su coloración y los grados Brix

		
T0: Color amarillo verdoso. Grados Brix: 4°	T1: Color amarillo opaco. Grados Brix: 6°	T2: Color amarillo opaco intenso. Grados Brix: 8°

**Fuente:** Autores del proyecto

### **3.3 TECNICA DE RECOLECCION DE INVESTIGACION**

Para definir el grado de madurez apto del carambolo para la elaboración de una salsa para carnes se realizaron 3 muestras, cada una de ellos con el carambolo en diferente estado de madurez tomando como referencia la clasificación de la tabla 1, durante el procedimiento se observó el rendimiento del fruto, la humedad y cuanto demoro cada muestra en alcanzar la textura óptima.

### **3.4 MATERIALES, INSUMOS Y PROCEDIMIENTO**

#### **3.4.1 Materiales e insumos.**

##### **❖ Materiales:**

- ✓ Cinta de medición de pH.
- ✓ Colador.
- ✓ Cuchara de acero.
- ✓ Chara de madera.
- ✓ Cuchillo de acero.
- ✓ Gramera.
- ✓ Horno microondas.
- ✓ Licuadoras.
- ✓ Ollas.
- ✓ Recipientes para medición.
- ✓ Refractómetro.
- ✓ Termómetro.

##### **❖ Insumos:**

- ✓ Zumo de carambolo
- ✓ Ajo seco molido
- ✓ Azúcar blanca
- ✓ Canela molida
- ✓ Cebolla blanca fresca

- ✓ Clavos secos
- ✓ Espesante CMC (carboxi metil celulosa)
- ✓ Humo negro liquido
- ✓ Laurel seco
- ✓ Pimentón fresco
- ✓ Pimienta molida
- ✓ Sal
- ✓ Tomillo seco
- ✓ Vinagre, concentración 7%

**3.4.2 Procedimiento para la elaboración de las tres salsas.** Para la elaboración de cada una de las muestras de la salsa se tomaron carambolos en diferente estado de madurez y se clasificaron en T0, T1, T2 teniendo como referencia la tabla 1.

Se inició el proceso con la fruta de carambolo el cual paso por lavado y desinfección, pesaje, escaldado, pelado, licuado, colado de residuos; en cada uno de los procesos anteriores la fruta pierde peso (ver tabla 2), tomando finalmente 350 gr de zumo para la elaboración del producto.

Aparte del manejo que se le da al fruto se realiza el proceso de lavado, desinfección y pelado de ingredientes tales como cebolla y pimentón, y posteriormente se realiza el pesaje de todos los ingredientes obteniendo la cantidad de cada uno de ellos que se utilizó en cada uno de las salsas (ver tabla 3).

Obtenida ya la cantidad de cada ingrediente para la elaboración de cada una de las muestras se procede con la cocción de estos que son: ajo, canela, cebolla, clavos, laurel, pimentón, pimienta y tomillo denominados como especias en 175 mililitros de agua, a 100°C por 10 min, dejar enfriar y colar los residuos.

Teniendo todo listo se procede a la cocción final en una olla de acero inoxidable se colocan los 350 gr de zumo de carambolo más los 51 mililitros de cocción de especias a fuego medio, se procede a cernir el espesante con el azúcar y se agrega cuando este a 40°C y revolver de forma constante para no dejar formar grumos; cuando alcance 50°C se le agrega la sal y seguir revolviendo; cuando este en 55°C se le adiciona el vinagre y a los 60°C se le agrega el humo liquido se sigue revolviendo durante 2 min más y se retira del fuego (ver anexo 1).

La cocción de cada una de las muestras tuvo un tiempo diferente y un rendimiento diferente (ver tabla 4).

**Tabla 2.** Peso del fruto después de cada proceso.

PESO DE LA FRUTA.	T0	T1	T2
Peso inicial	720 gr	720 gr	720 gr
Peso después de escaldado	710 gr	716 gr	718 gr
Pesos después de pelado	523 gr	470 gr	543 gr
Peso después de licuado	407 gr	360 gr	420 gr

**Fuente:** Autores del proyecto

**Tabla 3.** Total de ingredientes para la elaboración de cada muestra

FORMULACION 1 PARA LA ELABORACIÓN DE CADA MUESTRA	
DESCRIPCION	CANTIDAD
ZUMO DE CARAMBOLO	46,2%
AGUA	23,1%
AJO	00,2%
AZUCAR BLANCA	9,5%
CANELA	0,53%
CEBOLLA	9,23%
CLAVOS	0,27%
ESPESANTE	0,132%
HUMO NEGRO	0,132%
LAUREL	0,53%
PIMENTON	5,55%
PIMIENTA	0,53%
SAL	2,56%
TOMILLO	00,2%
VINAGRE	1,32%
TOTAL	100%

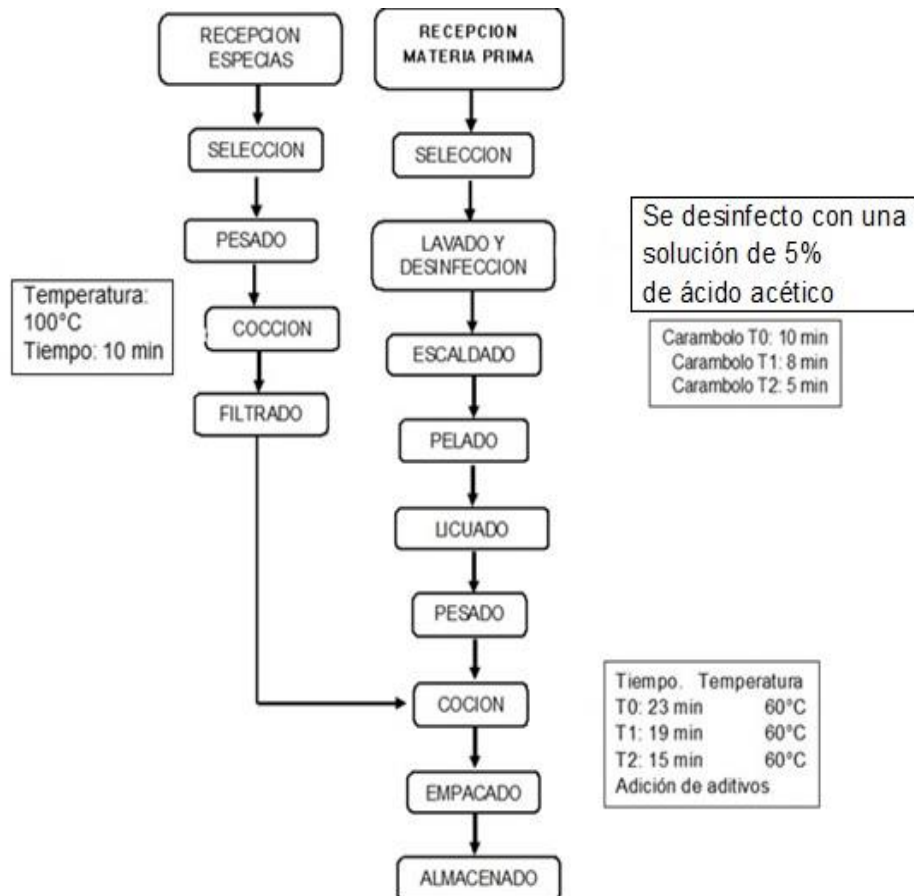
**Fuente:** Autores del proyecto

**Tabla 4.** Tiempo de cocción y total de salsa obtenida.

		T0	T1	T2
TIEMPO COCCION	DE	23 min	19 min	15 min
TOTAL PRODUCTO	DE	355 gr	364 gr	369 gr

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 4.** Flujoograma de proceso



**Fuente:** Autores del proyecto.

### 3.5 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS APLICADAS LAS MUESTRAS

**3.5.1 Prueba de grados Brix.** Después de extraer el zumo (líquido que obtenemos de exprimir hierbas, frutas flores, y otras cosas semejantes) de

carambolo, de cada una de las muestras se tomó una muestra y se introdujo en un refractómetro para conocer la cantidad de grados Brix de cada muestra.

**3.5.2 Prueba de pH.** Se tomó una cantidad de zumo de carambolo de cada una de las muestras y con cintas de medición de pH se realizó la prueba a cada una. (La prueba se realizó con cintas porque no se contaba con un pH metro).

**3.5.3 Prueba de humedad.** Se tomó un carambolo de cada estado de madurez y se sacó una porción de cada uno con el mismo peso y se introdujo en un horno microondas haciendo varias repeticiones hasta que ya no presentara pérdida de peso.

### **3.6 PRUEBA SENSORIAL, PRUEBA DE ACEPTACIÓN APLICADA A CADA UNA DE LAS SALSAS**

A un grupo de 20 personas se les pidió que realizaran degustación a cada una de las salsas para responder una prueba sensorial descriptiva.

### **3.7 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS, DE PROTEÍNA Y BROMATOLÓGICAS**

A las tres muestras se les realizó prueba microbiológica, a la muestra T2 se le realizó prueba bromatológica; estas pruebas se realizaron en el Laboratorio Bacteriológico de Alimentos (LABALIME) (ver anexo 9, 10, 11, 12).

## 4. RESULTADOS Y ANALISIS

### 4.1 PRUEBA DE GRADOS BRUX

**Tabla 5.** Grados Brix del carambolo en cada muestra.

MUESTRAS	GRADOS BRUX
T0	4°
T1	6°
T2	8°

**Fuente:** Autores del proyecto.

El carambolo posee unos grados Brix muy bajos por lo que es una fruta bastante acida, entre más verde el fruto menor es el resultado de grados Brix.

### 4.2 PRUEBA DE pH

**Tabla 6.** Resultado de pH en el zumo de carambolo de cada muestra.

MUESTRA	RESULTADO DE pH
T0	2
T1	3
T2	4

**Fuente:** Autores del proyecto.

El pH de cada muestra se encuentra en la clasificación acida, entre más verde el fruto más acida es, esto es favorable para las muestras porque los microorganismos tienen condiciones más difíciles para sobrevivir y crecer en pH ácidos, también influye en las características físicas del producto final especialmente en la textura.

### 4.3 PRUEBA DE HUMEDAD

Se tomó una porción de fruto de 20 gr cada una referente a cada muestra se expusieron a calor en varias repeticiones hasta que cada una ya no mostrara cambios en su peso (ver tabla 7).

**Tabla 7.** Resultados de prueba de humedad realizada a cada muestra.

REPETICION	TIEMPO	PESO T0	PESO T1	PESO T2
PESO INICIAL 20 gr				
1	2 min	13 gr	14 gr	15 gr
2	2 min	9 gr	8 gr	8 gr
3	2 min	2 gr	1 gr	3 gr
4	2 min	1 gr	1 gr	2 gr
5	2 min	1 gr	1 gr	2 gr

**Fuente:** Autores del proyecto.

La muestra T0 perdió más fácilmente la humedad en cada repetición que las muestras T1 y T2 por su poco contenido de agua por estar en un estado de madurez verde.

### 4.4 PRUEBA SENSORIAL

Se escogió un grupo de 20 personas, para que realizaran una prueba sensorial hedónica que permite medir si el producto es de agrado o no al consumidor, a cada persona se le dio 3 porción correspondiente a cada una de las muestras a evaluar, se les explico que debían responder las preguntas de la encuesta (ver anexo 8), entre prueba y prueba debían consumir galleta y beber agua para retirar el sabor de la anterior.

#### 1. PRUEBA DE PREFERENCIA.

En este punto pruebe las 3 muestras y determine cuál es la de su preferencia, para indicar marque con una X el circulo con el código de la salsa.

Esta prueba se realiza para determinar cual muestra seria la que ellos preferirían consumir.

## 2. PRUEBA DE SABOR.

Para esta prueba por favor utilice la escala que a continuación se relaciona y coloque una valoración a cada código.

La finalidad de esta prueba es conocer cuál de los tres sabores les gusta más para saber en qué estado de madurez debe estar fruto a utilizar

## 3. PRUEBA DE COLOR.

Con la siguiente escala califique el color de cada muestra.

1. atractivo 2. No llama atención 3. Opaco 4. Desagradable

Esta prueba se hace para establecer cual color es el más atractivo y que estado de madurez del fruto lo aporta.

### 1. Prueba de preferencia.

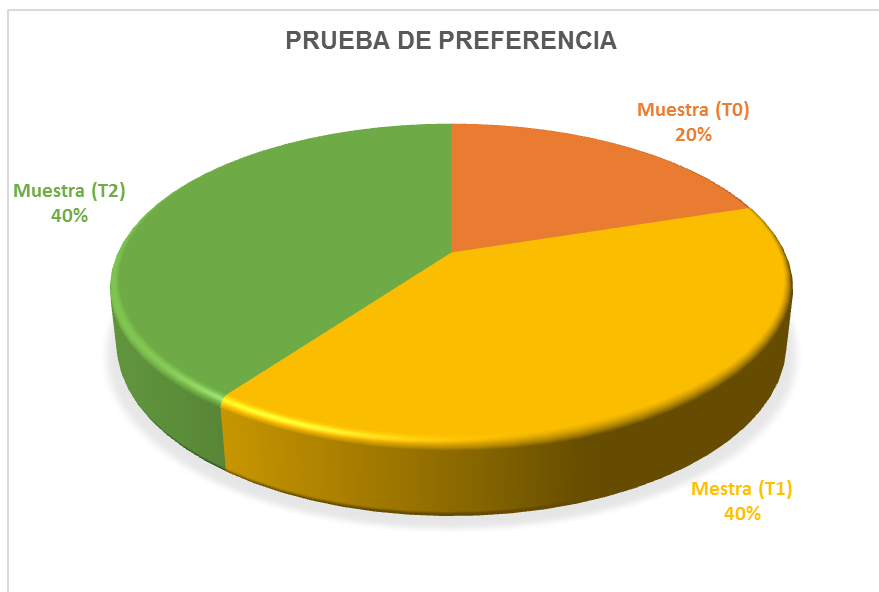
De las tres muestras cual es la salsa de su preferencia.

**Tabla 8.** Resultado prueba de preferencia.

<b>1. Prueba de preferencia. De las tres muestras cual es la salsa de su preferencia</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Muestra (T0)	4	20%
Mestra (T1)	8	40%
Muestra (T2)	8	40%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 5.** Grafica de resultado prueba de preferencia



**Fuente:** Autores del proyecto.

Se aprecia una igualdad de resultados de preferencia para las muestras T1 y T2.

## 2. Prueba de sabor.

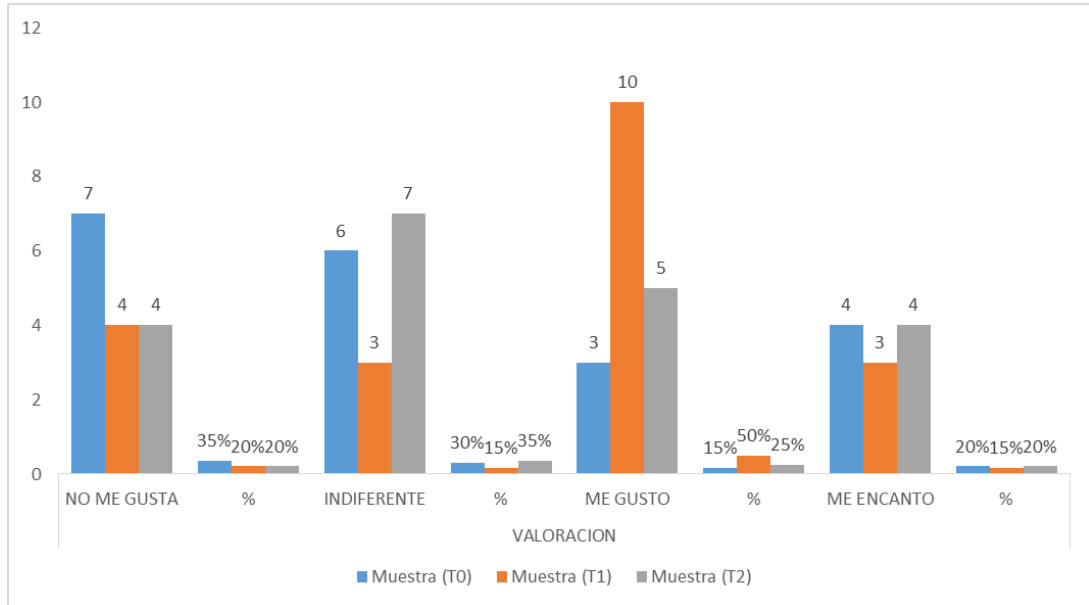
Califique cada muestra según considere en: NO ME GUSTA, INDIFERENTE, ME GUSTO, ME ENCANTO

**Tabla 9.** Resultado prueba de sabor

2. PRUEBA DE SABOR											
MUESTRAS	VALORACION								TOTAL	PORCENTAJE	
	NO ME GUSTA	%	INDIFERENTE	%	ME GUSTO	%	ME ENCANTO	%			
Muestra (T0)	7	35%	6	30%	3	15%	4	20%	20	100%	
Muestra (T1)	4	20%	3	15%	10	50%	3	15%	20	100%	
Muestra (T2)	4	20%	7	35%	5	25%	4	20%	20	100%	

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 6.** Grafica resultado prueba de sabor



**Fuente:** Autores del proyecto.

El sabor de la muestra T1 fue el que más gusto y el que presentó mayor resultado en NO ME GUSTA fue el sabor de la muestra T0.

### 3. Prueba de color.

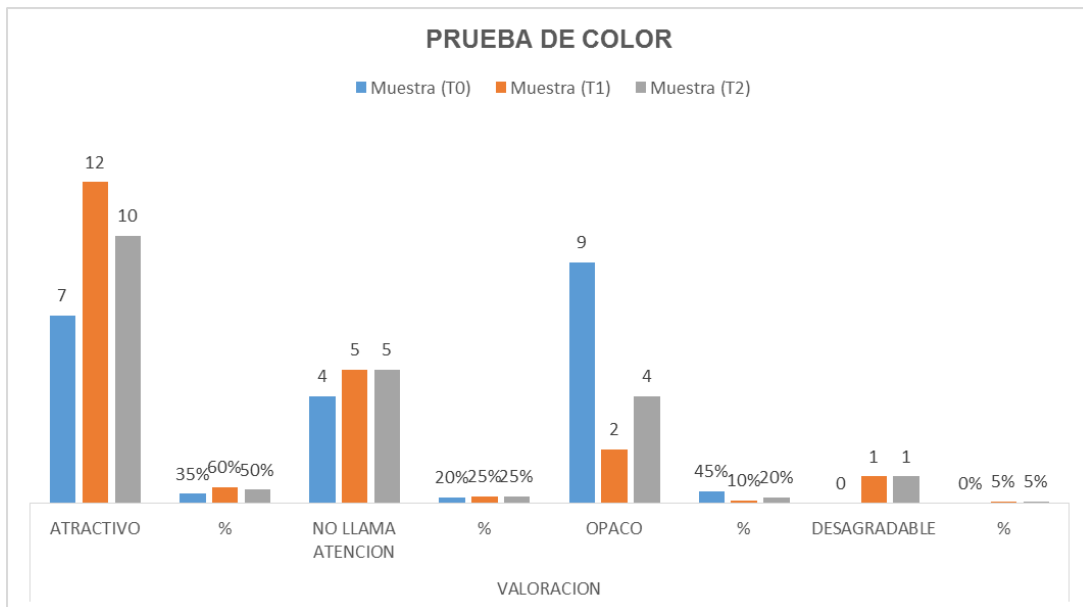
Con la siguiente escala califique el color de cada muestra: ATRACTIVO, NO LLAMA ATENCION, OPACO, DESAGRADABLE.

**Tabla 10.** Resultado prueba de color

3. PRUEBA DE COLOR										
MUESTRA	VALORACION								TOTAL	PORCENTAJE
	ATRACTIVO	%	NO LLAMA ATENCION	%	OPACO	%	DESAGRADABLE	%		
Muestra (T0)	7	35%	4	20%	9	45%	0	0%	20	100%
Muestra (T1)	12	60%	5	25%	2	10%	1	5%	20	100%
Muestra (T2)	10	50%	5	25%	4	20%	1	5%	20	100%

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 7.** Grafica de resultado prueba de color



**Fuente:** Autores del proyecto.

La muestra con el color más atractivo es la T1 y el color más opaco lo presenta la muestra T0.

#### 4.5 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Esta prueba se realiza para evaluar la calidad microbiológica del producto y determinar si es apto para el consumo

**Tabla 11.** Calidad microbiológica del producto

PARÁMETRO	VALOR PERMITIDO	RESULTADO	OBSERVACIONES
Recuento microorganismos mesófilos	< 10	< 10	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma
Coliformes totales	<10	<10	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma
Mohos y levaduras	<10	<10	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma
Estafilococcus coagulas positivo	<100	<100	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	El producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma

**Fuente:** Las autoras, tomado de los resultados emitidos por el laboratorio LABALIME

De acuerdo al concepto emitido por el laboratorio que realizó las pruebas microbiológicas La muestra cumple con las especificaciones técnicas establecidas, lo que indica que es apto para el consumo humano

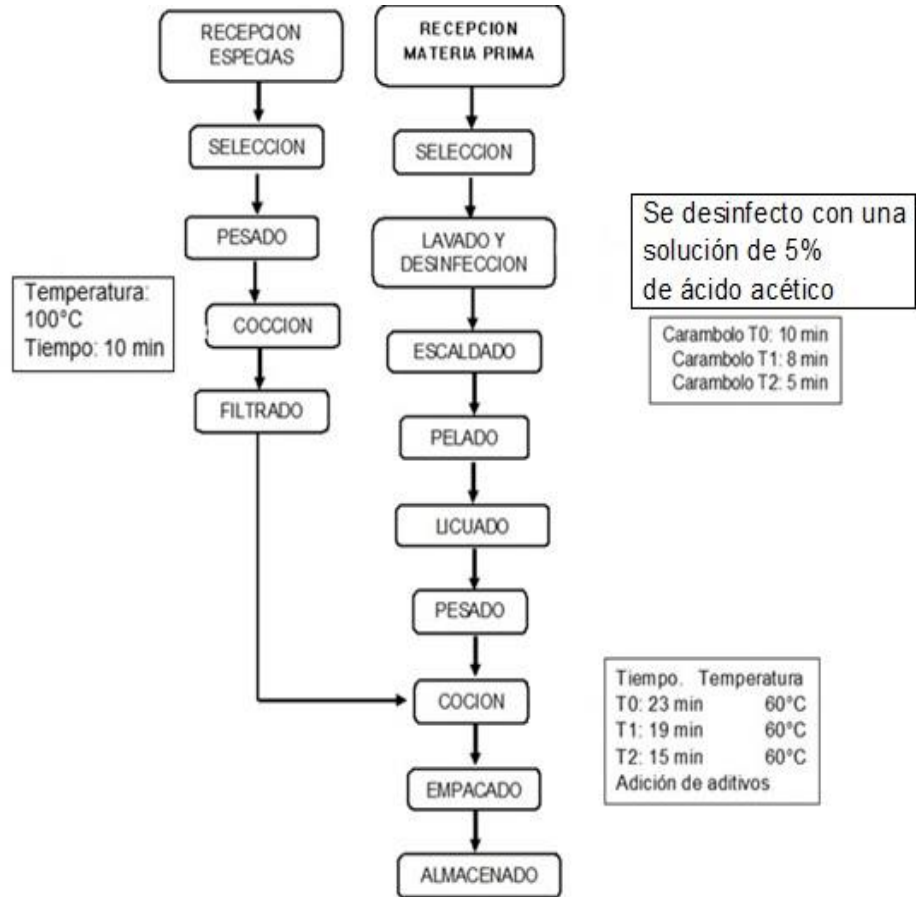
#### 4.6 FICHA TÉCNICA DE LA MUESTRA T1

Tabla 12. Ficha técnica de la muestra T1

 		<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>			
<b>PREPARADO POR:</b> Jasneidy Quintero Mendoza, Yaquelin Sepulveda Jaimes estudiantes de X semestre de producción agroindustrial UIS		<b>APROVADO POR:</b> Doris Eugenia Suarez Monsalve	<b>FECHA:</b> 28/01/2020	<b>VERSIÓN</b> : 2020	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>		SALSA DE CARAMBOLO			
<b>LUGAR DE ELABORACIÓN</b>		Laboratorio de alimentos del colegio INDUPALMA, que está ubicado en el municipio de San Alberto, Cesar, barrio 1 de mayo			
<b>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL</b>		Humedad	69,27%		
		Grasa	0,40%		
		Proteína	1,37%		
		Cenizas	5,34%		
		Fibra	0,34%		
		Carbohidratos	23,28%		
		Valor calórico	102 Kcal/100gr		
<b>PRESENTACIÓN Y EMPAQUE</b>		250gr empacados en bolsa doy pack con boquilla			
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>		COLOR: amarillo opaco TEXTURA: semiviscosa SABOR: agridulce			
<b>REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVIDAD</b>		Resolución	3929	de	2013
		Resolución	2155	de	2012
		ISO			9001
		NTC			5583
		Resolución	2674	de	2013
		Resolución	2652	de	2004
		Resolución	719	de	2015
		NTC	512-1		
<b>TIPO DE CONSERVACIÓN</b>		Mantener a una temperatura de 20°C a 22°C			
<b>FORMULACIÓN</b>		Zumo de carambolo	46,2%		
		Agua	23,1%		
		Ajo	0,2%		
		Azúcar blanca	9,5%		
		Canela	0,53%		
		Cebolla	9,23%		
		Clavos	0,27%		
		Espesante	0,132%		

	Humo negro	0,132%
	Laurel	0,53%
	Pimentón	5,55%
	Pimienta	0,53%
	Sal	2,56%
	Tomillo	0,2%
	Vinagre	1,32%

**DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE SALSA DE CARAMBOLO PARA CARNES**



**VIDA UTIL ESTIMADA**

3 meses bajo temperatura de 20°C a 22°C

Fuente: Autores del proyecto.

**4.7 BALANCE DE MATERIA**

La cantidad de producto terminado contiene

	—	Pulpa 46,2%
100%	—	Agua 23,1%
Salsa	—	Azúcar 9,5%
364 gr	—	Especias 21,2%

De acuerdo al balance de materia

$$364 \text{ gr} * 0,462 = 168,168 \text{ gr Pulpa}$$

$$364 \text{ gr} * 0,23 = 83,72 \text{ gr Azúcar}$$

$$364 \text{ gr} * 0,095 = 34,58 \text{ gr Agua}$$

$$364 \text{ gr} * 0,212 = \underline{77,168 \text{ gr Especias}}$$

$$363,636 \text{ gr} \approx 364 \text{ gr}$$

## 5. CONCLUSIONES

- ❖ El grado de madurez del carambolo apto para elaborar la salsa para carnes es el de la muestra T1 porque obtuvo buena aceptación de color y sabor, también estuvo elegida entre la preferida, presenta buen rendimiento del producto final y el proceso de cocción es en poco tiempo.
- ❖ Las variables fisicoquímicas que ayudaron a determinar el grado de madurez ideal del carambolo para elaborar salsa para carne fueron grados Brix, pH, humedad, sabor, color y rendimiento.
- ❖ La prueba de microbiología de la muestra T1 demuestra que el producto es apto para el consumo humano.
- ❖ En las pruebas sensoriales aplicadas la muestra T1 obtuvo una mayor aceptación en cuanto a color y sabor, pero igual preferencia con la muestra T2 esto sucede porque las dos muestras son bastante similares en sus aspectos.
- ❖ La muestra T0 perdió más fácilmente la humedad en cada repetición que las muestras T1 y T2 por su poco contenido de agua por estar en un estado de madurez verde.

## 6. RECOMENDACIONES

Concluida la elaboración de las tres muestras de salsa para carnes se recomienda:

- ❖ Usar carambolos de tamaño grande, estos tienen más grados Brix y aportan más rendimiento.
- ❖ Realizar el proceso de cocción siempre con la misma cantidad de fuego para que no altere el proceso.
- ❖ No excederse en la cantidad de humo líquido a usar porque aporta un sabor amargo al producto.
- ❖ Consumir con más frecuencia el carambolo para aprovechar este magnífico fruto que aporta múltiples beneficios a la salud.

## BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN MARTIN EN CESAR. Nuestro municipio. Disponible en: <http://www.sanmartin-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

ANDRADE, María José. MORENO GUERRERO, Carlota. Enfoque UT revista. Influencia del tratamiento UV-C sobre carambola (Averrhoa carambola L.) mínimamente procesada. Disponible en: <http://www.ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/13>

BARZOLA HUAMAN, Diana. Repositorio institucional universidad nacional del centro de Perú. Elaboración de néctar de carambola (averrhoa carambola l.) Enriquecido con hierro. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3199>

BLACH, Diana. DONADO, Johanna. PINZÓN, Magda I. Actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasas en rodajas de carambolo (Averrhoa Carambola L.) fresco cortado durante su almacenamiento en atmosfera modificada. Disponible en: <http://blade1.uniquindio.edu.co/uniquindio/eventos/siquia20130404/siquia2007pos6.pdf>

COLOMBIA.COM. Beneficios para la salud de la carambola. Disponible en: <https://www.colombia.com/vida-sana/nutricion/sdi/43042/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>

DEFINICION XYZ. Concepto de fisicoquímica. Disponible en: <https://www.definicion.xyz/2017/02/fisicoquimica.html>

ECURED. Carambola. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carambola>

EL CAMPESINO.CO. El carambolo y sus propiedades. Disponible en: <https://www.elcampesino.co/el-carambolo-y-sus-propiedades/>

EL MINISTRO DE SALUD. Disponible en:  
[https://www.invima.gov.co/documents/20143/441425/resolucion\\_14712\\_1984.pdf/80464d43-e8c0-a520-4734-47c8e53408df](https://www.invima.gov.co/documents/20143/441425/resolucion_14712_1984.pdf/80464d43-e8c0-a520-4734-47c8e53408df)

EN NORMAS9000.COM. Que es ISO 9001. Disponible en:  
<http://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>

EROSKI CONSUMER frutas guía práctica de frutas. Carambola. Disponible en:  
<http://frutas.consumer.es/carambola/propiedades>

FOMAN. ¿Conoces el fruto del carambolo? Disponible en:  
<https://foman.com.co/conoces-el-fruto-del-carambolo/>

GARCIA MELENDEZ, Gloria Elena; CUEVA PEZO, Leslie Priscila. UNAP. Rodajas de Averrhoa carambola (carambola) confitada en almíbar de pulpa refinada de Myrciaria dubia (camu camu). Disponible en:  
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5961>

GONZALEZ, Dioned Victoria. HERNÁNDEZ, María Soledad. HERRERA, Aníbal. BARRERA, Jaime A. MARTÍNEZ, Orlando. PÁEZ, Daniel. Digital portal de revistas UN. Agronomía colombiana. [En línea]. [20 de marzo de 2019]. Disponible en:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21701>

HERNÁNDEZ LONDOÑO, Claudia. OSSA, Zonia Karina. RAMÍREZ PERDOMO, Lorena. HERRERA VALENCIA, Wilmer. Ingeniería y Amazonía revista facultad de ingeniería. Influencia del espesor y la temperatura en el secado de carambola (averrhoa carambola l.). Disponible en:  
<http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/ingenierias-y-amazonia/article/view/91>

HIPERBARIC. Glosario. Disponible en:  
<https://www.hiperbaric.com/es/polifenoxidasas>

ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 512-1. Disponible en:  
<https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC512-1.pdf>

ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 5583. Disponible en:  
[s184e48bff63715e4.jimcontent.com › NTC5583 SALSA DE FRUTAS](https://s184e48bff63715e4.jimcontent.com/NTC5583_SALSA_DE_FRUTAS)

INFOJARDIN. Carambola, Carambolo, Carambolos, Tamarindo chino, Tamarindo culí, Árbol del pepino, Carambolera, Carambolero. Disponible en:  
<http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/carambola-carambolos-tamarindo-chino-averrhoa-carambola.htm>

INVIMA. RESOLUCIÓN 3929 DEL 02 DE OCTUBRE DE 2013. Disponible en:  
<https://paginaweb.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/resoluciones-alimentos/resoluciones-2013/3330-resolucion-3929-del-02-de-octubre-de-2013.html>

MATEUS CAGUA, Diana. ARIAS C. Marco Emilio. ORDUZ RODRÍGUEZ. Javier Orlando. El cultivo de carambolo (averrhoa carambola l.) y su comportamiento en el piedemonte del Meta (Colombia). [En línea]. [24 de febrero de 2019]. Disponible en:  
[https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias\\_hortícolas/article/download/3752/pdf\\_22](https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias_hortícolas/article/download/3752/pdf_22)

MEDLINE PLUS. Fibra soluble vs. Insoluble. Disponible en:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002136.htm>

MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Resolución número 2652 de 2004. Disponible en:  
[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%202652%20DE%202004.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%202652%20DE%202004.pdf)

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Resolución número 0000719 de 2015. Disponible en:  
[https://paginaweb.invima.gov.co/images/pdf/documentos\\_tramite/Alimentos/Resolucion\\_719\\_PDF.pdf](https://paginaweb.invima.gov.co/images/pdf/documentos_tramite/Alimentos/Resolucion_719_PDF.pdf)

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Resolución número 00002674 de 2013. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

PULEVA. Beneficios para la salud de la carambola. Disponible en: <https://www.lechepuleva.es/nutricion-y-bienestar/beneficios-para-la-salud-de-la-carambola>

RESOLUCION 2155 DE 2012. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2155-de-2012.pdf>

RÍOS CASTAÑO, D. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) Biblioteca Agropecuaria de Colombia, (BAC). Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf n=003804>

SOLIS MALAGA, Carmen Liz Sandra. Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/59/004-2-1-007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

THE FREE DICTIONARY. Panícula. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/bromatolog%C3%ADa>

TP - LABORATORIO QUIMICO. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/refractometro.html>

WORDREFERENCE.COM. Diabetes. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/diabetes>

WORDREFERENCE.COM. Hipertensión. Disponible en:  
<https://www.wordreference.com/definicion/hipertensi%C3%B3n>

WORDREFERENCE.COM. Peroxidasa. Disponible en: <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/peroxidasa.php>

WORDREFERENCE.COM. Proliferación. Disponible en:  
<https://www.wordreference.com/definicion/proliferaci%C3%B3n>

## **ANEXOS**

**Anexo A.** Preguntas de prueba sensorial



Apreciado participante en la siguiente prueba sensorial va a tener el gusto de probar tres muestras de productos elaborados a partir de del fruto de carambolo, inicie la degustación de derecha a izquierda y entre muestra beba agua y posteriormente consuma galleta.





**1. PRUEBA DE PREFERENCIA.**

En este punto pruebe las 3 muestras y determine cuál es la de su preferencia, para indicar marque con una X el circulo con el código de la salsa.

368       431       996

**2. PRUEBA DE SABOR.**

Para esta prueba por favor utilice la escala que a continuación se relaciona y coloque una valoración a cada código.

			
1 No me gustó	2 Indiferente	3 Me gustó	4 Me encantó
368 _____	431 _____	996 _____	

**3. PRUEBA DE COLOR.**

Con la siguiente escala califique el color de cada muestra

1. ATRACTIVO    2. NO LLAMA ATENCION.    3. OPACO.    4. DESAGRADABLE

368 \_\_\_\_\_      431 \_\_\_\_\_      996 \_\_\_\_\_

Anexo B. Prueba microbiológica muestra T0



**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

Muestra No 70846  
 Muestra SALSA DE CARAMBOLO - T0  
 Empresa Jasneidy Quintero / Yaquelin Sepulveda  
 Fecha de recepción (año-mes-día) 2019-08-26 08:31:00  
 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 microorganismo mesófilos	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto P.count/ISO 4833:2003
Coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa R Bengala/NTC 5698
Estafilococo coagulasa positivo	Menos de 100	Menor de 100	Menor de 100	ufc/g	Rcto placa B.Parker/ NTC 4779
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16140

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

**CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS**

Fabio Anaya Payares  
 Director Técnico

Anexo C. Prueba microbiológica T1



**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

Muestra No 70847  
 Muestra SALSA DE CARAMBOLO - T1  
 Empresa Jasneidy Quintero / Yaquelin Sepulveda  
 Fecha de recepción (año-mes-día) 2019-08-26 08:31:00  
 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 microorganismo mesófilos	10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto P.count/ISO 4833:2003
Coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Mohos y levaduras	20	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa R Bengala/NTC 5698
Estafilococo coagulasa positivo	Menos de 100	Menor de 100	Menor de 100	ufc/g	Rcto placa B.Parker/ NTC 4779
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16140

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

**CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS**

  
 Fabio Anaya Payares  
 Director Técnico

Anexo D. Prueba microbiológica T2



**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

Muestra No 70848  
 Muestra SALSA DE CARAMBOLO - T2  
 Empresa Jasneidy Quintero / Yaquelin Sepulveda  
 Fecha de recepción (año-mes-día) 2019-08-26 08:31:00  
 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 microorganismo mesófilos	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto P.count/ISO 4833:2003
Coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	Sin límites establec	ufc/g	Rcto placa R Bengala/NTC 5698
Estafilococo coagulasa positivo	Menos de 100	Menor de 100	Menor de 100	ufc/g	Rcto placa B.Parker/ NTC 4779
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16140

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

**CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS**

Fabio Anaya Payares  
 Director Técnico

www.labalime.com Cll 33 No. 20-29  
 Segundo Piso - Telefax: 642 42 96 - 6700506  
 Cel. 317 440 1537 - 318 775 8722 - Bucaramanga - labalime@hotmail.com

Anexo E. Prueba bromatológica T2



**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

Muestra No. 70848  
Muestra SALSA DE CARAMBOLO (T2)  
Empresa JASNEIDY QUINTERO / YAQUELIN SEPULVEDA  
Fecha de llegada Agosto 26 del 2019  
Objeto del análisis Tabla nutricional  
Lugar de recolección Traída al Laboratorio  
Responsable del muestreo Solicitante

**RESULTADOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	69,27	%	NTC 529
Grasa	0,40	%	NTC 668
Proteína	1,37	%	NTC 4657
Cenizas	5,34	%	NTC 282
Fibra	0,34	%	NTC 668
Carbohidratos	23,28	%	CÁLCULO
Valor calórico	102	Kcal/100g	CÁLCULO

"Válido únicamente para la muestra analizada"

**OBSERVACIONES**

Análisis subcontratado.

  
Fabio Anaya Payares  
Director