

**INSTITUTO TECNOLÓGICO BERTO NICOLI**  
**CARRERA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**



Hacia una educación superior de calidad...

**HELADO CREMOSO CON PULPA DE**  
**CARAMBOLA (*Averrhoa*)**

Proyecto de grado para optar al  
grado de: Técnico Superior en  
Industria de Alimentos

Postulante: Ángel Saúl Ustaris Ovidio  
Tutor: Ing. Neyza López Avalos

Cochabamba-Bolivia  
Diciembre - 2019

# TRIBUNAL EXAMINADOR

---

Tribunal

---

Tribunal

---

Tribunal

---

Ing. Claudia Ibáñez Valenzuela  
Responsable de Carrera

---

Lic. Lenny R. Tapia Vidal  
Directora Académica

---

Lic. Edwin A. Olmos Rojas  
Rector

# **Dedicatoria**

**DIOS**

Por ser mi creador, el amigo que nunca falla y la luz que guía mi camino.

**MIS PADRES**

Nicolás Ustaris Orosco

Flora Ovidio López

Gracias a su amor, ejemplo, comprensión y apoyo he logrado alcanzar mis metas.

**MIS HERMANOS**

Jimmy, Fabiola, Wilber, Sara, Luis, Dalia, Ana, Franz.

Por sus consejos, apoyo y cariño que me brindan.

## **Agradecimientos**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A toda mi familia por apoyarme en todo este transcurso de tiempo porque estaban ahí en las en todo momento y ayudándome diariamente en la vida.

A todos mis docentes del Instituto Tecnológico “Berto Nicoli” por brindarme sus conocimientos. Porque aparte de ser mis docentes fueron grandes amigos.

Agradecer a la empresa “La Francesa” por darme la oportunidad de hacer mis prácticas laborales en sus instalaciones.

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como propósito la transformación del carambolo mediante la elaboración de helado cremoso con pulpa de carambola, para poder aprovechar y diversificar la fruta proveniente del trópico de Cochabamba y que se pueda incentivar a la población el cultivo de carambolo, ya que su comercialización es muy baja por falta de alternativas consistentes de transformación.

Dadas las condiciones climáticas y las altas temperaturas en época de calor el helado es un producto muy consumido por niños, jóvenes y adultos en las zonas de valle y oriente de nuestro país; es un producto del agrado de la población, por su frescura y gusta por su cremosidad así como por su contenido de fruta como una fuente de minerales y vitaminas.

La pulpa de carambolo utilizada para la formulación de helado tuvo las siguientes propiedades fisicoquímicas; PH de 3,5 , de carácter ácido y Solidos solubles de 9°Brix.La formulación de helados se realizó variando el nivel de pulpa de carambolo con un contenido de 29,55% y 36,52% , donde la evaluación sensorial se realizó utilizando la escala hedónica de 5 puntos.

El nivel o porcentaje de pulpa de carambolo influyo significativamente en las características sensoriales del helado (textura, color, sabor y olor).El helado formulado con 36,52 % de pulpa presenta mejor preferencia (me gusta a me gusta mucho) de color, olor, textura y sabor con respecto al helado formulado con 29,55 % pulpa de carambolo. Dicha preferencia se puede atribuir al mayor contenido de pulpa que mejora sus cualidades sensoriales que presenta la fruta de carambolo.

El costo unitario de producción del helado, tomando en cuenta solamente los insumos fue de 0,94 Bs la unidad de helado.

# INDICE

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Tema .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Diagnóstico y justificación .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.1. Diagnóstico.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.2. Justificación .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.2. Formulación del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.1. Objetivo general .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.2. Objetivo específico .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Enfoque metodológico.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.1. Formulación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.2. Descripción del diagrama.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Carambola .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1. Taxonomía.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2. Nombres comunes .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3. Características nutricionales de la carambola (Averrhoa).....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.4. Variedades.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.5. Composición fisicoquímica de la carambola (Averrhoa) .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.6. Descripción botánica .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.6.1. El árbol .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.6.2. Las flores.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.6.3. Las semillas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6.4. Los frutos .....</b>	<b>14</b>

2.1.7. Comercialización .....	15
2.1.7.1. Nivel nacional .....	15
2.1.7.2. Nivel internacional .....	15
2.2. Helado.....	16
2.2.1. Historia del helado .....	16
2.2.2. Tipos de helado.....	18
2.2.4. Características de la calidad del helado .....	19
2.2.5. Parámetros fisicoquímicos .....	20
2.2.5.1. Punto de congelación.....	20
2.2.5.2. Densidad .....	21
2.2.5.3. PH.....	21
2.2.5.4. Color .....	21
2.2.5.5. Textura .....	21
2.2.6. Parámetros funcionales.....	22
2.2.6.1. Overrun .....	22
2.2.6.2. Porcentaje de derretimiento y tiempo de caída de primera gota.....	23
2.3. Insumos.....	23
2.3.1. Azúcar impalpable .....	23
2.3.2. Emulsionante .....	24
2.3.3. Crema de leche.....	24
2.3.3.1. Historia .....	25
2.3.3.2. Valor nutricional.....	25
CAPITULO III .....	26
PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....	26
RESULTADOS ESPERADOS .....	27
CONCLUSIONES.....	30
RECOMENDACIONES .....	31
FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA .....	32
ANEXOS.....	34

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Materiales Para La Elaboración del helado .....	8
<b>Cuadro 2</b> Característica fisicoquímicas .....	12
<b>Cuadro 3</b> Composición química proximal del fruto de carambola (averrhoa) .....	12
<b>Cuadro 4</b> Características de un helado cremoso de calidad .....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de flujo, helado cremoso con pulpa de carambola .....	5
<b>Figura 2</b> Comparación de los atributos sensoriales en los helados. ....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Formulación de la muestra 1 .....	26
<b>Tabla 2</b> Formulación de la muestra 2 .....	26
<b>Tabla 3</b> Análisis de varianza .....	27
<b>Tabla 4</b> Medias de las muestras .....	28
<b>Tabla 5</b> Costos de producción .....	29

## INTRODUCCION

Bolivia tiene una gran diversidad de climas que ha facilitado el desarrollo de múltiples productos como las frutas que se cultivan desde los climas tropicales, húmedos, secos y templados, en el trópico de Cochabamba hay frutas que no son muy aprovechadas en la industria alimentaria a pesar de su producción, una de estas frutas es la carambola (*Averrhoa*). Es por eso que este proyecto se elaborara para poder incentivar a los productores en pequeñas cantidades y que tengan un lugar seguro donde hacer la venta de la fruta.

La carambola o fruta estrella (*Averrhoa*) es una fruta tropical originaria de Indonesia de pulpa jugosa, crocante, color amarillo claro y de sabor acido posee pocas semillas y también es bajo en calorías.

La carambola es una fruta tropical altamente perecedera y frágil; si no se mantiene una cadena de control durante su almacenamiento, esto produce alteraciones estructurales, bioquímicas y microbiológicas, dando como resultado pérdidas pos cosecha que superan el 25% del total de la producción, en su mayoría por factores externos como su recolección en un momento inadecuado del proceso de maduración, por excesos de lluvias, sequias y por pérdidas de peso, producto de la evaporación de agua, que dependerá mucho de la temperatura y humedad circulante al fruto. Las alteraciones patológicas también incrementan el ritmo de maduración y el deterioro fisiológico del fruto, disminuyendo la calidad comercial.

La producción de helado de carambola industrialmente sería una alternativa para dar un valor agregado al fruto en la industria alimentaria y contribuir en la alimentación de la población, introduciendo un nuevo sabor al mercado. A si se constituye una alternativa diferente a los pocos productores existentes e incentivar a la producción. También aprovechar de la fruta de su valor nutricional.

El helado cremoso es aquel que tiene un alto contenido de crema de leche. Los helados son productos alimenticios llevado al estado sólido o pastoso por medio de la congelación, elaborados con dos o más ingredientes como ser: productos lácteos como la leche fluida, crema de leche, edulcorantes permitidos, agua, jugos y pulpa de frutas, chocolate, nueces y productos similares, aditivos permitidos y otros. Es un alimento producido por congelación.

## CAPITULO I

### 1.1.Tema

“Helado cremoso con pulpa de carambola (*Averrhoa*) ”.

### 1.2.Diagnóstico y justificación

#### 1.2.1. Diagnóstico

La falta de conocimiento del fruto tropical carambola (*Averrhoa*), acompañado del consumo solo en bebidas refrescantes artesanales en ciertas temporadas, poco desarrollado a nivel industrial, también afecta al bajo consumo y demanda de este fruto tropical.

La fruta en nuestro medio se consume mayormente en néctares o en bebidas artesanales refrescantes, es por esta razón se helaboro en otro producto como es el helado cremoso, a si para poder aprovechar de una manera muy diferente la fruta.

Esta fruta en algunos países es muy utilizado en la actividad culinaria por su forma de estrella es muy atractivo en la decoración de platos. También se consume en otos productos elaborados de la fruta como ser jaleas, mermeladas, néctares, saborizante en reposterías, pero no hay una empresa que elabore helados, se elabora en algunos países pero de manera artesanal y no cremoso.

Desconociendo la fruta la población no tienen conocimiento de las cualidades nutricionales que tiene la fruta para el ser humano.

Debido a la baja demanda en el mercado de la fruta, los productores cultivan en pequeñas superficies ya que la fruta no es muy comercial. Alguno lo utilizan como alimento para sus animales.

### **1.2.2. Justificación**

El presente proyecto se realiza para dar a conocer la fruta Carambola (*Averrhoa*) y darle un valor agregado a la misma, esto debido a que en la actualidad existe poco conocimiento acerca del fruto, sus propiedades y consecuentemente su forma de consumo. Por tal motivo el fruto no es aprovechado por el consumidor y al ser una fruta perecedera muchas veces se pierde por descomposición en los mercados.

Por lo mencionado anteriormente se optó por elaborar un helado cremoso con pulpa de Carambola y estandarizar con diferentes porcentajes de pulpa de tal forma que se pueda determinar la mayor aceptabilidad del producto por el consumidor.

Dadas las condiciones climáticas y las altas temperaturas en época de calor el helado es un producto muy consumido por niños, jóvenes y adultos en las zonas de valle y oriente de nuestro país; es un producto del agrado de la población, por su frescura y gusta por su cremosidad así como por su contenido de fruta; es así que la elaboración de este producto pretende diversificar el mercado, presentando un helado de sabor novedoso, inocuo y que posea características organolépticas (consistencia, color y sabor) en base a los requerimientos del consumidor.

Con el producto se pretende ofrecer a la población una forma diferente del consumo de esta fruta y así aprovechar sus propiedades nutricionales, en este caso las vitaminas A y C así como el potasio que se encuentra en un porcentaje elevado.

El consumo de estas vitaminas ayuda mucho en la salud de las personas, la vitamina A (retinol, ácido retinoico) es un nutriente importante para la visión, el crecimiento, la división celular, la reproducción y la inmunidad, también tiene propiedades antioxidantes. Los antioxidantes son sustancias que pueden proteger las células contra los efectos de los radicales libres, es decir, moléculas generadas cuando el cuerpo descompone los alimentos o cuando se lo expone al humo de tabaco y a la radiación, los

radicales libres podrían influir en las enfermedades cardíacas, el cáncer y otras enfermedades.

La vitamina C, también conocida como vitamina antiescorbútica o ácido ascórbico, es una vitamina hidrosoluble imprescindible para el desarrollo y crecimiento. También ayuda a la reparación de tejidos de cualquier parte del cuerpo, formando colágeno (el tejido cicatricial) en el caso de las heridas o subsanando el deterioro en huesos o dientes. La vitamina C también podría ayudar a curar resfriados comunes.

Al utilizar la carambola en la producción de helado, indirectamente se busca incentivar en la producción de la fruta, en este caso los productores tendrían un espacio para la venta de su producto, ya que como el fruto no es conocido en los mercados son muy pocos los compradores y por esa razón se descompone y también por eso los mismos vendedores compran en pequeñas cantidades para poder abastecer a los que conocen. Y es por esta razón que los productores cosechan en pequeñas cantidades para traer al mercado.

### **1.3. Planteamiento y formulación del problema**

#### **1.3.1. Planteamiento del problema**

En nuestro país hay un bajo porcentaje de la población que consume la fruta (carambola), esto debido a que la población no tiene conocimiento acerca de las bondades de la fruta. Por esta razón la fruta ya sea en el mercado o en el lugar de su producción no es recolectada y la fruta se desperdicia ya que la fruta es perecible y no puede estar mucho tiempo a temperatura ambiente. Los productores de la fruta debido a que no hay mucha demanda en el mercado no se dedican a la siembra del mismo en grandes cantidades, en otros casos lo cosechan y lo ven como un alimento para sus animales y otros hasta no cosechan la fruta, lo dejan en el árbol hasta que caiga al suelo y que se descomponga pero que se convierte en abono orgánico. Es por esta razón que los productores no tienen un incentivo en la producción de la fruta.

Debido al no consumo de la fruta, también se desperdicia un alimento con una gran cantidad de valores nutricionales como ser: las vitaminas A y C que son muy beneficiosos para el ser humano.

Como la población desconoce la fruta no tiene mucho valor. La fruta puede ser utilizada en diferentes tipos de alimentos industriales que se puede convertir en un materia prima muy importante como ser: néctares, jugos, mermeladas, jaleas, bebidas gaseosas, bebidas alcohólicas, queque, tartas, golosinas, gelatinas, helados, y otros alimentos.

Al elaborar el helado la fruta tendrá un valor agregado y podrá ser conocido por la población y no se desperdiciara en el mercado. La población conocerá una manera de consumir sin perder sus valores nutricionales. A sí mismo, el productor de la fruta se beneficia con la comercialización de su producto en el mercado.

### **1.3.2. Formulación del problema**

¿Con la elaboración del helado será posible incrementar el consumo de la fruta carambola y así aprovechar sus cualidades nutricionales?

¿Mediante la elaboración de helado con la pulpa de carambola, la población conocerá más de la fruta? Y será que incentive al sembrador en su cultivo?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Elaborar helado cremoso con pulpa de carambola (*Averrhoa*).

### **1.4.2. Objetivo específico**

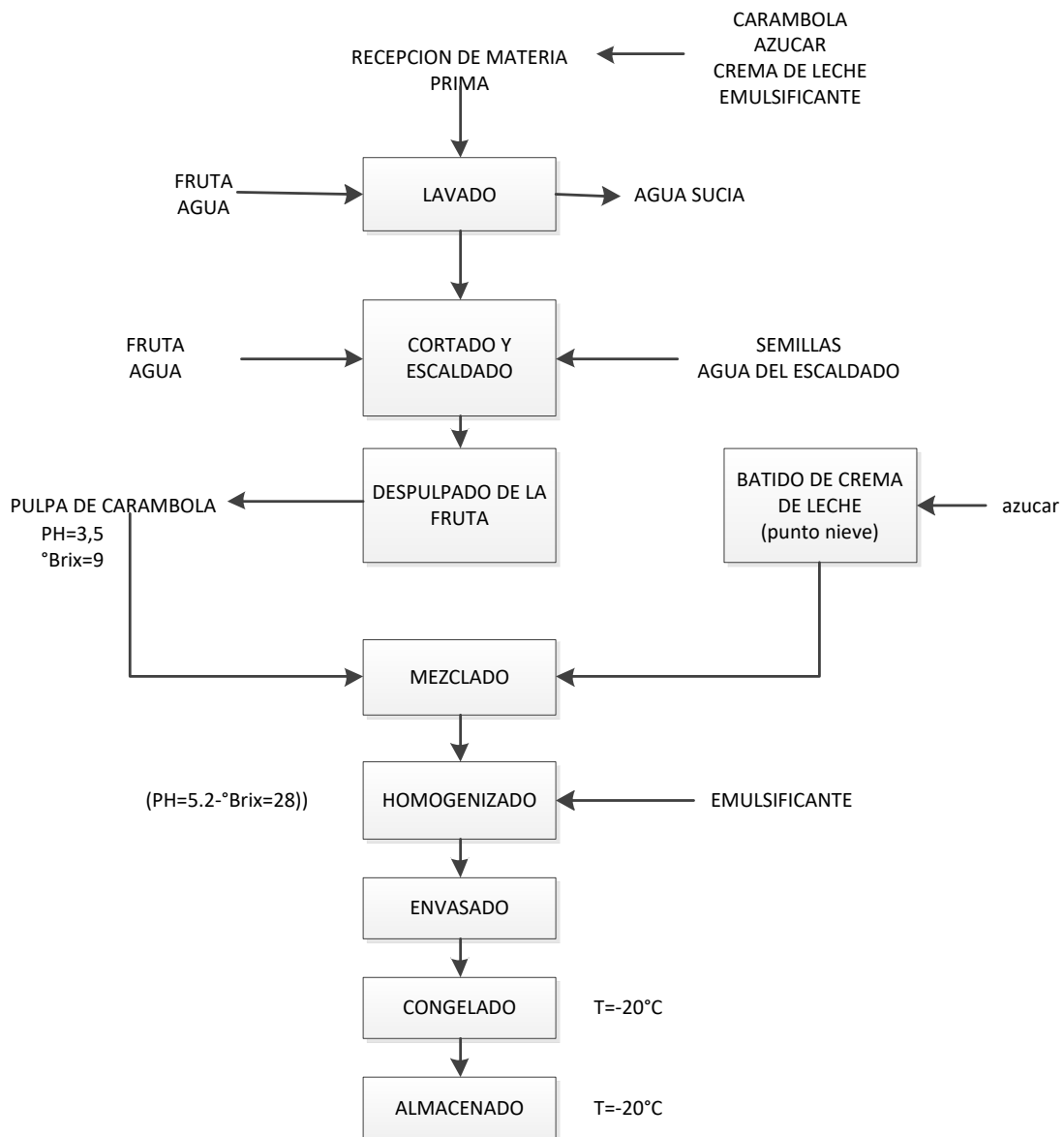
- Formular helados cremosos con diferentes proporciones de pulpa de carambola.
- Determinar la aceptabilidad del producto mediante un análisis sensorial.
- Calcular los costos de producción del producto.

## 1.5. Enfoque metodológico

### 1.5.1. Formulación

Para la elaboración del helado cremoso con pulpa de carambola se seguirá el siguiente diagrama de flujo:

Figura 1 Diagrama de flujo, helado cremoso con pulpa de carambola



Fuente: Elaboración propia

El proyecto se realizara en el instituto Berto Nicoli ubicado en la zona de Chimboco del municipio de Sacaba.

### **1.5.2. Descripción del diagrama**

#### **➤ Recepción de la materia prima**

Se realiza la recepción de la materia prima e insumos para la elaboración del helado.

Se realiza la recepción de la materia prima (carambola) la cual debe estar en un estado optimo de maduración, sin golpes o magulladuras, limpias libres de residuos físicos y químicos. La crema de leche deberá ser pasteurizada bajo normas estandarizadas.

Los insumos utilizados como el azúcar impalpable, emulsificante se verificara fecha de vencimiento, número de lote, etc., para el respectivo control en los almacenes de materia prima.

#### **➤ Lavado**

Este proceso es muy importante, ya que la fruta puede contener impurezas como tierra, microorganismos patógenos que pueda tener la fruta, insecticidas que se pueden utilizar en la producción. Debe quedar libre de estos contaminantes antes de su industrialización.

#### **➤ Cortado y escaldado**

La fruta lavada cortamos por la mitad para poder sacar las semillas que contiene, luego pasa por el proceso de escaldado a una temperatura de ebullición durante un tiempo de 3 a 5 minutos, para inactivar las enzimas, eliminar los microorganismos existentes en la fruta, además de suavizar los tejidos de la fruta.

#### **➤ Despulpado**

Luego de realizar el escaldado se procede a despulpar la fruta, este proceso se realiza en una licuadora industrial para poder obtener una pulpa fina.

Es un método muy importante en la producción del helado en este proceso la fruta es triturada hasta llegar a un punto de pasta fina, en el producto no debe haber partículas grandes de la fruta para que su consistencia y característica del helado sea agradable para el consumidor.

➤ **Batido de crema de leche**

Consiste en realizar el batido de la crema hasta punto nieve e incorporar el oxígeno al producto. Se realiza con una batidora eléctrica para acelerar la operación. La crema debe estar a una temperatura entre 5-7°C para obtener una crema con una textura fina.

➤ **Mezclado**

Se realiza la mezcla de la pulpa con la crema batida, este proceso se realiza poco a poco para evitar la pérdida de aire obtenido en el batido de la crema.

➤ **Homogenización**

Se realiza la homogenización de la mezcla y se incorpora el emulsificante para que se pueda fusionar la grasa con la pulpa que contiene una cierta cantidad de agua.

➤ **Envasado**

El producto final se envasa en un envase estéril para evitar alteraciones en su almacenamiento.

➤ **Congelado**

Después del envasado el producto se pondrá a una temperatura de congelación rápida de -20°C para que congele el producto y forme cristales pequeños de hielo.

➤ **Almacenado**

El producto se debe almacenar a una temperatura de -20°C. y en buenas condiciones de higiene.

**Cuadro 1 Materiales Para La Elaboración del helado**

<b>Utensilios</b>	<b>equipos</b>	<b>Insumos</b>
Bañadores	Balanza electrónica	Crema de leche
Cuchara	Batidora electrónica	Azúcar impalpable
Jarra	Licadora	Emulsionante en pasta
Plato	Congelador	Pulpa de carambola
Paleta de goma	Refractómetro	
	PH metro	

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

#### **2.1. Carambola**

Planta originaria de Asia tropical pero su cultivo se ha extendido a otras regiones tropicales. En climas tropicales es donde se logra una elevada productividad y los frutos son de mejor calidad. También se puede cultivar en las regiones subtropicales; bien al aire libre donde produce de forma irregular o bajo invernaderos climatizados para obtener una producción de frutos de alta calidad a lo largo de todo el año.

La carambola es sensible a los climas fríos; los árboles adultos pueden tolerar ligeras heladas por periodos cortos de tiempo, pero los jóvenes no suelen sobrevivir a temperaturas bajo 0° C. No soporta los vientos calurosos y secos. Se recomienda proteger la plantación con cortavientos para favorecer el crecimiento de árboles vigorosos y productivos. (Crane J.H. (1994))

Fruta exótica e inusual de color amarillo anaranjado cuando está completamente madura; su forma es alargada y ovalada con cinco aristas muy marcadas, que en corte transversal tiene forma de estrella de cinco puntas.

Las rodajas de carambola son ideales para decorar y realzar guisos, ensaladas y postres. No tiene semillas o muy pocas. La pulpa es crujiente, jugosa, con agradable sabor agridulce. Se puede consumir como fruta fresca, preparada en jugos y cócteles. Es adecuada para la preparación de postres, mermeladas y confituras. También se comercializa enlatada en algunos países como Estados Unidos, China, México, Francia.

En Bolivia esta fruta se cultiva en zonas tropicales, en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, es una fruta silvestre que no se cultivan en grandes extensiones, según el censo agropecuario de 2013 tiene una extensión de 43.3 hectáreas

que equivale a una producción en toneladas métricas de 93.1 que quiere decir que se produce por hectárea 2.15. (Los Tiempos)

### **2.1.1. Taxonomía**

- División: Angiosperma
- Clase: Dicotiledónea
- Orden: Cruinales
- Familia: Oxalidacea
- Género: *Averrhoa*
- Especie: Carambola
- Nombre Científico: *Averrhoa carambola L.*
- Nombre común: Carambola

Fuente: (Taste Perú 2002).

### **2.1.2. Nombres comunes**

- Colombia: Carambolo, Caramolo.
- Bolivia : Carambola
- Brasil : Lima de callenas, Cambola
- Centro América: Cambola.
- México: Árbol de pepino, Cambolear.
- Costa Rica: Tiriguro, Cambola.
- Francia: Pomier de goa, Carambolier, Cambola.
- Portugal: lima de cayenas, Cambola.
- China: Yangt"o o Durazno extranjero.
- Filipinas: Balimbing, Cambola.
- India: kamranga.
- Estados Unidos: Starfruit, Cambola.

Fuente: (Taste Perú 2002).

### **2.1.3. Características nutricionales de la carambola (Averrhoa)**

Su componente mayoritario es agua, así mismo contiene pequeñas cantidades de hidratos de carbono simples, su valor calórico es muy bajo. La pulpa es rica en oxalato de calcio y fibra soluble. Contiene una cantidad moderada de provitamina A y de vitamina C. En cuanto a minerales, destaca su contenido en potasio.

La provitamina A o  $\beta$ -caroteno se transforma en vitamina A en el organismo conforme éste lo requiera. Dicha vitamina es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y estimula el buen funcionamiento del sistema inmunológico. La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal (Taste Perú 2002).

### **2.1.4. Variedades**

Existen dos variedades de carambola, dulces y ácidas. Los tipos dulces son más grandes y se recomiendan para ser consumidos frescos. La más pequeña de tipo muy ácido rica de sabor con más ácido oxálico, mientras que ambos tipos son útiles para procesarlas y ser utilizadas en recetas caceras. Algunas variedades, tales como “Golden Star” adquiere un sabor dulce si se permite madurar en el árbol (Crane J.H, 2009).

Una selección de las plantas de semillero resultantes, se multiplicó vegetativamente durante los años 1940 y 1950 y, a finales de 1965, fue lanzada oficialmente bajo el nombre de Golden Star y se distribuyó a los productores, el fruto es grande, muy alado, decorativo, y ligeramente sub-ácido a dulce. Además, esta variedad muestra menos deficiencias de elementos menores en los suelos alcalinos, e incluso árboles aislados producen bien y regularmente sin polinización cruzada. Hay ciertas líneas de carambola, como Newcomb, Thayer y Arkin que se cultivan comercialmente en el mundo. Algunos cultivares y plantas tienen flores con los pedicelos cortos, otros sólo flores con pedicelos

largos, este factor afecta tanto la auto-polinización como la polinización cruzada.

Fuente: Crane J. H - IFAS (2009).

### 2.1.5. Composición fisicoquímica de la carambola (Averrhoa)

En el cuadro se muestra la caracterización de fisicoquímica de la carambola de manera general, de la carambola (Averrhoa).

**Cuadro 2 Característica fisicoquímicas**

Contenido	Limites
Acido oxálico	0,04-0,70g/100g
Acidez	1,90-13,10mq/100g
PH	2,40-2,50
°Brix	5,00-13,00
Azucares totales	3,50-11,09%
Contenido de jugo	60-75%

Fuente: Novillo M. G (2009)

**Cuadro 3 Composición química proximal del fruto de carambola(averrhoa)**

COMPONENTES	UNIDAD	CARAMBOLA
Calorías	cal	36
Agua	g	90
Proteína	g	36
Grasa	g	0,3
Carbohidratos	g	9
Fibra	g	0,6
Ceniza	g	0,4
Vitamina A	mg	90
Vitamina B1	mg	0,04

Vitamina B2	mg	0,02
Vitamina B6	mg	0,30
Vitamina C	mg	35
Calcio	mg	5
Fosforo	mg	18
Hierro	mg	0,40

Fuente: Calzada B. J, (1980)

### **2.1.6. Descripción botánica**

#### **2.1.6.1. El árbol**

Árbol de lento crecimiento de porte arbustivo y denso follaje; su copa es redondeada y muy ramificada. Puede alcanzar entre 7 y 10 metros de altura. Las hojas jóvenes son de color cobrizo y las adultas de un color verde intenso. Es una excelente planta decorativa, muy atractiva.

El árbol de la carambola es de hoja perenne, puede tener un tronco simple o ramificado y su altura varía de pequeña a mediana (22 a 33 pies; 7 a 10 m). Los árboles crecen rápidamente en los sitios protegidos de los vientos fuertes. El área media de la copa (3 a 7 pies: 0.9 a 2.1 m) es la zona de mayor producción de frutos.

#### **2.1.6.2. Las flores**

Las flores son de un vistoso color rosa o púrpura, se agrupan en inflorescencias o panículas situadas en la periferia de la copa. La polinización es cruzada y realizada mayoritariamente por abejas. El cuaje de las flores es muy bajo, originando habitualmente un fruto por inflorescencia. Las flores se disponen en inflorescencias del tipo panículo y nacen de ramitas, ramas más gruesas y ocasionalmente en el tronco. Son perfectas, pequeñas (3/8 pulgadas o 1 cm de diámetro), de un color rosado –azul, y

tienen 5 sépalos y 5 pétalos. En dependencia de la variedad. Las flores de la carambola tienen estilos largos o cortos.

### **2.1.6.3. Las semillas**

Usualmente no hay más de 6-8 semillas por fruto y en ocasiones no hay ninguna. Las semillas son comestibles. Tienen una longitud de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada (0.6 – 1.3 cm), son delgadas, de color, caramelo claro y están encerradas en un arilo gelatinoso. Las semillas pierden su viabilidad en unos cuantos días una vez que se extraen del fruto.

### **2.1.6.4. Los frutos**

El fruto es una baya carnosa dividida en 4 o 5 celdas, la superficie es cerosa. Tienen de 2 a 6 pulgadas (5-15 cm) de longitud, con 5 (raramente 4-8) costillas longitudinales prominentes y un perfil estrellado cuando se cortan transversalmente. La cascara es delgada, de un color amarillo claro-oscuro, lisa y con una cutícula cerosa. La pulpa tiene un color amarillo claro-oscuro, es translúcida, crujiente. Jugosa y sin fibras. Las variedades buenas tienen un sabor agradable que varía de subácido a dulce. Los frutos son más dulces cuando maduran en los árboles.

Los frutos, antes y después de la cosecha presentan cambios en los carbohidratos, pectinas, ácidos orgánicos y los efectos que estos tienen sobre los diversos atributos cualitativos de los productos.

El tiempo exacto para recolectar la fruta depende de varios factores: variedad, ubicación, clima, facilidad de quitar la fruta del árbol, según el propósito para el que ha sido prevista la fruta.

Cuando las frutas maduran en el árbol, la concentración de sólidos en el jugo, que en su mayor parte es de azúcares, cambia; siendo la proporción entre azúcar y ácido lo que determina el gusto, el agrado de la fruta y el jugo. (Mortor 1978).

## **2.1.7. Comercialización**

### **2.1.7.1. Nivel nacional**

La situación actual en Bolivia de la fruta no es buena, se pierden grandes cantidades, ya que el que la gente no conoce la fruta y por esa razón que no tiene mucha demanda, por esa razón muchas veces se pudre en el mercado. Debido a eso el agricultor prefiere cultivar en pequeñas extensiones, lleva al mercado la cantidad necesaria como para poder abastecer a los que conocen la fruta que son en un porcentaje muy bajo.

### **2.1.7.2. Nivel internacional**

A nivel mundial su cultivo se ha extendido a países tropicales de Asia y América. Los principales países productores son Tailandia, Malasia, Israel, Brasil, Colombia y Bolivia. Hasta 1989 la industria de Carambolo en la Florida venia en crecimiento, los viveros tenían gran demanda los cuales son buenos indicador del crecimiento de la población de cultivares. Pero si embargo en EEUU la acogida no es la mejor quizá por lo Exótico del producto o por el empaque o por los cultivares que fueron comercializado en un comienzo.

En Europa existen grandes importaciones que podrían absorber la potencial producción de los Estados Unidos en caso de sobre producción cosa que hasta ahora no ha sucedido, el mercado es grande y potencialmente constante, cosa que podría beneficiar el cultivo en Colombia. No solo los mercados europeos son importantes también existen mercados asiáticos y latinos que viene situando el carambolo en mercados mayoristas donde ya es conocido.

El carambolo es mencionado como el nuevo kiwi que a pesar de ser chino fue comercializado con éxito en E.E.U.U. Desde Asia es traído de excelente calidad pero nunca en cantidad suficiente. Existen técnicas que mejoran la durabilidad potcosecha un fuerte limitante del cultivo. (Litz, R.E. y J.L. Griffis. 1989)

## **2.2. Helado**

El helado es un producto batido refrescante de distintos sabores, constituido por burbujas de aire limitadas por películas de una mezcla de proteínas, azúcares, sales y otros componentes, disueltos. También contiene glóbulos de grasa emulsionada y cristales de hielo.

El helado no sólo es un producto de amplia aceptación entre el público de todas las edades y sectores; además, tiene un alto valor nutritivo y es fuente de energía. Su valor calórico depende del porcentaje de carbohidratos (lactosa, edulcorantes, azúcares), de proteínas y de grasas. Además, aporta grandes cantidades de vitaminas liposolubles (A, D, E, K).

Por sus características, el helado se consume preferentemente en las estaciones más calurosas, su comercialización en los lugares apropiados (playas, parques, plazas) puede representar una buena fuente de ingresos.( Núñez M.2012.Helados cremosos)

### **2.2.1. Historia del helado**

Nutritivos y sabrosos, los helados tienen una historia que se remonta a miles de años.

Se cree que desde mucho antes de la era cristiana las bebidas y frutas se enfriaban con hielo o nieve y que el helado como tal proviene de China y de ahí pasó a la India, a las culturas persas, después a Grecia y Roma.

Se considera que fue el siciliano Francisco Procope quien, en el año 1660, dio apertura la primera heladería en París, Francia.

Los primeros helados de textura cremosa se hicieron por medio del proceso crioscópico, esto es que utilizando un recipiente rodeado de una mezcla de hielo o agua, y sal, a bajas temperaturas, las bebidas y jugos de frutas azucaradas se batieran y congelaran.

Los primeros helados fueron de frutas; pero luego se fue incorporando de manera gradual la leche y sus derivados, hasta llegar al helado actual.

Fue en Estados Unidos, en el año 1913, que se inventó la primera máquina continua para elaborar helados, a la que se le dio el nombre de mantecador, que en la parte exterior consta de un gran cilindro de acero, que es congelado por un equipo muy potente de frío; en la parte interior posee un batidor cuyas aspas van raspando las paredes del cilindro y moviendo la mezcla continuamente hasta que alcanza la consistencia de una crema helada.( Núñez M.2012.Helados cremosos).

Los sabores más populares de helados son los de chocolate, nueces, vainilla y fresa, entre otras frutas, a los que se les agregan también azúcar y otros edulcorantes, nata de leche, agua mineral y productos estabilizantes.

Según la Asociación Internacional de Productos Lácteos, los países que tienen un mayor consumo de helado son Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá y Australia. De los países latinos los mayores consumidores son Chile y Argentina.

Los nutricionistas consideran que el helado es nutritivo porque contiene fibra, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas; además, es rico en calcio lo que permite, contrario a lo que muchos piensan, la quema de calorías; por eso tiene la particularidad de que ejerce un efecto protector en los huesos y ayuda a perder peso.

Sin embargo, se recomienda ingerir helados siempre y cuando la persona haga una dieta balanceada que incluya, además, frutas y verduras.

### 2.2.2. Tipos de helado

Hay tres tipos de helados: los industriales, que son elaborados de forma automática para los cuales se utilizan saborizantes y colorantes; los podemos conseguir a bajo costo en los supermercados o restaurantes económicos.

Los artesanales se elaboran de forma manual empleando solo productos frescos, su aspecto es cremoso y su precio es mayor.

Por último, tenemos el helado soft, propio de los negocios de comida rápida, que se hacen mezclando los ingredientes en una mantecadora, se acciona una llave y de ahí sale el helado en el momento. Su textura es suave y el precio económico. ( Romero R y Mestres J. Productos Lácteos)

Dependiendo de su composición nutricional, los helados pueden estar agrupados de la siguiente manera:

- **Helados de crema.** Estos helados están compuestos de 7 a 10% de grasa, 6 a 8% de sólidos no grasos, 20 a 32% de sólidos totales de leche y una incorporación de aire de alrededor del 100% del volumen de la mezcla.
- **Helados de leche.** Estos contienen 2,5% de grasa de leche, 5% de sólidos no grasos de la leche, 12% y 27% de sólidos totales y una incorporación de aire de 100% del volumen de mezcla.
- **Helados de agua.** Granizados y Sorbetes: son productos congelados, elaborados con agua, fruta, color y sabor entre otros. La composición química de estos helados tiene que ser como mínimo de 20,0% de extracto seco y un máximo 1,5% de materia grasa de leche.

- **Helados de yogur.** Pueden contener fruta. Contienen de 3 a 6% de grasa, de 11 a 20% de azúcar, de 10 a 12% de sólidos no grasos y un promedio de 70% de agua.

- **Helados dietéticos.** Tienen bajo contenido calórico; contienen alrededor de 14,4% de azúcar; 9,6% de jarabe o miel; 73% de agua y 3% de fructosa. Pueden contener pulpa de fruta en diversos grados.( Romero R y Mestres J. Productos Lácteos)

### 2.2.3 Definición del helado de crema

En su forma más simple, el helado, sorbete o crema helada es un postre congelado hecho de leche, nata o natillas combinadas con saborizantes, edulcorantes y azúcar. En el proceso antiguo de elaboración se hacía una mezcla de leche, azúcar, nata y algún estabilizante. Esta mezcla se congelaba agitándola durante el proceso, para prevenir la formación de grandes cristales de hielo. Tradicionalmente, la temperatura ha sido reducida ubicando la mezcla en un recipiente que es sumergido en una mezcla de hielo molido y sal. La sal reduce la temperatura de fusión del hielo, absorbiendo así una mayor cantidad de calor liberado por la crema, helándola durante el proceso.

En este tipo de helado también es muy importante la cantidad de introducción de aire al helado, con este ingrediente se puede ganar más volumen.

### 2.2.4. Características de la calidad del helado

**Cuadro 4 Características de un helado cremoso de calidad**

CALIDAD	CARACTERISTICAS DE CALIDAD
Sensorial	Forma, color ,olor ,sabor , textura
Nutricional	Composición digestibilidad
sanitaria	Inocuidad (microorganismo , agentes químicos , contaminantes )
Fisicoquímica	PH, acidez, color, viscosidad.
Funcional	Envasado , derretismo , capacidad de deposito

Fuente:(blogger-Liesel Lisbeth-En Blogger desde noviembre de 2015)

## **2.2.5. Parámetros fisicoquímicos**

### **2.2.5.1. Punto de congelación**

Los alimentos con una importante proporción de fracción líquida (agua más solutos) presentan propiedades termodinámicas típicas de las disoluciones ideales o reales dependiendo de la proporción de los compuestos solubles. Muchas disoluciones constan de solutos no volátiles que tienen solubilidad limitada en un disolvente volátil, por ejemplo las disoluciones de sacarosa o cloruro sódico en agua. Se observa que propiedades importantes de estas disoluciones, incluyendo el descenso de la presión de vapor del disolvente, la elevación del punto de ebullición, la disminución del punto de congelación y la presión osmótica dependen solamente del número de moléculas o iones disueltos, independientemente de su naturaleza. Estas propiedades se denominan coligativas. (Isique J. (2014) Elaboración de helados)

El punto de congelación de un líquido es la temperatura, a una presión determinada, a la que dicho líquido se solidifica. Éste se alcanza en una solución cuando la energía cinética de las moléculas se hace menor a medida que la temperatura disminuye. La temperatura de congelación de las disoluciones es más baja que la temperatura de congelación del disolvente puro [Heldman, 2006; Romo S. y Criollo R., 1997].

En el caso de los helados, el punto de congelación es dependiente del tipo y contenido de constituyentes de la mezcla, específicamente, de los sólidos solubles y, dentro de éstos, los de mayor relevancia son los azúcares. Las proteínas por su gran tamaño presentan un efecto coligativo pequeño en comparación con el de los azúcares. Los cambios en este parámetro pueden alterar la velocidad de congelación del helado, a una temperatura de almacenamiento específica [Patelet *al.*, 2006].

#### **2.2.5.2.Densidad**

La densidad es la relación de la masa contenida en la unidad de volumen o en otras palabras el cociente entre su masa y su volumen. Esta propiedad puede variar dependiendo los compuestos que compongan dicha sustancia. Esto permite usar esta propiedad como un instrumento de calidad. Para determinar la densidad de mezclas para helado se recomienda el picnómetro o el areómetro (lactodensímetro) calibrados de acuerdo con lo indicado.

#### **2.2.5.3.PH**

La determinación del pH resulta de especial interés cuando se trabaja con mezclas para helado que contienen fragmentos de fruta. El pH se mide con un potenciómetro, haciendo uso del método oficial de análisis. Al llevar a cabo la determinación del pH de helado o de mezclas destinadas a éstos y otras agregaciones. (Isique J. (2014) Elaboración de helados)

#### **2.2.5.4. Color**

El color es una propiedad de la luz y una respuesta del cerebro a la percepción de esta. La visión es la habilidad de detectar la luz e interpretarla; en la industria alimentaria, es muy importante esta característica pues proporciona gran cantidad de información sobre la composición, la madurez, la calidad y dependiendo de estos factores, el grado de aceptación sobre los alimentos será mayor o menor [Fennema, 2000].

#### **2.2.5.5. Textura**

La Organización Internacional para la Estandarización define a la textura como el “conjunto de propiedades reológicas y de estructura (geométricas y de superficie) de un producto, perceptibles por los receptores mecánicos, los táctiles y en ciertos casos por los visuales y los auditivos”. Las propiedades texturales de los alimentos son aquellas

que están relacionadas con el flujo, deformación y desintegración del producto y las cuales pueden ser evaluadas sensorial (pruebas subjetivas) e instrumentalmente (pruebas objetivas).

La textura del helado es inherente a la formulación y a los ingredientes utilizados en su manufactura. Este alimento es ampliamente consumido por la frescura y su textura característica, que a su vez depende de la estructura tridimensional formada por las burbujas de aire, los glóbulos de grasa y los cristales de hielo, que macroscópicamente dan esa sensación cremosa al helado. Cambios en la formulación o incorporación de otros ingredientes modificarán la textura del helado. (Isique J. (2014) Elaboración de helados)

#### **2.2.6. Parámetros funcionales**

Las propiedades funcionales de los alimentos son un conjunto de indicadores que permiten cuantificar los requisitos de desempeño. De alguna manera, éstas se relacionan con las expectativas o la percepción que el consumidor tiene respecto al producto. Durante la última década éstas han adquirido mayor relevancia.

##### **2.2.6.1. Overrun**

El aire se introduce mediante el batido y es un ingrediente necesario, porque sin él el helado sería demasiado denso, duro y frío [Clarke, 2004]. El aumento de volumen del helado efectuado durante el batido frío se conoce como *overrun*, este aumento está referido al volumen de la mezcla que ingresa a la máquina antes de ser batida.

En realidad es un término “técnico”, utilizado en la tecnología de fabricación de helados y se refiere a la cantidad de aire incorporada en el helado durante la congelación. Se trata de un valor cítrico, especialmente para los fabricantes de helado que venden su producto por volumen o por fracción, cuanto más rinde mayor es la ganancia.

El rango de overrun suele ser mayor en los helados cremosos que en los de fruta. Muchas veces presenta el margen de ganancia del producto: si el overrun es alto, la ganancia será mayor, pero se corre el riesgo de que el helado no tenga una buena conservación; en cambio si es bajo, el helado será duro y demasiado compacto, lo que reducirá considerablemente el margen de utilidad.

#### **2.2.6.2. Porcentaje de derretimiento y tiempo de caída de primera gota**

La determinación del tiempo de caída de primera gota y el porcentaje de derretimiento se realiza colocando sobre una malla de 56 orificios/cm<sup>2</sup> una muestra de 70g (MI) de helado de almacenado a -18°C durante un día, recogiendo la masa de helado derretida (MD) en un recipiente y cronometrando el tiempo en el cual ocurre la caída de la primera gota. Después de la caída de la primera gota, se mide el peso de la masa de helado derretida cada dos minutos [López B y Sepúlveda V, 2012; Posada D. M. *et al.*, 2012].

### **2.3. Insumos**

#### **2.3.1 Azúcar impalpable**

El azúcar glas, azúcar glasé, azúcar impalpable, azúcar flor, azúcar nevada o nevazúcar es un tipo de azúcar que se caracteriza por estar pulverizado o molido a tamaño de polvo (con cristales de un diámetro inferior a 0,15 mm) con añadido de 2 o 3% de almidón. Se utiliza en repostería para cubrir y dar un último toque de decoración a postres o dulces. Mezclada con agua caliente y limón produce el glaseado con el que se decoran postres.

El nombre es un galicismo que proviene del francés *glasé* (que se pronuncia /glas/), empleado en la expresión culinaria francesa *sucre glasé* (azúcar hielo en español). De ahí procede también su nombre en inglés *icingsugar* (llamado también *powderedsugar* o *confectioner'ssugar*). Fuente: Elgourmet.2019.

### **2.3.2. Emulsionante**

Los emulsionantes son sustancias con las cuales estamos en contacto diariamente gracias a que forman parte de la mayoría de los alimentos que ingerimos en nuestras dietas.

Básicamente se llama así a las sustancias que tienen la capacidad especial de unir a las grasas con aquellos alimentos que disponen mayormente de agua en su conformación. O sea, el emulsionante lo que hace es facilitar las mezclas que se pueden hacer de dos o más sustancias líquidas, que si se encontrasen en condiciones normales lo más probable es que no se unieran.

Esta posibilidad de unir agua y aceite se da como consecuencia que el emulsionante tiene un extremo que atrae a la grasa y otro que convoca al agua. Porque como sabemos, el agua y el aceite no son compatibles para nada, sin embargo, el emulsionante hace realidad esa unión sin inconvenientes. Es decir, el emulsionante logra ese hito prácticamente imposible sin su presencia.

Cabe destacarse que una vez el emulsionante hizo su labor será mucho más fácil agregar otros componentes, especialmente a instancias de preparaciones de alimentos y también en composiciones químicas. Fuente: (Florencia Ucha- 2014)

### **2.3.3. Crema de leche**

La crema de leche es un producto de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta. Se ha definido como una leche rica en grasa con niveles bajos de proteínas y lactosa.

Según la Orden de 12 de julio de 1983, por la que se aprueban las Normas Generales de Calidad para la crema y nata en polvo con destino al mercado interior, se entiende por nata en general, al producto lácteo rico en materia grasa que toma la forma de una emulsión del tipo grasa en agua.

Hay distintos tipos de crema, dependiendo de los contenidos en grasa, que oscilan entre un 12% y un 55% y del tipo de tratamiento térmico.

### **2.3.3.1. Historia**

Durante mucho tiempo, la nata solo se utilizó para elaborar mantequilla. Pero, a partir del siglo XVII, los cocineros y jefes de cocinas reales y nobles comenzaron a interesarse por ella, entonces a ser apreciada en la cocina, por su untuosidad y ligereza.

Tradicionalmente se recogía la nata que, tras la cocción, se separaba de la leche, pero a finales del siglo XIX (1879), Gustaf de Laval inventó la desnatadora centrífuga que permitió obtener grandes cantidades de nata. (El gourmet.2019)

A lo largo del siglo XX, la nata se ha ido convirtiendo en el ingrediente básico de algunas cocinas regionales formando parte de muchos de sus platos emblemáticos. La nata simboliza lo mejor de la leche, la excelencia.

### **2.3.3.2. Valor nutricional**

La nata es la materia grasa concentrada de la leche, además, contiene más de  $\frac{2}{3}$  de la proteína y la mitad de la lactosa de la leche, en una pequeña proporción de agua.

Aunque los distintos tipos de nata pueden diferir en el contenido final de materia grasa, destaca su aporte en vitamina A, que supera unas seis veces, e incluso más, el contenido de la leche entera de la que procede. Igualmente, aunque en menor proporción, es rica en vitamina D.

Respecto a su aporte mineral, destaca su contenido en calcio. (el gourmet.2019)

### CAPITULO III

#### PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La pulpa de carambolo es utilizada para la elaboración de bebidas y de gran consumo en épocas cálidas, los cuales hacen proponer la incorporación de la pulpa en formulación de helados.

La textura de helado durante el consumo depende del tipo de formulación, ya que los consumidores permiten dar su opinión de la calidad sensorial. El nivel de pulpa de carambolo influye en las propiedades o atributos sensoriales de los helados.

La fruta es muy agradable debido a sus propiedades nutricionales y en la siguiente tabla se presenta la propuesta de la formulación de helados a base de pulpa de carambola:

**Tabla 1 Formulación de la muestra 1**

<b>Materia prima e insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Pulpa de carambola	300g	29,55
Crema de leche	500ml	49,26
Azucar impalpable	200g	19,7
Emulsionante	15g	1,47

Fuente: Elaboracion propia

**Tabla 2 Formulación de la muestra 2**

<b>Materia prima e insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Pulpa de carambola	400g	36,52
Crema de leche	500ml	45,66
Azucar impalpable	180g	16,43
Emulsionante	15g	1,36

Fuente: Elaboración propia

Para la solución de problema de investigación se aplica la escala hedónica de 5 puntos y el análisis estadístico se realiza con la utilización de análisis de varianza.

## RESULTADOS ESPERADOS

### EVALUACION SENSORIAL DE HELADO A BASE DE CARAMBOLO

Las características sensoriales (color, sabor, textura y olor) de los helados formulados con 29,55 % y 36,52 % de pulpa de carambolo fueron evaluados mediante la escala hedónica de 5 puntos y su análisis estadístico se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 3 Análisis de varianza**

Análisis de varianza para Color, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Personas	29	22,4000		22,4000	0,7724	7,64	0,000
%pulpa	1	8,0667		8,0667	8,0667	79,75	0,000
Error	29	2,9333		2,9333	0,1011		
Total	59	33,4000					

Análisis de varianza para Sabor, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Personas	29	20,6833		20,6833	0,7132	2,76	0,004
%pulpa	1	16,0167		16,0167	16,0167	62,07	0,000
Error	29	7,4833		7,4833	0,2580		
Total	59	44,1833					

Análisis de varianza para Textura, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Personas	29	20,3500		20,3500	0,7017	3,14	0,001
%pulpa	1	16,0167		16,0167	16,0167	71,64	0,000
Error	29	6,4833		6,4833	0,2236		
Total	59	42,8500					

Análisis de varianza para Olor, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC	Sec.	SC Ajust.	MC Ajust.	F	P
Personas	29	32,9333		32,9333	1,1356	9,88	0,000
%pulpa	1	1,6667		1,6667	1,6667	14,50	0,001
Error	29	3,3333		3,3333	0,1149		
Total	59	37,9333					

Fuente: Elaboración propia

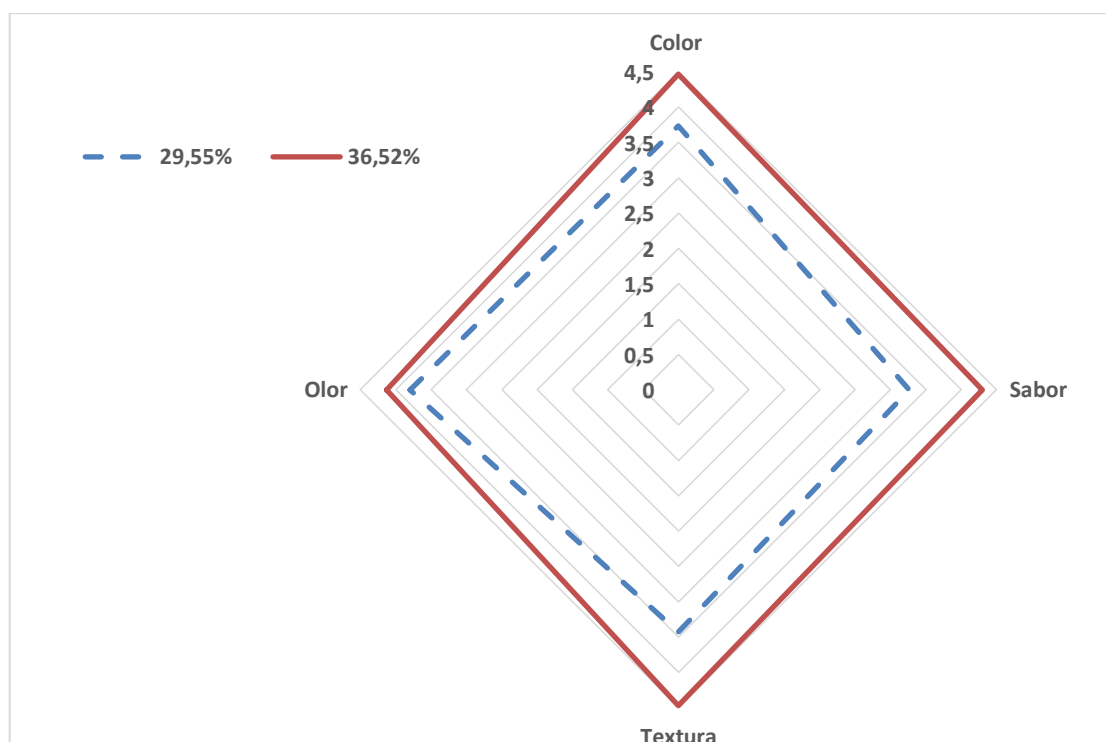
Según la tabla anterior de análisis de Varianza, las características sensoriales varían significativamente ( $P < 0,05$ ) en los helados formulados con diferentes porcentajes de pulpa. La variación significa que el porcentaje de pulpa de carambolo influye estadísticamente en las características sensoriales (color, sabor, textura y olor) del helado.

**Tabla 4 Medias de las muestras**

%pulpa	Color	sabor	textura	olor
29,55	3,73	3,27	3,43	3,8
36,52	4,47	4,3	4,47	4,13

Fuente: Elaboracio propia

**Figura 2 Comparación de los atributos sensoriales en los helados.**



Fuente: Elaboración propia

Debido a que el porcentaje de pulpa influye en las características sensoriales del helado, la anterior figura muestra que el helado formulado con 36,52 % de pulpa presenta mejor preferencia de color, olor, textura y sabor con respecto al helado formulado con 29,55 % pulpa de carambolo.

La preferencia del helado con 36,52 % de pulpa de carambolo se puede verificar con un valor por encima de 4 o calificación cualitativa de me gusta a me gusta mucho. Dicha preferencia se puede atribuir al mayor contenido de pulpa que mejora sus cualidades sensoriales que presenta la fruta de carambolo.

### **Costos de producción del producto.**

**Tabla 5 Costos de producción**

<b>N</b>	<b>Ítem (materiales, insumos, mano de obra)</b>	<b>unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>costo unitario</b>	<b>costo total</b>
1	carambola	kg	0,75	7,5	5,625
2	crema de leche	Lt	1	25	25
3	azúcar	kg	0,4	12	4,8
4	emulsionante	kg	0,3	25	0,75
5	energía	hr	0,3	40	0,018
6	agua	Lt	20	0,6	12
7	envases	unid	60	0,05	3
8	mano de obra	h	2	8,38	16,76
9	Gas	h	0,3	25	0,018
					67,971

Fuente: Elaboración propia

Elaborando el cuadro de costos de producción se puede ver que se gastó un monto de 67,971Bs para la elaboración de las pruebas y llegar a un estándar de su formulación del producto. En total se obtuvo 72 helados de 20 g , lo cual el costo unitario de producción aproximada tomando en cuenta solamente los insumos es de 0,94 bs la unidad de helado.

## **CONCLUSIONES**

La pulpa de carambolo utilizada para la formulación de helado tuvo las siguientes propiedades fisicoquímicas; PH de 3,5 , de carácter ácido y Solidos solubles de 9°Brix.La formulación de helados se realizó variando el nivel de pulpa de carambolo con un contenido de 29,55% y 36,52% , donde la evaluación sensorial se realizó utilizando la escala hedónica de 5 puntos.

Según el análisis estadístico se verifico que el nivel o porcentaje de pulpa de carambolo influyo significativamente en las características sensoriales del helado (textura ,color ,sabor y olor).El helado formulado con 36,52 % de pulpa presenta mejor preferencia(me gusta a me gusta mucho) de color, olor, textura y sabor con respecto al helado formulado con 29,55 % pulpa de carambolo. Dicha preferencia se puede atribuir al mayor contenido de pulpa que mejora sus cualidades sensoriales que presenta la fruta de carambolo.

El costo unitario de producción del helado, tomando en cuenta solamente los insumos fue de 0,94 Bs la unidad de helado.

## **RECOMENDACIONES**

En el proceso de elaboración del helado el ambiente de elaboración debe ser inocuo, así mismo los equipos y materiales deben ser esterilizados para evitar la contaminación del producto.

La fruta debe tener un grado de maduración óptima, libre de impurezas ya sea físico, químico y biológico. Haciendo su respectivo control someter la fruta a un lavado con agua tratada para poder eliminar todos los agentes contaminantes que pueda contener la fruta.

Los insumos que se utilizaran en la elaboración deben estar en buenas condiciones libre de contaminantes u olores extraños que absorbió durante su almacenamiento, es por esa razón que se debe hacer un seguimiento de los insumos a utilizar en la elaboración del producto.

Realizar el control del peso de toda la materia prima e ingredientes en el momento de la estandarización es un punto muy importante ya que si algún ingrediente está más de lo indicado el producto puede tener algún defecto en el producto final obtenido.

La pulpa de la fruta es mejor conservarla congelada, puede ver casos de que no produzca todo los meses del año y podría afectar mucho al momento de elaborar el producto.

## FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

Crane J.H. (1994) la carambola en florida. Documento. IFASEXTENSION. University of florida.

TASTE PERU SAC 2002. CARAMBOLA. Info@Tasteperu.com.pe. Disponible en la world

wide web: <http://www.tasteperu.com.pe/es/index.html>

CODEX STAN 187. 1993. Norma del Codex para la Carambola. Páginas del 1 al 6.

CALZADA, B. 1980. "143 Frutales Nativos". Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. Ed. Agraria.

Novillo, G.C. 2009. Desarrollo y evaluación física, química y sensorial de jugo de dos variedades de carambola (*Averrhoa carambola*). Trabajo de grado. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Litz, R.E. y J.L. Griffis. 1989. Carambola (*Averrhoa carambola*). *Biotechnol. Agr. For.* 5, 59-67

CRANK, J. (1975). *The mathematics of diffusion*. Oxford. Clarendon Press.

EROSKI CONSUMER. Guía practica de frutas. Carambola. Revista.

Frutas y hortalizas (2019) CARAMBOLA, *AVERRHOA CARAMBOLA* / OXALIDACEAE. Revista. Interpresas s.r.l.

MÁRQUEZ, L., C. PRETELL Y C. MINCHÓN. 2012. EFECTO DE LA DOSIS DE IRRADIACIÓN UV-C Y TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS, Y ANTIOXIDANTES EN REBANADAS DE CARAMBOLA (*AVERRHOA CARAMBOLA* L.), VARIEDAD GOLDEN STAR MÍNIMAMENTE PROCESADA. *PUEBLO CONT.* 23(2), 353-369.

MORTON, J. 1987. CARAMBOLA. EN: *FRUITS OF WARM CLIMATES*. SOUTHERN BOOK SERVICE. MIAMI, FL.

Geilfus F. (1994). Al servicio del consumidor manual de agroforesteria para el desarrollo rural. Libro. ENDA CARIBE y CATIE. [Books.google.com.bo](http://Books.google.com.bo)

EcuRed. (2012). Carambola. Artículo. [webcache.googleusercontent.com](http://webcache.googleusercontent.com)

Mateus D. Arias M.E.Orduz J.O. (2015) el cultivo de carambola (averrhoa) y su comportamiento en el pie de monte del meta (Colombia). Una revisión. Revista colombiana de ciencias hortícolas.

FAO (2006) fichas técnicas- carambola documento.pdf

Clarke, Chris (2012), The Science of Ice Cream, Royal Society of Chemistry, London, UK, 213p

Morales G.J, Ramirez J.S. El helado desde la antigüedad hasta nuestros días. Artículo. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Di Bartoli E. (2005) guía de elaboración de helados. Documento PDF. [www.teknoar.com.ar](http://www.teknoar.com.ar)

Mantello S.R. (2007) consultoría integral para la industria del helado. Artículo. [www.mundohelado.com.ar](http://www.mundohelado.com.ar)

Agro industrias HCO. (2010) contenido de aire. Revista. [agroindustriahco.blogspot.com](http://agroindustriahco.blogspot.com)

Isique J. (2014) Elaboración de helados. Libro. Macro EIRL. [books.google.com.bo](http://books.google.com.bo)

Cabrera A.M. (2013) INAE. Elaboración de leches de consumo y productos lácteos. IC Editorial. [www.icesditorial.com](http://www.icesditorial.com)

Romero R y Mestres J. Productos Lácteos .Tecnología. Libro. [books.google.com.bo](http://books.google.com.bo)

Núñez M.2012.Helados cremosos y al agua, postres y tortas heladas. Libro. [www.edicioneslea.com](http://www.edicioneslea.com)

Ucha F. 2014. Definición ABC. Revista.

López B y Sepúlveda V, 2012. Posada D. M. *et al.*, 2012].

Fennema O.2012. Química de alimentos. Libro

El gourmet. 2019. Revistas de alimentos

# ANEXOS