

“AÑO DE DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL”
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

TESIS

Título:

RODAJAS DE *Averrhoa carambola* (CARAMBOLA) CONFITADA EN ALMIBAR DE
PULPA REFINADA DE *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU)

AUTORAS:

Bach. GLORIA ELENA GARCIA MELENDEZ

Bach. LESLIE PRISCILA CUEVA PEZO

ASESOR:

Ing. EMILIO DIAZ SANGAMA Msc.

IQUITOS –PERU

2018

TESIS

**TITULO: RODAJAS DE *Averrhoa carambola* (CARAMBOLA) CONFITADA EN
ALMIBAR DE PULPA REFINADA DE *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU)**

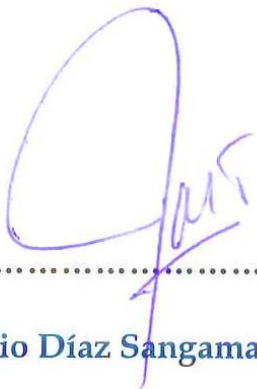
AUTORIZACION DEL ASESOR

EMILIO DIAZ SANGAMA, profesor principal del Departamento de Ciencia y Tecnología de alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Informo:

Que las Bachilleres: **GLORIA ELENA GARCIA MELENDEZ** y **LESLIE PRISCILA CUEVA PEZO**, han realizado bajo mi dirección el trabajo contenido en el estudio de investigación intitulada: “RODAJAS DE *Averrhoa carambola* (CARAMBOLA) CONFITADA EN ALMIBAR DE PULPA REFINADA DE *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU)”, y considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador, a tal efecto para la obtención del título de: **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.**

AUTORIZO:



.....
Ing. Emilio Díaz Sangama Msc.

Asesor

MIEMBROS DEL JURADO

Tesis aprobada en la sustentación Pública el 11 de Julio 2016, por el jurado nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias para optar el Título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



.....

Alenguer Gerónimo Alva Arévalo

Ingeniero en Industrias Alimentarias

CIP: 45167

Presidente



.....

Littman Gonzales Ríos

Ingeniero en Industrias Alimentarias

CIP: 35163

Miembro Titular



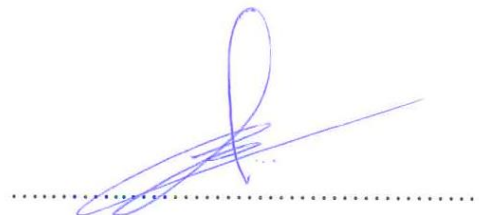
.....

Elmer Alberto Barrera Meza

Ingeniero en Industrias Alimentarias

CIP: 116648

Miembro Titular



.....

Carlos Antonio Li Loo Kung

Ingeniero en Industrias Alimentarias

CIP: 75104

Miembro Suplente



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en
Industrias Alimentarias

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Iquitos, siendo las 18:00 horas del día Lunes 11 de julio de 2016, en las instalaciones del SEGURO DE CESANTÍA DE DOCENTES (SECEDO) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicado en Jr. Alférez West N° 553 de esta ciudad, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis: **"RODAJAS DE *Averrhoa carambola* (CARAMBOLA) CONFITADA EN ALMIBAR DE PULPA REFINADA DE *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU)"**, presentado por las Bachilleres: **GLORIA ELENA GARCÍA MELÉNDEZ** y **LESLIE PRISCILA CUEVA PEZO**, con el asesoramiento de don **Emilio Díaz Sangama**.



Estando el Jurado Calificador conformado por los siguientes miembros, según Resolución Decanal N° 133-FIA-UNAP-2015, del 05 de julio de 2016.

Ing° ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO	:	Presidente
Ing° LITTMAN GONZALES RÍOS	:	Miembro
Ing° ELMER ALBERTO BARRERA MEZA	:	Miembro
Ing° CARLOS ANTONIO LI LOO KUNG	:	Miembro Suplente

Siendo las 19:00 horas del mismo día, se dio por concluida la sustentación, habiendo sido APROBADA con la nota de 16 y el calificativo de MUY BUENA, estando las bachilleres aptas para obtener el Título Profesional de Ingenieros en Industrias Alimentarias.

El Jurado Calificador alcanzará a las sustentantes, si el caso lo requiere, las correcciones u observaciones presentadas.

Alenguer Gerónimo Alva Arévalo
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 45167

Presidente

Elmer Alberto Barrera Meza
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 116648

Miembro Titular

LITTMAN GONZALES RÍOS
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
CIP: 35163

Miembro Titular

Carlos Antonio Li Loo Kung
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 75104

Miembro Suplente



DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a MIS PADRES en especial a mi madre **GILMA PEZO PAREDES**, quien fue la persona que siempre me apoyo incondicionalmente, siendo mi guía a seguir y mi mayor fortaleza. Me formo con algunas reglas y con algunas libertades, pero al final de cuenta me motivo constantemente a alcanzarmis metas.

A mi hermanita **CLAUDIA HUERTA PEZO** que más que mi hermana es mi verdadera amiga.

A toda mi familia que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.

LESLIE PRISCILA CUEVA PEZO

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre **MARIA ELENA MELENDEZ GARCIA**, que siempre me apoyo incondicionalmente para poder lograr ser profesional.

A mis hermanos quienes fueron el apoyo constante a lo largo de mi carrera.

GLORIA ELENA GARCIA MELENDEZ

RESUMEN

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.

Se procedió a realizar los análisis físicos químicos de las materias primas, realizando su formulación, se utilizó una dilución de Camu Camu: (1:6), luego se aplicó el diagrama de proceso: materia prima, lavado, selección/clasificación, cortado, preparación del jarabe, inmersión en almíbar: el cual se aplica progresivamente la inmersión desde 30°Brix hasta 75°Brix en 6 días, llegando así en el sexto día al escurrido/envasado en frascos de vidrio, obteniendo un producto final de 68°Brix, 4.20 pH. 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 2.5×10^{-1} , recuento de sulfito reductores < 10 Ufc/g, recuento de bacterias aerobios mesófilos 10 Ufc/g, concluyendo que es apto para el consumo humano.

ABSTRACT

FRUTA: Es aquel fruto comestible de las plantas y árboles, que tienen un mayor contenido de agua y dulzor.

REFINADO: Aquel que carece de tosquedad.

ALMIBAR: Es una disolución sobresaturada de agua y azúcar, cocida hasta que comienza a espesar.

CONFITADO: Que está conservado en almíbar.

DILUCION: Acción de diluirse un cuerpo o una sustancia

INMERSION: Es la acción de introducir algo o introducirse en un fluido.

OSMOSIS: Es aquella difusión la cual puede mezclarse entre dos líquidos por medio de un tabique o membrana semipermeable.

INDICE

Contenido	Paginas
I. INTRODUCCION	14
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	15
2.1. Carambola	15
2.1.1. Clasificación	15
2.1.2. Origen y distribución	15
2.1.3. Descripción Botánica	15
2.1.4. Sinonimia Internacional	17
2.1.5. Composición Nutricional	18
2.1.6. Propiedades Atribuidas	19
2.1.7. Usos	19
2.2. Camu Camu	20
2.2.1. Clasificación	20
2.2.2. Distribución, ecología y suelos	21
2.2.3. Descripción botánica	23
2.2.4. Importancia	23
2.2.5. Usos	24
2.2.6. Factores de calidad de los frutos	25
2.2.7. Química, tecnología y valor nutritivo	26
2.2.7.1. Química, Aprovechamiento	26
2.2.7.2. Tecnología de frutas en almíbar y frutas confitadas	29
2.2.7.3 Aporte nutricional del almíbar	33

2.3 Fenómenos producidos en la elaboración de frutas en Almíbar	
y frutas confitadas	33
2.3.1. Difusión	33
2.3.2. Osmosis	34
2.3.2.1. Fenómenos de osmosis en la fruta Confitada	35
2.3.3 Absorción	37
III. MATERIALES Y METODOS	38
3.1. Lugar de ejecución	38
3.2. Materia prima	38
3.3. Equipos, materiales y reactivos	39
3.4. Método de análisis en la materia prima	41
3.4.1 Análisis físico químico	41
3.5. Flujo tentativo de carambola en almíbar de Camu Camu	47
3.6. Descripción del flujo de proceso	48
3.7. Métodos de análisis del producto final	51
3.7.1. Análisis Físico Químico	51
3.7.2. Análisis Microbiológico	51
3.7.3. Análisis Sensorial	51
3.7.4. Análisis Estadístico	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
4.1. Lugar de Ejecución	52
4.2. Resultados de los análisis de las materias primas	53
4.3. Flujo de proceso definitivo de rodajas de carambola	
Confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu Camu	57

4.3.1. Descripción del proceso final	58
4.4. Resultados Físicos Químicos del Producto Final	61
4.5. Resultados Microbiológico del producto final	62
4.6. Resultados sensoriales del producto final	63
4.7. Resultados estadísticos	63
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. BIBLIOGRAFIA	65

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Clasificación científica	15
Tabla N°02: Nombres comunes de la carambola en diferentes países	17
Tabla N°03: Composición química de la carambola	18
Tabla N° 04: Clasificación por el color de la cascara	20
Tabla N°05: Clasificación por la calidad	21
Tabla N°06: Diferencia entre los dos tipos de Myrciaria	22
Tabla N°07: Utilización de la planta de Camu Camu	24
Tabla N°08: Variación en las principales características de Camu Camu	25
Tabla N°09: Rendición de pulpa refinada en 100g de fruta de Camu Camu	26
Tabla N°10: Valor nutricional por 100g de pulpa de Camu Camu	28

Tabla N°11: Análisis físico químico de la cascara y semilla de Camu Camu	29
Tabla N°12: Requisitos sensoriales para frutas en almíbar y fruta Confitada	31
Tabla N°13: Requisitos físico químico para frutas en almíbar y fruta confitada	31
Tabla 14: Requisitos microbiológicos para fruta confitada y similares	32
Tabla N°15: Equipos	39
Tabla N°16: Materiales	40
Tabla N°17: Reactivos	40
Tabla N°18: Resultados del análisis físico químico de la carambola	53
Tabla N°19: Resultados del análisis físico químico del Camu Camu	54
Tabla N°20: Comparación de los Resultado físico químico del producto final	55
Tabla N°21: Resultados de rodajas de carambola en almíbar de CamuCamu	61
Tabla N°22: Resultado microbiológico del producto final	62
Tabla N°23: Resultado sensoriales del producto final	63

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01. Formato para test escala	69
Anexo N° 02. Evaluación de las características organoléptica De la carambola y Camu Camu en almíbar	70
Anexo N° 03. Análisis Estadísticos – Anova- Método Fisher	71
Anexo N° 04. Resultados del Análisis Microbiológicos	80
Anexo N° 05. Puntos Críticos de Control en las Rodajas de Carambola Confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu Camu.	82
Anexo N° 06: Fotos del proceso	83
Anexo N°07: Requisito según Codex Alimentarius	87

DIAGRAMAS

Figura N° 01: Diagrama de Proceso experimental tentativo de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu Camu	47
Figura N°02: Diagrama de Proceso definitivo de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu Camu	57
Figura N°03. Puntos Críticos de Control en el procesamiento de rodajas de carambola en almiar de Camu Camu	82

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

- **Objetivo General.**

- ✓ Obtención de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu camu.

- **Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinar los controles físicos químicos y microbiológico de la materia prima y producto en estudio
- ✓ Determinar los parámetros del proceso productivo para la obtención de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camu camu
- ✓ Verificar el proceso de sinéresis de las materias primas en proceso de obtención del producto.
- ✓ Determinar la concentración de vitamina C del producto obtenido.
- ✓ Determinar la vida útil del producto.

I. INTRODUCCIÓN

La Amazonía Peruana posee diversos recursos naturales que aún no han sido investigados. El estudio y la industrialización de estos recursos destinados al consumo humano, serán muy importantes para contribuir al desarrollo de la región. Entre los frutales de la Amazonía se encuentra la Carambola, que es un fruto que tiene gran aceptabilidad, por su agradable sabor, apariencia atractiva y sobre todo por la forma. En la presente investigación el objetivo fundamental es la elaboración de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camucamu, así mismo usar una tecnología apropiada para la obtención del producto final. Las frutas en almíbar se elaboran a partir de frutas y hortalizas, siendo su característica principal: textura y firmeza, la técnica que se utiliza es la conservación, siendo el conservante el azúcar; el cual nos va a determinar un producto de buena presencia, aroma agradable, que al ser sumergido la materia prima en almíbar nos facilite una vida útil prolongada. Los almibares y jarabes son una solución azucarada a distintas densidades, esta solución será adicionada al Camucamu, para así mantener todas las condiciones nutricionales que pueda aportar esta materia prima, esta conserva debe ser envasado de forma hermética preferentemente en vidrio, en refrigeración de esa manera puede ser consumido inmediatamente o por un tiempo de vida que oscila entre 1 a 3 años. Fruta confitada, es un proceso de conservación cuya ventaja es conservar la materia prima en periodo prolongado, por su textura firme su técnica es muy sencilla y usa como conservador predominante el azúcar, obteniendo así un producto agradable y nutritivo ya que encapsula minerales, calorías y algunas vitaminas. La calidad de estos productos depende en gran medida de la calidad de la fruta confitada (Gianola, 1980)

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. CARAMBOLA. (*Averrhoa carambola*)

2.1.1. Clasificación.

Tabla N° 01. Clasificación científica

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Subclase	Rosidae
Orden	Oxalidales
Familia	Oxalidaceae
Género	<i>Averrhoa</i>
Especie	<i>A. Carambola</i>
Nombre binomial	
<i>Averrhoa carambola</i>	

Fuente: Salinas, 2003.

2.1.2. Origen y distribución

La Carambola (*Averrhoa carambola*) conocida por ser una fruta tropical tiene origen asiático, ha sido introducida a América en el siglo XVII, en la actualidad se sabe que está distribuido en países como: Australia, China, Malasia, Brasil, República Dominicana, Venezuela, Colombia, Ecuador y Argentina. En el Perú se cultiva en parte de la Selva Peruana como San Martín y Loreto. (Salinas, 2003).

2.1.3. Descripción botánica

La carambola es un arbusto perenne muy ramificado, tiene por altura aproximada unos 5 a 10 metros, cuando es joven tiene un porte piramidal, al llegar a la adultez es de copa vierto y redondeado. Es adaptable a climas tropicales, con precipitaciones

anuales de 1500 a 3000 mm bien distribuidas; pueden desarrollarse en climas subtropicales bajos en frío. Su temperatura óptima para desarrollarse es de 21 y 34 °C, una temperatura inferior a 15°C afectara el crecimiento y su floración. (Orduz, 2002).

Tiene hojas alternadas, compuestas, ovoides y elipsoidales con un lardo de 2 a 9 cm y un ancho de 1 a 5 cm, su tamaño va aumentando desde la base al ápice de su hoja, es sensible a la luz y se pliegan por la noche o cuando el árbol se agita. Poseen flores pequeñas con panículas cortas, hermafroditas, con un color rosado oscuro a rojo, agrupándose en inflorescencias ramimosas, opuestas a las hojas en las ramillas o en ramas viejas y defoliadas.

Existen dos tipos de flor esto debido al largo del pistilo, están constituidas por un ovario piloso y 5 estilos, las flores de estilos largos miden aproximadamente 2 mm y cuando tienen estilos cortos miden menos de 1mm. Los insectos cumplen la función de polinizar la fruta del carambolo, siendo de gran ayuda en la producción de fruta. (Pérez, 2005).

Sus frutos tienen forma de bayas elipsoidales u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales; en corte transversal tienen la forma de una estrella, es conocida como fruta estrella, son cosechadas durante todo el año. Suele producirse de 8 a 10 frutos por racimo, los frutos con mejores condiciones organolépticas son aquellas que están protegidas del sol por medio del follaje de las hojas.(León, 1987).

Contiene una pulpa jugosa, con fragancia agradable y en su variedad dulce tiene un sabor ligeramente subácido. Su periodo de madurez es de 4 o 5 meses después de la floración. (Orduz, 2002).

Tiene una piel fina, lustrosa y comestible, de color entre verde o dorado y amarilla – anaranjado cuando está madura (Tello, 2002).

El fruto de carambola por tener forma cuticular y humedad elevada, suele sufrir daño mecánico, cuando la concentración de azúcares aumenta, su acidez disminuye al madurar, coloreándose el fruto de color naranja, las alas del fruto son frágiles por lo que son muy susceptibles al manejo, asimismo, los sólidos solubles y la acidez no cambian durante el almacenamiento. Sin embargo, estas características de madurez en el fruto acortan su vida de anaquel e incrementan la susceptibilidad a daños por manejo (Siller, 2003).

2.1.4. Sinonimia Internacional

Tabla N° 02. Nombres comunes de la Carambola en diferentes países.

País	Nombre
Perú	Carambola, tamarindo chino, tamarindo culí, árbol del pepino, carambolera, carambolero, fruta estrella o fruta china.
México	Carambolo, Carambola, Árbol de pepino, Bambolea
República Dominicana	Cinco dedos
Costa Rica	Tiriguro, Carambola
Brasil	Lima de Callenas, Carambola
Venezuela	Tamarindo Chino, Tamarindo Dulce

Fuente: Siller, 2003.

2.1.5. Composición nutricional

Tabla N° 03. Composición química de la carambola en estado maduro en base húmeda a 100 gramos de muestra.

Componentes Mayoritarios	Contenido (%)
Sólidos Totales	10.30
Sólidos solubles	7.20
Ph	2.16
Humedad	89.70
Azúcares reductores	7.22
Grasas	1.26
Pectina	0.10
Vitamina C	23.00
Caroteno	90.00
Tiamina (B1)	0.04
Rivoflavina (B2)	0.02
Niacina (B5)	0.30
Fósforo	18.00
Calcio	0.27
Hierro	0.40
Fibra	6.30
Proteínas	0.38
Acidez cítrica	0.72
Ácido oxálico (mg)	3.10

Fuente: Tello, 2002

2.1.6. Propiedades atribuidas

Debido a que el fruto contiene elevadas cantidades de vitamina C, hace que este posea propiedades antioxidantes, las cuales previenen cánceres asociados con la mucosa como el estómago, ayuda a disminuir el riesgo de padecer cataratas y otras enfermedades crónicas o degenerativas, ayuda a prevenir el estreñimiento crónico y el cáncer de colon. (Palomar, 2006)

Por otro lado, la presencia de polifenoles hace que la fruta active su capacidad antioxidante, la cual bloquea y elimina los radicales libres que poseemos, previenen infartos, envejecimiento prematuro, alzhéimer, arteriosclerosis, enfermedades hepáticas, problemas prostáticos y enfermedades de la piel. (Palomar, 2006)

Se conoce que la fibra soluble en el intestino actúa como obstaculizador de colesterol, por tener baja proporción de hidratos de carbono, sodio y riqueza en potasio, es recomendable en personas con hipertensión arterial, diabetes, afecciones en vasos sanguíneos y corazón, también para casos de tabaquismo, abuso de alcohol, estrés, sida, pérdidas de digestivas originadas por vomito o diarreas y enfermedades crónicas.

Las personas con problemas de cálculos, enfermedades renales y gastritis, deben abstenerse a la ingesta excesiva de carambolo, debido a su alto contenido de potasio y oxalato de calcio (Palomar, 2006).

2.1.7. Usos

La carambola es utilizada en jaleas, gelatinas, conservas y refrescos, en la fabricación de vinos, mermeladas, vinagre y como sustituto de tamarindo. Su pulpa ácida es utilizada para remover manchas en ropa blanca y para abrillantar metales

de latón y bronce. La madera de este fruto se utiliza como combustible. También se consume como fruta fresca, se sirve en las ensaladas como elemento decorativo (Orduz, 2002).

2.2. CAMU CAMU(*Myrciariadubia*)

2.2.1. Clasificación

El fruto de Camucamu puede clasificarse en función al color de la cáscara, tamaño y peso, contenido de ácido ascórbico y otras características de calidad (NTP,2007).

- **Por el color de la cascara**

Para identificar cuando el fruto se encuentra en estado de madurez se visualiza la superficie de la cascara que tendrá una coloración rojo oscura.

Tabla N°04. Clasificación por el color de la cáscara

Clasificación	% de color rojo oscuro
Maduro	100
Pintón – maduro	= 50
Verde – pintón	< 50
Inmaduro	0 (ausencia)

Fuente: NTP,2007

- **Por otras características de calidad.**

Tabla N°05: Clasificación por la calidad

Clasificación	Características
Premium	Maduros grandes
Estándar	Maduros y pintones maduros, medianos y grandes
Segunda	Cualquier grado de madurez y tamaño

Fuente: NTP, 2007.

2.2.2. Distribución, ecología y suelos

El Camucamu es una especie de la Región amazónica, situadas en el Perú, Brasil, Colombia, Venezuela y Ecuador. En la Región Loreto están distribuidas en 1, 320 has en los principales ríos de la Amazonía Peruana en estado silvestre. El Camucamu se desarrolla en un medio ambiente tropical a temperaturas entre 25 a 35 °C, y precipitaciones de 2500 a 3000 mm por año, con una humedad relativa mayor de 85%, se pueden encontrar sumergidas durante la época de creciente, por su rusticidad se ha adaptado fácilmente a condiciones de suelos de sistemas inundables y no inundables. (Imán y Melchor, 2007).

Las principales especies de Camucamu encontradas en la región amazónica son: *Myrciaria dubia* (Camucamu arbustivo) y *Myrciaria floribunda* (Camu camu arbóreo). (NTP, 2007).

Tabla N°06. Diferencia entre los dos tipos de Myrciaria (Camu camu).

Características	<i>Myrciariadubia</i>	<i>Myrciariafloribund a</i>
Porte	Arbustivo	Arbóreo
Hábitat	Orillas de cuerpos de agua negra (cochas o ríos)	Orillas de cuerpos de agua negra o dentro del bosque inundable (tahuampas)
Hojas	Generalmente más anchas	Generalmente más angostas
Fruto	Rojo púrpura al madurar normalmente de forma redonda	Marrón o rojo al madurar de forma redonda o periforme.
Aroma de los frutos maduros	Sui generis diferencial	Sui generis diferencial
Sabor de la fruta madura	Ácida	Muy ácida
Tenor de ácido ascórbico	Aprox. 1000 mg/g a 3000	Aprox. 500 mg/100g
Tenor de ácidos	Aprox. 5 veces más ácido ascórbico que <i>MyrciariaFloribunda</i>	Aprox. 2 veces más ácido cítrico que <i>Myrciaria dubia</i>
Aptitud agroforestal	No tolera el sombreadamiento; por su copa rala deja pasar mucha luz en los primeros años y puede asociarse con cultivos temporales.	Tolerante al sombreadamiento; su copa es densa y más vistosa que <i>Myrciaria dubia</i> . Se adapta al sistema de fajas en áreas inundables.

Fuente: NTP, 2007.

2.2.3. Descripción botánica

El Camu camu es una especie arbustiva que tiene por altura aproximada 4m, consta de ramificaciones que empiezan desde su base en forma de caso abierto. Su tallo y ramas son lampiños, de forma cilíndrica, lisa, de coloración marrón claro o rojiza, su corteza se desliga espontáneamente. Su raíz es profunda y con pelos absorbentes. Sus hojas son aovadas-elípticas o lanceoladas, con longitud de 4,5 a 12 cm. Con un ancho de 1,5 a 4,5 cm; tiene un ápice puntiagudo y base redondeada o asimétrica; borde liso con nervadura tenue ligeramente sobresaliente por el revés, extendiéndose por el borde de sus hojas, consta de 18 a 20 pares de nervaduras laterales. Su fruto es redondeado, con superficie lisa y brillante, de coloración rojo oscuro a púrpura oscuro cuando madura, con un diámetro aproximado de 2 a 4 cm; tiene de 1 a 4 semillas por fruto, comúnmente se encuentran las de 2 a 3 semillas. Sus semillas tienen forma reniforme, aplanadas de longitudes de 8 a 11 mm y con un ancho de 5,5 a 11,00 mm, cubiertas por una blanca vellosoidad rala de longitud de 1mm, el peso de 1000 semillas secas esta entre 650g y. (NTP, 2007).

2.2.4. Importancia

El Camucamu tiene elevado contenido de ácido ascórbico más que cualquier otro vegetal (2 000 a 3 000 mg/100 g de pulpa). Su pulpa, tiene gran potencial para el uso en la industria alimentarias y farmacéutica, es empleada en la preparación de refrescos y cócteles; en la agroindustria se utilizan para la elaboración de chupetes, helados, néctares, yogur, mermelada, caramelos, vinos, vinagre, entre otros. La industria farmacéuticalo utiliza en la elaboración de grageas y capsulas por su alto valor de vitamina C, el cual actúa como un antioxidante (Imán y Melchor, 2007).

2.2.5 Usos

En la tabla N°07 se muestra las formas de uso que se le puede dar a la planta de Camu camu, según el estudio realizado en las comunidades de Jenaro Herrera (Río Ucayali). El chino (Río Tahuayo) y el Estrecho (Río Putumayo).

Tabla N°07: Utilización de la planta del Camucamu

Parte de la Planta	Forma de uso	
FRUTO	Sustitución del limón Carnada para pescar Licor Medicina Refresco Helado Cremolada Caramelo Tintórea	** * **
CORTEZA	Licor y conocimiento Medicinal Tintórea	**
HOJAS	Medicina	*
RAICES	Licor y conocimiento medicinal	*
MADERA	Leña y construcciones rusticas	*

Fuente: Pinedo, 2001.

(*) Menos

(**) Formas de usos más comunes

2.2.6. Factores de calidad de los frutos

En la industria la utilización de la fruta es más conveniente en estado de simulacro, por tener mayor concentración de ácido ascórbico. (Tabla N°08).

El fruto verde y maduro tiene una concentración de ácidoascórbico entre 17 y 9%, mientras que la fruta semimadura un (75%madura), y la sobremadura un 20% menos. Esto debido a que al igual que otros ácidos, a medida que avanza la maduración del Camucamu el porcentaje de solido soluble se incrementa y la acidez cítrica disminuye. (Villachica, et. al. 1996).

Tabla N° 08: Variación en las principales características de la pulpa de Camucamu en relación al estado de maduración.

Estado de Maduración	Vitamina C(mg)	Sólidos solubles	pH
100% Verde	1.700	5.60	2.60
25% Maduro	1.827	6.10	2.60
50% Maduro	1,849	6.50	2.50
75% Maduro	2,052	6.50	2.50
100% Maduro	1,870	6.50	2.50
Sobremaduro	1,870	5.50	2.60

Fuente: (Villachica et. Al, 1996)

Para la utilización de la pulpa en la industria debe estar en condiciones organolépticas aceptables. La contaminación de agentes externos (hongos, bacterias) afecta la calidad del fruto.

Es conveniente la selección de la fruta con mayor contenido de ácido ascórbico, la mayor cantidad de pulpa refinada representa entre 50 y 55% del peso de la fruta (tabla 09). A mayor porcentaje de pulpa refinada se obtendrá mayor rendimiento en la industrialización. (Villachica, H. et. al 1996).

Tabla N° 09: Rendimiento de pulpa refinada en 100 g de fruta de Camu camu

Componente	Peso (g)
Fruta fresca	100.0
Cáscara y semilla	38.0 a 40.0
Pulpa total	60.0 a 62.0
Pulpa refinada	50.0 a 55.0
Fibras y pérdidas	7.0 a 10.0

2.2.7. Química, tecnología y valor nutritivo.

2.2.7.1. Química y aprovechamiento:

El Camucamu en comparación a otros frutos es una fuente natural de vitamina C (ácido ascórbico). Es proveniente de hidratos de carbono (su síntesis química parte de la D-glucosa), con estructura cetona cíclica de forma enólica de la 3-ceto – 1-gulofuranolactona, tiene un enol entre los carbonos 2 y 3, que hace un agente ácido y altamente reductor, por lo que se oxida fácilmente. Se pueden encontrar en verduras, hortalizas, frutas frescas y cereales, en los derivados lácteos, carnes y pescado no lo contiene, es por esa razón que su consumo debe ser diario ya que el ser hidrosoluble, el organismo no lo almacena.

El ácido ascórbico contenida en jugo 1 o 2 naranjas es de 80 mg aproximada, la dosis requerida para un adulto es de 60mg diarios; los fumadores, alcohólicos, niños y las mujeres lactantes el consumo debe ser mayor. Su absorción ocurre en el intestino delgado mediante un mecanismo dependiente de Na^+ , a una velocidad de 1.2 g/día, por lo que los excesos de las megas dosis se eliminan en la orina. En la tabla N° 11, se observa los análisis realizados en la cascara y semilla fresca, mostrándonos que la cascara contiene alto contenido de vitamina C, con respecto a la semilla, la cual aporta proteína en un buen porcentaje. (Fennema, 2014). La vitamina C o ácido ascórbico en una fruta varían considerablemente con el manejo de postcosecha, siendo el Oxígeno y la temperatura responsables de la descomposición de la vitamina C, por esta razón es recomendable la concentración bajas temperatura y recipientes no expuesto al aire, las altas temperaturas también ejercen una descomposición anaeróbica no oxidativa alcanzando un máximo a pH 4.00, el oscurecimiento de este compuesto es por formación de furfural producto de la destrucción térmica. También existen otros responsables de la descomposición como metales (hierro y cobre), la exposición a la luz, algunas sales, la actividad de agua, peróxidos y ciertas enzimas como la oxidasa y la presencia de riboflavina le hace fotosensible. (Badui, 2006).

Como todo antioxidante la vitamina C previene en las enfermedades coronarias, cáncer, es importante en la producción de esperma, fundamental en la elaboración de proteínas y fortaleza del cartílago, nudos, piel, aparato circulatorio; favorece al sostenimiento inmunológico, facilita la absorción de nutrientes y es un energético muy importante. (Bustamante, 2000).

Tabla N° 10: Valor Nutricional por 100 g de pulpa de Camucamu

Componente	Unidad	Valor A	Valor B	Valor C
Agua	g	94.4	90.18	93.30
Valor energético	Kcal	17	..	24.00
Proteínas	g	0.5	..	0.50
Carbohidratos	g	4.7	9.87 (Pect)	5.90
Fibra	g	0.6	..	0.40
Ceniza	g	0.2	0.16	0.20
Calcio	mg	27	28.00	28.00
Fosforo	mg	17	15.00	15.00
Fierro	mg	0.5	..	0.50
Tiamina	mg	0.01	..	0.01
Riboflavina	mg	0.04	..	0.04
Niacina	mg	0.062	..	0.61
Ácido ascórbico reducido	mg	2,780
Ácido ascórbico	mg	2,994	1748.92	2780.00

Fuente: A: (Ortiz y Suárez, 2006)

B: (Gonzales, 1987)

C: (Ministerio de Salud, 2009)

Tabla N°11: Análisis Físico Químicos de la cascara y semilla de Camucamu (Frutos maduros)

Componentes 100 g. muestra	Cascara fresca	Semilla fresca
Humedad	87.10	56.40
Grasa	1.70	1.90
Proteína	0.20	2.50
Cenizas	0.20	0.90
Carbohidratos	10.20	38.30
Energía Total	56.90	180.30
Vitamina C (mg)	1,142.90	9.50
Fibra bruta	1.60	2.20

Fuente: Vega, 2000.

2.2.7.2. Tecnología de frutas en almíbar y frutas confitadas:

a) **Frutas en almíbar:** Son suaves de textura y dulce sabor, se convierten en ingredientes ideales para las recetas dulces y saladas, se obtiene a través de trozos enteros o medios trozos a los que se le añaden jarabe de cobertura que está compuesto de azúcar y agua. Es importante que: la madurez de fruta y el tipo de azúcar que se utiliza que suele ser refinado.

b) **Frutas Confitadas:** Son aquellas que han perdido su humanidad interior al introducirlas en almíbar y luego cocinarlas en él. Al saturarse de azúcar durante este proceso adquieren su sabor característico y algo importante, este dulce elemento

actúa como inhibidor del crecimiento de bacterias por lo que la caducidad de las frutas confitadas es prácticamente infinita.

Una vez pasado este proceso, estas frutas suelen recubrirse de más azúcar, dando lugar a dos variedades de frutas confitadas:

- **Frutas glaseadas.** Es decir, el azúcar se espolvorea por encima quedando liso en la superficie de la fruta.
- **Frutas escarchadas.** Su propio nombre indica el azúcar queda como escarcha sobre la superficie de la fruta.

Aunque podemos confitar cualquier fruta, es común ver rodajas o tiras de cítricos, cerezas, dátiles, piña, pera o melocotón entre otros. Podemos degustarlas solas como cualquier golosina, pero la más habitual es usarlas como elemento decorativo, sobre todo en repostería.

La fruta confitada puede tener los siguientes Defectos:

- Azucarada: cuando está rodeada de pequeños cristales de fruta.
- Malograda por mohos: olor a humedad y presencia de manchas color verde, blanco o negro.
- Fermentada: sabor y olor a alcohol.
- Pegajosa: está rodeada de jarabe y colorea productos (Senati. 1996).

1. Frutas confitadas, un dulce con alto valor calórico

En el mercado existen muchas variedades de fruta confitada los cuales pasan por un proceso de elaboración especial. Para la elaboración de fruta debe estar en condiciones de maduración adecuada, para que luego de la coacción con el almíbar y posterior a secado, darán un resultado con alto valor calórico. El proceso consiste en sustituir una parte de agua contenida en la fruta por azúcar, haciendo que contenga una textura densa, para la elaboración de frutas confitadas se utilizan frutas con sabor intenso. Se usan en variedades de recetas, o para decoración en pastelería, o rellenos de pavo. (I.T.D.G, 2009).

Tabla N° 12: Requisitos Sensoriales para fruta en almíbar y fruta confitada.

Característica por evaluar	Resultados que deben tener
Color	Uniforme y brillante
Sabor	Dulce
Olor	Dulce
Textura	Firme y blanda
Apariencia	Brillante, transparente, uniforme en el color y en el tamaño.

Fuente: Senati. 1996

Tabla N° 13: Requisitos Físicos Químicos para fruta en almíbar y fruta confitada.

Característica	Parámetros
°Brix	68 – 70
pH (25 ⁰)	4.0 – 4.5
Humedad	Max 25.00%

Fuente: Senati. 1996.

Tabla N° 14: Requisitos Microbiológicos de Fruta confitada y similares.

Agente Microbiano	Limite por gramo	
	Mínimo	Máximo
Hongos	10 ²	10 ³
Levaduras	10 ²	10 ³

Fuente: (1) Senati. 1996.

(2) DIGESA/M.S. 2008.

C). Azúcares

Es aquel producto obtenido de la caña de azúcar (*saccharum officinarum*), o de la remolacha azucarera (*beta vulgaris*), y de otras plantas sacarinas, en estado de pureza. La sacarosa es un hidrato de carbono, compuesto de átomos de carbono, hidrogeno y oxígeno. La sacarosa o azúcar común es un edulcorante más universalmente utilizado en toda clase de productos alimenticios (helados, bebidas refrescantes, néctares y productos de confitería, etc.) Su fórmula empírica es de C₁₂G₂₂O₁₁, su peso molecular es 342 y se funde a unos 170 – 180° C, es muy soluble en agua, se hidroliza en soluciones ácidas liberando sus dos componentes como son glucosa y fructosa. Esta reacción se reconoce como inversión de la sacarosa y el producto final es el azúcar invertido. La sacarosa obtenida de caña de azúcar de remolacha azucarera, la glucosa es obtenida por hidrolisis de almidones principalmente de maíz. El azúcar invertido es preparado por hidrolisis de sacarosa; es emoliente (retiene la humedad de los productos los que se agreda). (Badui. S.D. 2006).

2.2.7.3 Aporte nutricional del almíbar:

El aporte nutricional que dan las frutas en almíbar al organismo es el contenido de vitaminas y minerales, los cuales sirven para funcionamiento y prevención de enfermedades. La duración de la fruta en almíbar depende de la cantidad de agua que este libre al agregar azúcar a este, por lo que se conoce que el azúcar actúa como preservante y evita la proliferación de microorganismo, por lo que a mayor azúcar contenida será mayor la duración del producto. Algunos microorganismos que pueden sobrevivir a estas condiciones son los hongos, pero con un adecuado cerrado al vacío no pueden desarrollarse. Para garantizar la calidad de una fruta en almíbar es indispensable asegurar la higiene al momento de elaborarlas y las condiciones de la materia prima a utilizar. Se recomienda no exponer la conserva a la luz se decolora y pierde su apariencia (Díaz y Duran, 2008).

2.3 FENÓMENOS PRODUCIDOS EN LA ELABORACIÓN DE FRUTAS EN ALMÍBAR Y FRUTAS CONFITADAS.

2.3.1 Difusión.

La difusión es un proceso en el que ocurre una igualdad de concentraciones dentro de una fase única, puede ser definido como movimiento debido a un estímulo físico de un componente a través de una mezcla. La causa principal que se manifiesta es el componente que difunde.

El proceso de difusión influye en casi todos los procesos fisiológicos que tienen lugar en los vegetales, también se presenta en los gases como en los líquidos solutos y aún en los sólidos.

El fenómeno de la difusión está regido por tres leyes y son:

1. La difusión tiene siempre la misma dirección de mayor a menor concentración.
2. La velocidad de difusión (masa difundida en unidad de tiempo), es directamente proporcional al gradiente de la concentración, a la superficie a través de la cual se hace la difusión y a la temperatura de la solución.
3. A igualdad de temperatura de difusión característica específica para cada uno y en cierto modo inversa a su peso molecular. (García C. 2000).

2.3.2. Osmosis

La osmosis como fenómeno físico es una forma de difusión, se asegura también que son operaciones disfuncionales las que se realizan por contacto de fases miscibles a través de membranas permeables o semi permeables: diálisis, osmosis, electrodiálisis y efusión de gases. La osmosis es definida como el transporte de un disolvente a través de una membrana semipermeable que separa dos soluciones de diferentes concentraciones. La difusión esta siempre dirigida desde la solución más fluido (generalmente el disolvente puro), hacia los más concentrados, la osmosis es un fenómeno causada por diferencias de energía interna entre dos soluciones solventes puro y soluto, los cuales están separados por una membrana. El soluto obstaculiza o disminuye los desplazamientos de las moléculas del solvente, lo cual implica una disminución de energía interna. El equilibrio de energía interna entre las dos soluciones provoca un intercambio de la misma de mayor a menor mediante el paso a través de la membrana de moléculas del solvente puro (mayor energía), a la solución solvente.

Para el caso de la deshidratación osmótica:

1. Es preciso la interpretación de una membrana semipermeable para que ocurra el fenómeno de osmosis.
2. Es preciso que dicha membrana semipermeable sea mojada o inhibida por los líquidos que constituyen el solvente.
3. Es indispensable que los líquidos que separan la membrana miscible el uno con el otro.

El paso del líquido a través de la membrana puede interrumpirse aplicando presión de la solución en el lado para impedir el paso del solvente a través de la membrana perfectamente semipermeable se denomina presión osmótica y es una característica de la solución.

De la presión osmótica se puede precisar cuatro leyes, las cuales son:

1. La presión osmótica es directamente proporcional a la concentración de la solución.
2. La presión osmótica es directamente proporcional a la temperatura.
3. No influye para la naturaleza de la sustancia disuelta.
4. Todas las soluciones equimoleculares tiene la misma presión osmótica.

2.3.2.1 Fenómenos de osmosis en las frutas confitadas.

Al sumergir los trozos de fruta en jarabe, ocurren diversos fenómenos de transferencia, las cuales están influidas en las dos características de las entidades: la fruta y el jarabe. En la fruta lo que influye es su composición, forma de los trozos y

textura, depende también de la especie y variedad. Si es una misma especie su composición y textura varían de acuerdo al estado de madurez y las condiciones organolépticas del fruto. Las características del jarabe es que debe estar sujeta a su composición y concentración.

El producto final tiende a encontrar un equilibrio según la composición y presión osmótica, la cual genera entre las paredes internas de los trozos de frutas y el jarabe exterior, un jarabe de azúcares de bajo peso molecular como glucosa o el azúcar invertido y de concentración no muy diferente a la de los jugos interiores de la fruta llegara más pronto al equilibrio. La velocidad para alcanzar este equilibrio, dependerá además de las características de la fruta y el jarabe de la temperatura a las que se somete durante el tratamiento térmico que reciban para lograr su conservación.

Las condiciones de conservación se alcanzan más rápido dependiendo de los niveles de temperatura y el tiempo de aplicación a los que se logren inactivar las enzimas de la fruta los microorganismos presentes antes de la pasteurización.

El pH bajo de la mezcla fruta-jarabe favorece una más eficiente inactivación de los microorganismos. Este bajo pH depende de la especie de la fruta y de la acidificación que permitirá ajustar el jarabe. Existen frutas muy ácidas, otras ácidas y por último las no muy ácidas, estas deben tener un pH inferior a 4.20 a fin de permitir ser conservadas con un simple tratamiento de pasteurización que lograra eliminar la mayoría de microorganismos perjudiciales para la calidad de la conserva y la salud humana.

En caso de usar frutas de pH mayor, se procurará usar jarabes suficientemente acidificados a fin de bajar el pH a valores inferiores.

La transferencia de masa se produce cuando están en contacto la fruta y el jarabe, dándose el equilibrio esporádicamente, buscando de esta manera determinar si el jarabe contiene mayor concentración de sustancias que la fruta hacia el jarabe, si las paredes celulares lo permiten. Lo primero en salir en cantidades mayores es el agua y componentes de la fruta como ácidos, minerales, pigmentos, azúcares y sustancias de sabor. Otra transferencia de masa que se produce es el soluto de jarabe que trata de entrar a la fruta, si las paredes celulares lo permiten, la migración no es muy elevada y se produce generalmente en los primeros momentos de contacto, tratando de permanecer constante a lo largo de su permanencia en almacenamiento. Todas estas migraciones están influidas por el grado de permeabilidad de las paredes celular, los tamaños moleculares y la fuerza iónica de los compuestos del jarabe. La permeabilidad depende de su especie y variedad de fruta del área supuesta. En una fruta influye mucho el tipo de tejido en contacto con el jarabe, si es esponjoso. Estas migraciones se ven aceleradas por defecto de incremento de la temperatura durante el proceso de pasteurización y se presenta alguna forma de agitación.

2.3.3. Absorción.

Durante el proceso del confitado especialmente en la cocción de las frutas en almíbar transcurren procesos de difusión (procesos osmóticos) donde el jugo celular de las frutas pasa a la solución de almíbar y el azúcar de este penetra en el interior de los frutos. Ambos procesos ocurren casi indistintamente, pero a distintas velocidades; si bien el jugo celular sale a mayor velocidad, quedando los frutos arrugados, la

impregnación es mucho más lenta, razón por la que es necesaria la temporización de los frutos después de la cocción, hasta la obtención en el que el jugo celular evaporado y dilatado dentro de las células se comprime originando una succión.

En consecuencia, el fenómeno no solo es una impregnación si no que realmente durante el confitado ocurren procesos muy relacionados. Primero ocurre una deshidratación parcial por osmosis, ayudado por un ligero calentamiento de 65°C, por segundo, ocurre un proceso de fijación de la solución azucarada por absorción ya que si bien en el primer proceso al exudar el jugo celular hacia la solución concentrada, esta bajara de concentración en el segundo proceso forzosamente se tendrá que llegar a un equilibrio entre las soluciones, absolviéndose la solución externa durante la temporización.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en las Instalaciones de la Planta Piloto de la Facultad de Industrias Alimentarias, Planta de Procesos de Conservas, laboratorio de Análisis Físicos Químicos, Control de Calidad, Microbiológicos y Evaluación Sensorial de Alimentos.

3.2. Materia prima

La materia prima utilizada fue la *Averrhoa carambola* (Carambola) y *Myrciaria dubia* (Camu Camu), adquiridas en el Centro Experimental “El Dorado” del INIA, Carretera Iquitos – Nauta. Km. 24.

3.3 Equipos, materiales y reactivos

Los equipos, materiales y reactivos que se utilizaron en la investigación se muestran en las tablas siguientes:

Tabla N°15. Equipos.

N°	Equipos	Marca	Modelo	Procedencia
01	Balanza analítica	Sartorius	CP324S	Alemania
02	Estufa	HotAir Owen	DSO-	Taiwán
03	Refractómetro	ABBE	500D	Alemania
04	Potenciómetro	Hanna	--	E.E.U.U.
05	Mufla	ThermoScien.	Checker	E.E. U.U.
06	Refrigeradora	LG	FB-1410	Korea
07	Contador de colonias	--	--	España
08	Autoclave	Membert	--	Alemania
09	Destilador de Nitrógeno	Bucci	CB-110	Alemania
10	Equipo Extracción Soxleth	--	MB-560	Alemania
11	Equipo de destilación	Selecta	--	España
12	Estufa	Thermophy	Ts-51/H	España
13	Equipo de digestión de	Bucci	--	Alemania
14	nitrógeno	--	--	España
15	Agitador magnético	Selecta	--	España
	Baño maría		--	

Fuente: Las autoras, 2016.

Tabla N°16. Materiales.

N°	Materiales	Medidas
01	Probetas	10 ml, 100ml, y 250
02	Pipetas	ml
03	Placas Petri	50 ml
04	Buretas	--
05	Mortero y pilón	25 ml, 50 ml
06	Cuchillos	--
07	Vaso de precipitado	--
08	Matraz erlenmeyer	200 ml y 250 ml
09	Soporte universal	250 ml
10	Crises porcelana	--
11	Pinzas metálicas	--
12	Fiolas	--
13	Espátulas	10 ml.

Fuente: Las autoras, 2016.

Tabla N° 17. Reactivos.

N°	Reactivos	% Pureza	Marca
01	Hidróxido de sodio	97	Spectrum
02	Fenolftaleína	--	--
03	Ácido sulfúrico	--	--
04	Acido oxálico	--	--
05	Sulfato de cobre	--	--
06	Sulfato de potasio	--	--
07	Ácido bórico	--	--
08	Ácido clorhídrico	37	Sigma
09	Indicador de metilo	--	--
10	Éter de petróleo	70	Merck
11	Metanol	--	--
12	Éter etílico	--	--

Fuente: Las autoras, 2016.

3.4 Métodos de análisis de Materia prima

3.4.1 Análisis Físico Químicos.

- **Determinación de Humedad. AOAC. 2014. Método 968.11**

Consiste en pesar una cápsula de porcelana limpia y seca, después se añade de 5 a 4 g de muestra bien extendido. Colocar la capsula con la muestra en la estufa a temperatura de 100 a 105 °C hasta completar el secado \pm 5 horas. Al terminar el tiempo retirar las cápsulas de la estufa y colocarlas en el desecador, enfriar por lo menos 20 min y pesar. El resultado se expresa en porcentaje, calculado por la ecuación:

$$\%H = \frac{a - b}{p} \times 100$$

Donde:

a = Peso del recipiente con la muestra humedad (g)

b = Peso del recipiente con la muestra seca (g)

p = Peso de la muestra tomada

- **Determinación de Cenizas. AOAC.2014. Método 920.93**

Se utilizó el método de la insemnación en la mufla, propuesto por la AOAC, que consiste en destruir la materia orgánica mediante la calcinación de la muestra, quedando como residuo el material mineral; la cantidad exacta se determina por diferencia de masa.

Para ello en un crisol se pesa 5 g de muestra seca y se somete a incineración en la mufla a una temperatura de 550 – 600 °C por espacio de 6 horas (cenizas blancas).

Luego se retira el crisol de la mufla y se coloca en un desecador por 20 min para enfriar y seguidamente se procede a pesar.

El resultado se expresa en porcentaje (%), calculado según la ecuación.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{W - W^{\circ}}{P} \times 100$$

Donde:

W = Peso del crisol con ceniza

W^o = Peso del crisol vacío

P = Peso de la muestra

- **Determinación de la Grasa Total. AOAC. 2014. Método 957.11**

Método Soxhlet; consiste en la extracción de los lípidos de la muestra, utilizando como solvente hexano. Se prepara la muestra problema, se pesó 5 g de la muestra seca y se hizo con el papel filtro un paquete de tal forma que la muestra quede segura, luego se colocó el paquete en la cámara central del aparato de Soxhlet. Se pesó el balón vacío, el cual se adapta a la parte inferior de Soxhlet, en este posteriormente se depositará la grasa. La grasa bruta de la muestra se extrae aplicando calor durante 5 horas, se colocó el balón en la estufa con la finalidad de evaporar el hexano, se enfrió y se pesó.

El resultado se expresa en porcentaje (%) calculando según la ecuación.

$$\% \text{Grasa} = \frac{BG - B}{W} \times 100$$

Donde:

BG = Peso del balón más la grasa

B = Peso del balón vacío

W = Peso de la muestra

- **Determinación de Fibra cruda. AOAC. 2014.**

La fibra cruda es el residuo orgánico comestible e insoluble que queda después de que la muestra se ha Su determinación se realizó por el método de la AOAC-2014, donde la fibra cruda se determina eliminando los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más simples (azúcares), mediante la acción de los ácidos.

A. Primera digestión:

Se pesó de 1 – 2 g de muestra libre de grasa en un matraz de 600 ml, luego se hizo hervir durante 30 minutos con 200 ml del H₂SO₄ al 1.25%, se filtró y se lavó con agua destilada, hasta neutralizar la acidez.

B. Segunda digestión:

Se añadió 200 ml de NaOH al 1.25% y se volvió a hervir por espacio de 30 minutos, se filtró con papel filtro, luego se lavó con agua destilada caliente el residuo que queda, luego se colocó en la estufa a 105°C por espacio de 2 horas; se enfrió y se pesó (P₁), y después se colocó a la mufla por un tiempo de 3 horas a una temperatura de 550 – 600°C, para eliminar la materia orgánica y obtener las cenizas, se enfrió y se pesó (P₂).

El resultado se expresa en porcentaje (%), calculando según la fórmula:

$$\%Grasa = \frac{P_1 - P_2}{M} \times 100$$

Donde:

P_1 = Peso de la muestra colocada en la estufa (g)

P_2 = Peso de la muestra colocada en la mufla (g)

M = Peso de la muestra (g).

- **Determinación de Proteína total. AOAC. 2014. Método 979.09**

Se utilizó el método Kjeldahl, que consiste en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico en caliente y titulación del nitrógeno resultante (amoníaco), el proceso comprende tres fases:

Digestión: Se dirige la muestra con H_2SO_4 concentrado usando $CuSO_4$ como catalizador de igual forma K_2SO_4 para convertir en N_2 orgánico en NH_4 .

a. Destilación:

Consiste en adicionar hidróxido de sodio al 8%, para liberar el amoníaco que es recogido en solución de ácido bórico al 4%.

Titulación: Se titula con H_2SO_4 al 0.025 N, para determinar el amoníaco retenido por el ácido bórico, se calcula el contenido de nitrógeno de la muestra a partir de la cantidad de amoníaco producido.

El resultado se expresa en porcentaje (%), calculado según la fórmula:

$$\% N = \frac{0.014 \cdot V \cdot n \times 100}{M}$$

Donde:

V = ml de Solución 0.025 N de H₂SO₄ gastados

n = Normalidad del ácido sulfúrico

M = Peso de la muestra

0.014 = mili equivalente de N₂

% Proteína = N x f

f = 6.25 (factor de proteína)

- **Determinación de Carbohidratos.**

El contenido de carbohidratos se obtuvo por diferencia, es decir sustrayendo de 100, la suma de humedad, proteína grasa y ceniza.

El resultado se expresa en porcentaje (%), calculando según la fórmula:

$$\% \text{ Carbohidratos T.} = 100\% - (\%H + \%G + \%C + \%P)$$

Donde:

%H = porcentaje de humedad en base húmeda

%G = Porcentaje de grasa en base húmeda

%C = Porcentaje en cenizas en base húmeda

%P = Porcentaje de proteína en base húmeda

- **Determinación de Vitamina C. AOAC. 2014.**

Consiste en pesar 25 g de muestra y luego añadir 75 ml de ácido Metafosfórico al 3%, agitar por un tiempo de 20 min en el agitador eléctrico, hasta que la solución extractora capte toda la vitamina C, de esta solución se toma una alícuota de 5 ml, y se añade 2.5 ml de acetona, se titula con la solución colorante 2,6 Diclorofenol-indofenol-Bicarbonado de sodio; el viraje debe estar entre rojo y rosado.

El resultado se expresa en mg/100g de muestra, calculando según la fórmula:

$$\text{Vitamina C} = \frac{A \cdot f \cdot B}{C \cdot D} \times 100$$

Donde:

A = gasto de la titulación

f = factor 0.167

B = Volumen del ácido Metafosfórico 75 ml.

C = 25 g de muestra

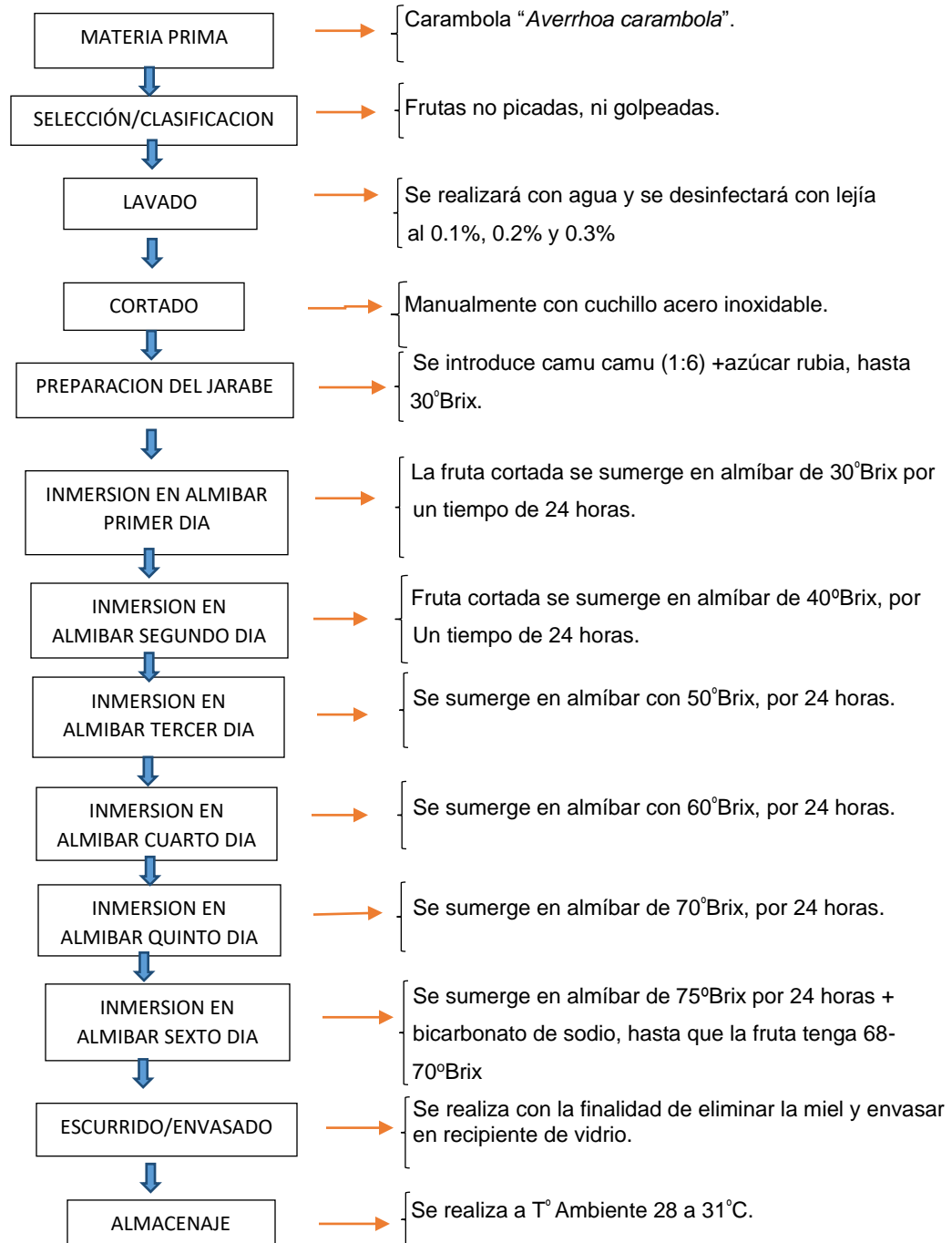
D = 5 ml de alícuota

- **Determinación de pH (25°C). A.O.A.C. 2014. Método 981.12**

Primeramente, se calibra los electrodos, con buffer 4.00 y 7.00, seguidamente se introduce el electrodo en un vaso de precipitado la cual contiene 100 ml, de miel del producto final y se realiza la lectura a 25°C. Esto se repite por tres veces, para tener una lectura promedio.

3.5 FLUJO TENTATIVO DE RODAJAS DE CARAMBOLA CONFITADA EN ALMIBAR DE PULPA REFINADA DE CAMU CAMU

Figura N°01. Diagrama de procesamiento experimental tentativo de rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de Camucamu



Fuente: I.T.D.G (2009).

3.6. Descripción del flujo de Proceso:

a. Materia Prima.

La materia prima es la "*Averrhoa carambola*", las cuales fueron adquiridos en la estación Experimental del I.N.I.A.

b. Lavado

Se sumerge en agua con lejía al 0.01, 0.02% y 0.03%, con respecto al volumen presente en una tina de acero inoxidable, la cual tiene una capacidad de 30 litros. Se lleva en forma manual, agitando el agua con lejía con las manos, creando turbulencia.

c. Limpieza y Clasificación

La limpieza consistía en eliminar las partículas extrañas, que están adheridas al fruto maduro.

La clasificación se realizará con la finalidad de trabajar con una fruta con características organolépticas uniforme, clasificando las golpeadas, pintones y verde

d. Preparación del jarabe

Se realiza utilizando azúcar rubia + pulpa de Camu camu (1:6) y sorbato de potasio al 0.01%, con respecto al volumen del jarabe, que se prepara, llegando el jarabe a 30°Brix, el cual previamente este jarabe se hierve a ebullición, para asegurar la inocuidad del producto final, así como evitar una posible fermentación.

e. Inmersión en almíbar (Primer día).

Consiste en sumergir la fruta en jarabe cada vez más concentrados, de esta manera el líquido celular es reemplazado por el jarabe, la concentración de

azúcar debe adicionarse en forma gradual, hasta llegar a una concentración de 68 a 72 °Brix. Este paso del proceso se sumerge en un almíbar de 30°Brix, el cual es equivalente a 30% de azúcar, previamente este almíbar se hace hervir, dejando en reposo de 24 horas.

f. Inmersión en almíbar (Segundo día).

La fruta cortada después de su primer día, de inmersión en jarabe, se sumerge en un almíbar que contenga 40°Brix, equivalente a 40% de azúcar rubia. La cantidad de jarabe que se debe preparar es la suficiente para cubrir la fruta que se tenga lista para el proceso. Hervir el jarabe (por 10 minutos). Luego se sumerge la fruta preparada entera.

El jarabe se hierve con la finalidad de evitar la fermentación y facilitar la disolución del azúcar. La fruta Carambola, no se somete a ebullición para evitar el ablandamiento de la misma y la pérdida de la vitamina C, solamente se sumerge 24 horas.

g. Inmersión en almíbar (Tercer día).

Se sigue el mismo procedimiento que el paso anterior, esta vez el almíbar debe tener 50°Brix, equivalente a 50% de azúcar rubia, dejando sumergido a la fruta por 24 horas.

h. Inmersión en almíbar (Cuarto día).

Se sigue el mismo procedimiento que el paso anterior, esta vez el almíbar debe tener 60°Brix, equivalente a 60% de azúcar rubia. Dejando sumergido a la fruta por 24 horas.

i. Inmersión en almíbar (Quinto día).

Se sigue el mismo procedimiento que el paso anterior, esta vez el almíbar debe tener 70°Brix, equivalente a 70% de azúcar rubia. Dejando sumergido a la fruta por 24 horas.

j. Inmersión en almíbar (Sexto día).

Se sigue el mismo procedimiento que el paso anterior, esta vez el almíbar debe tener 75°Brix, equivalente a 75% de azúcar rubia. Dejando sumergido 24 horas.

k. Escurrido/Envasado.

Se realizará con la finalidad de despojarse de todo el jarabe que pueda quedar adherido y dejarla lista para su envasado en un recipiente de vidrio, con rosca.

I. Almacenaje.

Se realizará a temperatura ambiente entre 28 – 31° C.

II. Producto Final.

Tendrá entre 68 y 70°Brix, para lo cual la carambola en almíbar, un pH(25°C): 4.0 a 4.5, humedad como máximo 25%.

3.7 Métodos de análisis del Producto Final.

3.7.1 Análisis Físico Químico

- Determinación de Humedad. AOAC. 2014. Método 968.11
- Determinación de cenizas AOAC. 2014. Método 920.93
- Determinación de Grasas. AOAC. 2014. Método 957.11
- Determinación de Proteína total. AOAC. 2014. 979.09
- Determinación de Carbohidratos. Por diferencia del análisis proximal.
- Determinación de pH. AOAC. 2014. Método 981.12
- Determinación de Vitamina C. Método de titulación con 2,6 diclorofenol – indofenol.
- Determinación de °Brix. Método Refractometría A.O.A.C. 2014.
- Determinación de Calorías. Método. Awáter. A.O.A.C. 2014.

3.7.2 Análisis microbiológico:

Se evaluará los siguientes análisis como son:

- Análisis de Mohos y Levaduras.

Esta evaluación se hará según métodos ICMSF-2012.

3.7.3 Análisis sensorial:

Se trabajará de acuerdo a las recomendaciones de Hernández (2009). Los panelistas evaluaron los atributos aludidos a las características como color, aroma, sabor y apreciación general. Se trabaja con 25 panelistas, no entrenados. Se utilizará la escala hedónica siguiente, como se muestra en el anexo N°1.

3.7.4 Análisis estadístico:

La prueba que se realizara para este producto es la evaluación de aceptabilidad comparativa de los tres tratamientos para los cuales se utilizara el método de Fisher, por ser la más adecuada para este tipo de prueba, dentro de ANOVA.

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1 Lugar de Ejecución.

El presente trabajo de investigación se ejecutó en las instalaciones de la Planta Piloto de la Facultad de Industria Alimentaria, entre los meses de agosto del 2015 a febrero 2016, y los respectivos análisis en los laboratorios físicos - químicos, microbiológicos y sensorial de alimentos.

4.2 Resultados de los Análisis de la materia prima.

Tabla N°18. Resultados de los Análisis Físicos Químicos de *Myrciaria dubia* (Camu-camu)

Componentes en 100 gramos	CuevayGarcía (2016)	Vizalote (2017)
Humedad (%)	91.90	92.50
Materia seca (%)	8.10	7.50
Proteínas (%)	0.59	0.59
Grasas (%)	0.16	0.10
Carbohidratos (%)	7.07	6.56
Cenizas (%)	0,28	0,25
Vitamina C (mg)	1,355.00	1,890.00
Energía (Kcal)	32.08	29.56

Fuente: Las autoras.

En la tabla N°18 se muestran los resultados físico químicos realizados a la pulpa de *Myrciaria dubia* (camu camu); en estado fresco donde se encontró 91.90% humedad, 8.10% materia seca, 0.59% proteínas, 0.16% grasas, 7.07% carbohidratos, 0.28% cenizas, 1,355.00 vitamina C, 32.08 Kcal energía, mientras que lo reportado por **Vizalote (2017)**, se encontró; 92.50% humedad, 7.50% materia seca, 0.59% proteínas, 0.10% grasas, 6.56% carbohidratos, 0.25% cenizas, vitamina C 1,890.00 mg y 29.56 Kcal energía. Observando así, una estrecha diferencia entre los valores obtenidos en investigación.

Tabla N° 19. Resultado del Análisis Físicos Químicos de la *Averrhoa Carambola* (carambola)

Componentes en 100 Gramos	Cueva y García (2016)	Alfaro y Muños (2013)
Humedad (%)	89,90	92.49
Materia seca (%)	10.20	-
Proteínas (%)	0.34	0.57
Grasas (%)	0.15	0.11
Carbohidratos (%)	8.14	3.74
Cenizas (%)	0.47	0.69
pH (25°C)	3.05	2.16 (20°C)
Vitamina C (mg)	20.00	26.90
Calorías (Kcal)	44.27	-

Fuente: Las autoras.

En la Tabla N°19: se muestran los resultados físico químicos realizados a la pulpa de *Averrhoa carambola* (carambola) en estado fresco donde se encontró 89.90% humedad, 10.20% materia seca, 0.34% proteínas, 0.15% grasas, 8.14% carbohidratos, 0.47% cenizas, 3.05% pH, 20.00 mg vitamina C y 44.27 Kcal calorías; Mientras que lo reportado por **Alfaro y Muños (2013)**, se encontró 92.49% humedad, 0.57% proteínas, 0.11% grasas, 3.74% carbohidratos, 0.69% cenizas, 2.16% pH y 29.56 Kcal calorías, se observa que en cuanto a la materia seca y calorías no reporta resultados evidentes en los análisis físico químicos realizados a la carambola.

Tabla N° 20. Comparación de los Resultados Físicos Químicos del Producto Final.

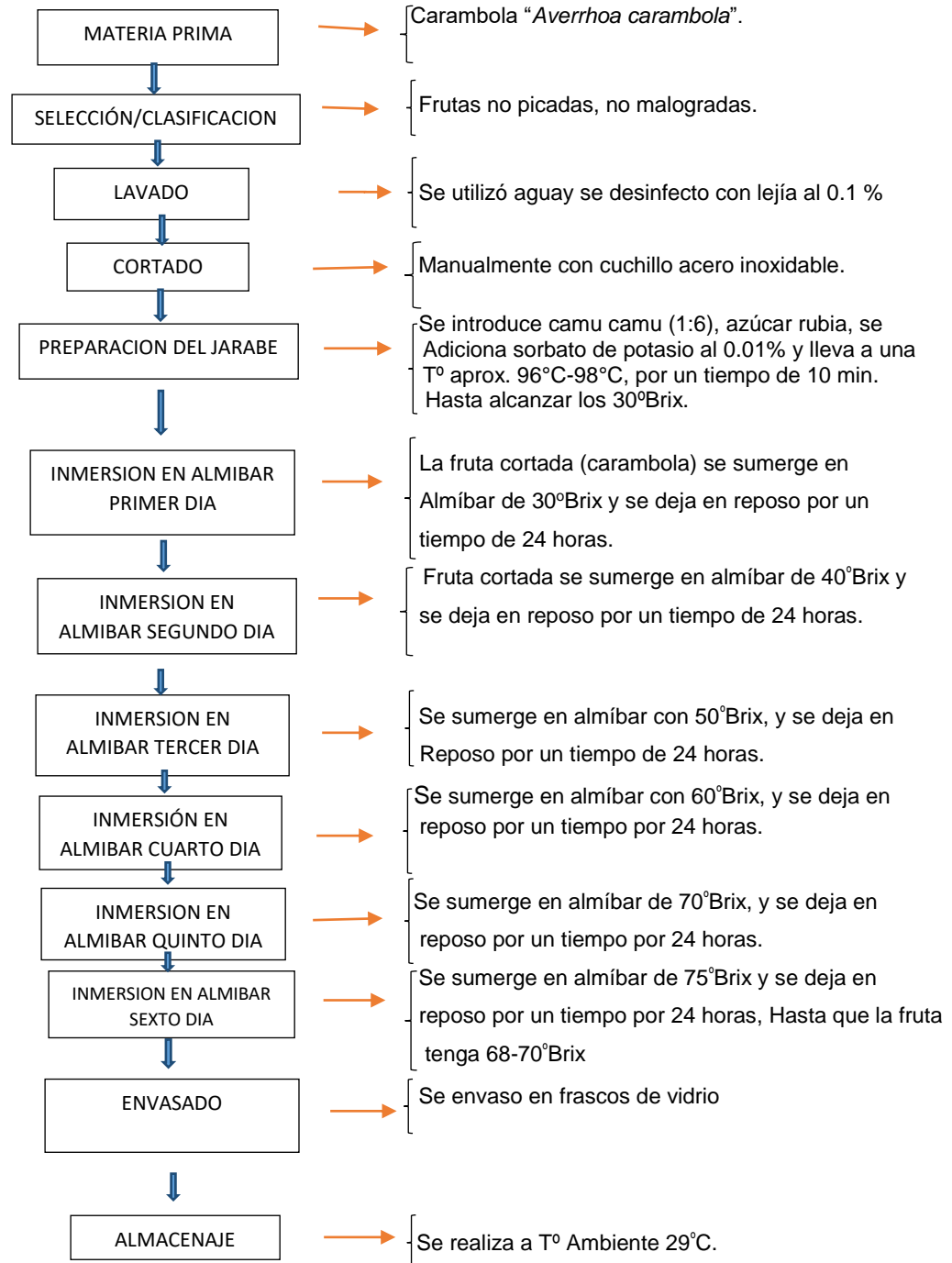
Componentes (100 gramos)	Cueva y García (2016)	Moreno (2014)
Humedad (%)	5.50	31.00
Materia seca (%)	94.50	-
Proteínas (%)	0.11	0.10
Grasas (%)	0.10	0.10
Carbohidratos (%)	67.80	68.50
Cenizas (%)	1.64	-
Vitamina C (pulpa) (mg)	575.00	950.00
Energía total (Kcal)	272.63	275.30
pH(25°C)	4.20	3.50 (20°C)
°Brix	67.80	-

En la tabla N°20. Se muestra los resultados físico químicos realizados al producto final denominado: Rodajas de *Averrhoa carambola* (carambola) confitada en almíbar de pulpa refinada de *Myrciaria dubia* (camu camu) donde se observa como resultado de estudio los siguientes datos; 5.50% humedad, 94.50% materia seca, 0.11% proteínas, 0.10% grasa, 67.80% carbohidratos, 1.64% ceniza, 575.00 mg vitamina C, 272.63 Kcal energía total, 4.20 pH equivalente a (25°C), 67.80 °Brix, que se encuentra por debajo de los porcentajes establecidos de la **NTP 206.010:1981** que es 15%. En comparación con otros productos similares se puede observar que el estudio realizado por **Moreno (2014)**, denominado Caracterización y

elaboración de mermelada de "*Psidium guajava L*" guayaba, enriquecida con *Myrciaria dubia* (camu camu). Obteniendo los siguientes resultados; 31% humedad, 0.10% proteínas, 0.10% grasas, 68.50% carbohidratos, 950.00mg vitamina C, 275.30 Kcal energía total, 3.50 pH; se observa que existe una diferencia altamente significativa en comparación con los resultados obtenidos en estudio.

4.3 Flujo de proceso definitivo Rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de camucamu

Figura N°02. Diagrama de procesamiento definitivo de Rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de camucamu



4.3.1. Descripción del proceso final.

a. Materia prima.

La materia prima es Carambola *Averrhoa carambola* (Carambola) y *Myrciaria dubia* (Camu camu)

b. Selección/Clasificación.

Se realizó con la finalidad seleccionar las frutas en cuanto a la uniformidad de la madurez, no estar golpeado, ni magullado. Así mismo se clasifica de acuerdo al tamaño y grado de madurez de los frutos.

c. Lavado.

Se realizó con agua y se desinfecto con lejía al 0.1%, respecto al volumen de la tina de acero inoxidable de 30 litros, este paso del proceso tiene la finalidad de eliminar la suciedad adherida a las frutas y se hizo en forma manual, realizando agitación al agua con la mano.

d. Cortado.

Se realiza manualmente con cuchillo de acero inoxidable, cortando en forma transversal la carambola (quedando tipo estrella), la cual se realiza sobre una tabla de picar material sintético.

e. Preparación del Jarabe.

El jarabe se preparó introduciendo camucamu en una proporción (1 parte de pulpa de camucamu:6parte de agua) en una olla de acero inoxidable y preparando una miel de 30°Brix. (320 gramos de azúcar rubia diluida en 1 litro de agua), agregando 0.01 % de sorbato de potasio, diluyendo en la miel, hasta Temperatura aproximadamente 98°Cpor un espacio de 10 minutos.

f. Inmersión de carambola en almíbar (Primer día).

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel con 30°Brix, hasta una Temperatura aproximadamente 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas.

g. Inmersión de carambola en almíbar (Segundo día).

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel que contenga 40°Brix (la cual se incrementa 120 gramos de azúcar rubia a la miel, en este momento se separa la parte solida por ayuda de un colador la miel del día anterior), se lleva a una temperatura aproximada de 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas.

h. Inmersión de carambola en almíbar (Tercer día).

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel que contenga 50°Brix (la cual se incrementa 120 gramos a la miel, en este momento se separa la parte solida por ayuda de un colador la miel del día anterior), se lleva a una temperatura aproximada de 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas.

i. Inmersión de carambola en almíbar (Cuarto día).

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel que contenga 60°Brix (la cual se incrementa 120 gramos a la miel, en este momento se separa la parte solida por ayuda de un colador la miel del día anterior), se lleva a una temperatura aproximada de 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas.

j. Inmersión de carambola en almíbar (Quinto día).

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel que contenga 70°Brix (la cual se incrementa 120 gramos a la miel, en este

momento se separa la parte solida por ayuda de un colador la miel del día anterior), se lleva a una temperatura aproximada de 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas.

k. Inmersión de carambola en almíbar (Sexto día)

Las rodajas de carambola más camucamu, se introducen en una miel que contenga 75°Brix (la cual se incrementa 120 gramos a la miel, en este momento se separa la parte solida por ayuda de un colador la miel del día anterior), se lleva a una temperatura aproximada de 98°C, esta inmersión se deja en reposo por 24 horas. En este momento la carambola y el camucamu, contiene 68°Brix. En este último día, a la miel se le invierte adicionado bicarbonato de sodio adicionado 5 gramos, donde sucede un abrillantamiento de la miel y por ende de las rodajas de carambola y camucamu.

I. Envasado.

Se da con la finalidad de dar brillantes a la miel y dar mejor presentación al producto final, realiza en frasco de vidrio, el cual se realiza en forma manual, garantizando la conservación y evitando la humedad, polvo o contaminación ambiental, previamente el frasco y las tapas son esterilizadas, con agua hervida, con la finalidad de matar la carga bacteriana. Una vez que el producto es envasado, el frasco es enjuagado y limpiado con bastante agua, para evitar se vuelva pegajoso.

II. Almacenaje.

Se realiza en ambiente fresco y ventilado, con una temperatura de 29° C, sobre parihuelas en cajas de cartón.

m. Producto final.

El producto es rodajas de carambola en almíbar de camucamu, teniendo Brix de 68°, un pH (25°C): 4.20, un contenido de humedad: 1.50%.

4.4. Resultados Físicos Químicos del Producto Final.

Tabla N°21. Resultados físico químico de Rodajas de carambola en almíbar de camucamu a los 5 días y 365 días.

Resultados (100 gramos de parte comestible)	Cueva y García (2016)	
	05 días	365 días (1 año)
Humedad (g)	5.48	5.50
Materia seca (g)	94.52	94.50
Proteínas Totales (g)	0.10	0.11
Grasas Totales (g)	0.11	0.10
Carbohidratos Totales (g)	68.00	67.80
Cenizas (g)	1.65	1.64
Vitamina C (pulpa) (mg)	570.00	575.00
Calorías (Kcal)	273.39	272.63
pH(25°C)	4.02	4.20
°Brix	68.00	67.80

Fuente: Las autoras, 2016.

Los resultados que se muestran en la tabla N°21, son datos reportados a los 05 días y 365 días de procesados, en este caso el producto final (rodajas carambola

en almíbar de camucamu), no hay cambios a través del tiempo, no existen diferencias significativas, siendo un producto muy estable al pasar el tiempo (se almaceno a temperatura ambiente: T° promedio de 29°C).

Con estas afirmaciones corroboramos que todos estos resultados están dentro de la Requisitos del Codex Alimentarius, SENATI, para productos tipo Mermeladas, compotas, jaleas y frutas procesadas en almíbar.

4.5 . Resultados Microbiológicos del Producto Final.

Tabla N° 22. Resultados Microbiológicos del producto final.

Ensayos Microbiológicos	Cueva y García 2016. (05días) (A)
Recuento de Bacterias Aerobios Mesófilos (Ufc/g 35° C)	10
Recuento de Mohos (Ufc/g)	2.5
Recuento de Levaduras (Ufc/g)	-
Recuento Sulfito Reductores (Ufc/g)	<10

Fuente: Las autoras (LMA, 2015.)

Los controles microbiológicos que realizamos, fueron a 05 días, los resultados están dentro de los rangos de calidad, según normas de DIGESA. Estos análisis se muestran en el Anexo N° 04.

4.6. Resultados Sensoriales del Producto Final.

Tabla N° 23. Resultados sensoriales del producto final.

Característica Evaluada	T1	T2	T3
Color	3.24	3.48	3.76
Sabor	3.16	3.28	3.48
Olor	3.4	3.68	3.72
Apariencia General	3.56	3.72	3.84
Promedio Total	3.34	3.54	3.7

Fuente: Las autoras, 2016.

La tabla N°23, se muestran los promedios de los 3 tratamientos formulados, las cuales fueron realizadas por 25 panelistas no entrenados, concluyendo que el tratamiento 3 (T3) obtuvo mejor puntuación. Estos resultados se muestran en el Anexo N°02.

4.7. Resultados Estadísticos.

Una vez realizado el análisis sensorial y con estos datos se calcula el Análisis de Varianza y se usa el método de Fisher, el cual es para determinar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD). Donde concluyen que no hay diferencia significativa. Entre cada prueba comparada. Anexo 03.

V. CONCLUSIONES.

- El pH (25°C), final de la carambola en almíbar fue 4.20 y su contenido de azúcar (°Brix) en la carambola con almíbar de camucamu fue 68.00.
- Todo el proceso para la obtención del producto final duro 6 días y el tiempo de vida útil es más de un año.
- El rendimiento del producto es 99.00%.
- En cuanto a los resultados físicos químicos del producto final en comparación con otra investigación, no existen diferencias significativas.
- Los resultados microbiológicos cumplen los parámetros de consumo humano, exigidos por DIGESA.
- Los resultados estadísticos, análisis de ANOVA (Método de Fisher), no reportan diferencias significativas.
- El tratamiento T2 y T3 son los mejores valorado, a pesar que no hay diferencia significativa entre los tres tratamientos.

VI. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda el consumo del producto para niños y adolescentes por el alto contenido de vitamina "C" y en mayor proporción para los adultos por ser un antioxidante natural.
- Proponer investigaciones de instalación de plantas industriales multipropósitos, con diferentes frutas estacionarias de la región amazónica.
- Realizar otros estudios con frutas amazónicas, manteniendo al camucamu, como enriquecedor de vitamina C.
- Realizar investigación en diferentes tipos de envases, realizar investigaciones con frutas nativas de la amazonia para dar un mayor valor agregado.

VII. BIBLIOGRAFIA.

A.O.A.C. 2014. Métodos Oficiales de Análisis de ALIMENTOS. Mundi. Prensa. Madrid. España.

Badui, D. S. 2006. Química de Alimentos. I. Acribia S.A. Zaragoza. España.

Bardales J. Rengifo, J. 2014. Procesamiento y Evaluación de la Calidad de encurtido picante tipo pickle a base de carambola *Averrhoa carambola*. limón chino *Averrhoa bilimbi L.* y ajícharapita *Capsicum frutescens*. Tesis de Pre-grado. Facultad de Industrias Alimentarias. U.N.A.P. Iquitos-Perú.

Bustamante, T, F. 2000. Estudio de mercado para *Myrciariadubia* Proyecto Asesoría en Planeación Agraria. (PROAPA-GTZ). Ministerio de Agricultura. Lima. Perú.

Chávez, D, T. 1985. Estudio Técnico para elaborar cascos de Guayaba *Psidium guajava L.*, en almíbar y dulce de guayaba o guayabada. Tesis Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. U.N.A.P. Iquitos. Perú.

Díaz, J. Duran, T. 2008. Tecnología de conservas de frutas en proceso. I. Trillas. DF México.

Enciclopedia Británica. 2007. On line. Frutas en Almíbar y Confitadas. Inglaterra.

Fennema, O. 2014. Química de Alimentos. I. Acribia S.A. Zaragoza. España.

García, C. 2000. Defectos y fenómenos producidos en las frutas en almíbar. y frutas confitadas. I. Trillas. México D.F. México.

Gonzales, J. 1987. Explicación Etimológica de las Plantas de la Selva, flora digital de la Selva. Organización para Estudios Tropicales. Guatemala.

Hernández, E. 2009. Evaluación Sensorial de Alimentos. I. U.N.A.D.B. Bogotá. Colombia.

Instituto Investigación Amazonía Peruana. 2009. Determinaciones de Antocianinas y Flavonoides en pulpa, néctar, mermelada y yogurt de camucamu. *Myrciariadubia*. I.I.A.P. Pucallpa. Perú.

Instituto Nacional Investigación Agraria. 2007. Manejo de la Carambola en Loreto. Estación Experimental San Roque. Iquitos. Perú.

Imán, F. Melchor, E. 2007. Tecnología para la producción del camucamu *Myrciariadubia* I.N.I.A. I. Estación experimental Agraria San Roque. Iquitos. Loreto. Lima. Perú.

I.T.D.G. 2009. Soluciones Prácticas. Mermeladas, frutas confitadas. II. Lima. Perú.

- Laboratorio de Microbiología de Alimentos. F.I.A. 2015.** Resultados de Análisis de las rodajas de carambola en almíbar de camucamu. U.N.A.P. Iquitos. Perú.
- León, J. 1987.** Botánica de los Cultivos tropicales. I. Continental. Veracruz. México.
- Norma Técnica Peruana. 2007.** Productos Naturales: Camucamu, *Myrciaria dubia*. Definiciones, clasificación, y requisitos. 2007-02-01. 1 edición. Lima. Perú.
- Alfaro, M. Muñoz, N. (2013).** Evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola*) a tres concentraciones de azúcar y dos temperaturas para la elaboración del yogurt frutado». Tesis profesional. Universidad Nacional del centro del Perú.
- Vizalote (2016).** Elaboración de una bebida isotónica a base de “*Coco nucifera L*” (coco) y “*Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh*” (camu camu). Tesis profesional. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- M.S. DIGESA. 2008. NTS N° 051.** Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima. Perú.
- M.S. 2009.** Tablas de Alimentos Peruanos. IX Edición. Ministerio de Salud. Lima. Perú.
- Orduz, R. Rangel, M. 2002.** Frutas tropicales potenciales para el piedemonte llanero. Colombia.
- Ortiz, O. Suarez, R. 2006.** Determinación de las condiciones óptimas de almacenamiento del fruto camu camu *Myrciaria dubia*. en atmosfera modificadas. Bogotá. Colombia.
- Palomar, A. 2006.** La despensa de Hipócrates. Los poderes curativos de Los alimentos. D.F. México. México.
- Pinedo, et al. 2001.** Sistemas de producción de camucamu en restinga. Programa de Ecosistema terrestre. IIAP. Iquitos. Perú.
- Pérez, L. 2005.** El cultivo de la Carambola, *Averrhoa carambola*. usos, procesamiento como alimento amazónico. I.N.I.A. Iquitos. Perú.
- Rodríguez, P. Laura, K. 2009.** Aprovechamiento de los residuos (cascara y semilla) del despulpado de Camucamu *Myrciaria dubia*, para la obtención de productos derivados en Iquitos. Tesis Facultad de Ingeniería Química. U.N.A.P. Iquitos. Perú.

- Ruiz, R, O. 2010.** Conservación del Camucamu *Myrciaria dubia* en almíbar Tesis de Facultad Industrias Alimentarias. U.N.A.P. Iquitos. Perú.
- Salinas, R. Reyes, D. Martínez, E. 2003.** Frigo-Conservación y aplicación de atmosfera modificada en la conservación en fresco de frutos de carambola. *Averrhoa carambola L.* Memoria de resúmenes del X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. IX Congreso Nacional y II Internacional de Horticultura Ornamental. Chapingo. México.
- SENATI. 1996.** Elaboración de Frutas en almíbar. Cursos técnicos. II. Lima. Perú.
- Siller, C. 2003.** Calidad en frutos de Carambola *Averrhoa carambola*. Cosecha en cuatro estados de madurez. Centro de Investigación en alimentación y desarrollo. A.C. Veracruz. México.
- Tello, O. García, R. Vásquez, O. 2002.** Conservación de *Averrhoa carambola L.* por azúcar y calor. Tesis Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria. U.N.A.P. Iquitos. Perú.
- Wikipedia. 2011.** Enciclopedia Libre. Carambola *Averrhoa carambola*.
- Vega, H. 2000.** El camucamu. Cultivos, usos, propiedades, Tecnología. IIAP. Pucallpa. Ucayali.
- Villachica, H. 1996.** El cultivo del Camucamu *Myrciaria dubia*. en la amazonia peruana. F.A.O. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. Perú.

ANEXOS

ANEXO 1:**FORMATO PARA TEST DE ESCALA**

FECHA:

NOMBRE:HORA:

MUESTRAS: Rodajas de Carambola confitada en Almíbar de pulpa refinada de Camu camu

CARACTERÍSTICAS A EVALUAR: Olor, Color, Sabor, Apariencia

INSTRUCCIONES:

- A continuación, se le presenta TRES muestras de Rodajas de carambola confitada en almíbar de pulpa refinada de camucamu Simultáneamente

-Anote en el formato el código de la muestra (donde dice código A-código B y Código C).

- Pruebe y evalúe su sabor dulce- ácido, color y Olor y Apariencia (marque con una "x" su juicio) de cada uno de las muestras según la escala siguiente

Olor

Escala	Cod. A	Muestras Cod. B	Cod. C
A Fruta Carambola- camucamu Suigeneresis fresco fuerte			
A fruta Carambola- camucamu suigeneresis a frutas			
A fruta Carambola suigeneresis débil sin percepción de camucamu			
Sin olor a las frutas			
A Fruta fermentada			

Color

Escala	Cod. A	Muestras Cod. B	Cod. C
Color amarillo brillante			
Color amarillo con tonalidad de marrón claro			
Color débilmente amarillo con tonalidad de marrón			
Color marrón			
Color marrón oscuro			

Sabor dulce-Acido

Escala	Cod. A	Muestras Cod. B	Cod. C
Sabor dulce- ácido muy adecuado			
Sabor dulce – Acido adecuado			
Sabor dulce – Acido indiferente			
Sabor dulce – ácido muy inadecuado			
Sabor dulce – Acido despreciable			

Apariencia

Escala	Cod. A	Muestras Cod. B	Cod. C
Producto muy Bueno			
Producto Bueno			
Producto regular			
Producto de apariencia mala			
Producto de apariencia muy mala			

ANEXO 2: Evaluación de las características organolépticas de la carambola y camu camu en almíbar.

Nº Panelistas	COLOR			SABOR			OLOR			APARIENCIA		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4
2	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3
3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4
4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4
6	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4
7	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4
8	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4
9	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4
10	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
11	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3
12	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4
13	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4
14	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3
15	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3
16	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4
17	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4
18	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4
19	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4
20	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4
21	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4
22	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4
23	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4
24	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4
25	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4
TOTAL	81	87	94	79	82	87	85	92	93	89	93	96
PROMEDIO	3,24	3,48	3,76	3,16	3,28	3,48	3,4	3,68	3,72	3,56	3,72	3,84

Fuente: Las autoras 2016

	ESCALA	CARACTERISTICA
ESCALA DE EVALUACION	5	EXCELENTE
	4	BUENO
	3	REGULAR
	2	DEFICIENTE
	1	MUY DEFICIENTE

ANEXO N° 03. ANALISIS ESTADISTICO – ANOVA- METODO FISHER.

ANOVA EN CARAMBOLA EN ALMIBAR DE CAMU CAMU

➤ TABLA DEL ANOVA DE COLOR

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	Df	CUADRAD O MEDIO	F- Radio	P- Valor
Principales efectos					
A: JUECES	2.83333	9	0.314815	1.27	0.3178
B: TRATAMIENTOS	0.2	2	0.1	0.40	0.6742
RESIDUAL	4.46667	18	0.248148		
TOTAL (Corregido)	7.5	29			

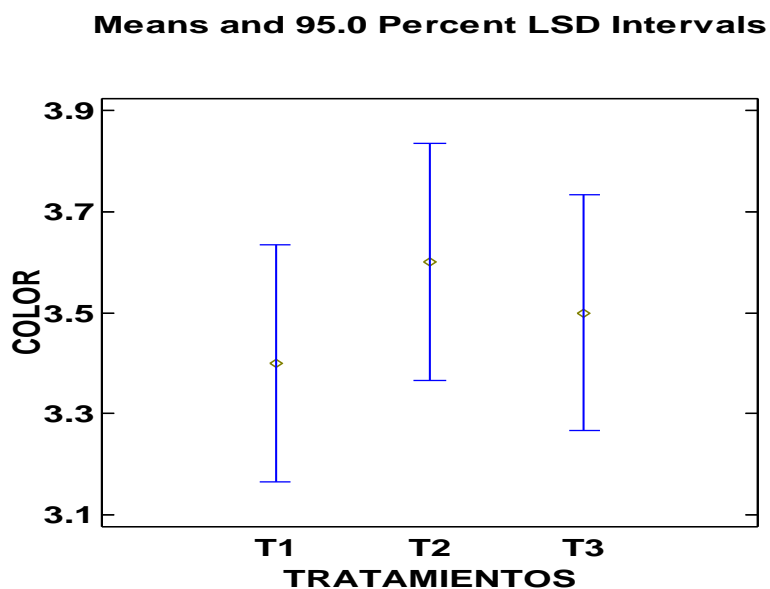
La tabla del Anova del atributo color indica que no hay diferencia significativa del color de los tres tratamientos a un $\alpha = 0.05$

TABLA DE LAS MEDIAS DEL COLOR, CON INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95.0%:

			<i>Error</i>	Limite	<i>Limite</i>
<i>Nivel</i>	<i>Conteo</i>	<i>Media</i>	<i>Estandar</i>	Inferior	Superior
GRAND MEAN	30	3.5			
JUECES					
1	3	3.0	0.287604	2.39577	3.60423
2	3	3.33333	0.287604	2.7291	3.93757
3	3	4.0	0.287604	3.39577	4.60423
4	3	3.66667	0.287604	3.06243	4.2709
5	3	3.66667	0.287604	3.06243	4.2709
6	3	3.66667	0.287604	3.06243	4.2709
7	3	3.66667	0.287604	3.06243	4.2709
8	3	3.66667	0.287604	3.06243	4.2709
9	3	3.0	0.287604	2.39577	3.60423
10	3	3.33333	0.287604	2.7291	3.93757
TRATAMIENTOS					
T1	10	3.4	0.157527	3.06905	3.73095
T2	10	3.6	0.157527	3.26905	3.93095
T3	10	3.5	0.157527	3.16905	3.83095

Indica que el mayor valorado por los jueces es el tratamiento T2

GRAFICO DE COMPARACIONES DE LA MEDIA:



Mediante el LSD a un 95% de confianza, ser coherente con la tabla del ANOVA,

➤ **TABLA DEL ANOVA DEL SABOR:**

<i>FUENTE</i>	<i>SUMA DE CUADRADOS</i>	<i>Df</i>	<i>CUADRA DO MEDIO</i>	<i>F- Radio</i>	<i>P- Valor</i>
MAIN EFFECTS					
A: JUECES	0.966667	9	0.107407	0.38	0.9315
B: TRATAMIENTOS	0.866667	2	0.433333	1.52	0.2456
RESIDUAL	5.13333	18	0.285185		
TOTAL (CORRECTED)	6.96667	29			

Nos indica que ni en los jueces ni en tratamiento hay diferencia significativa del atributo observado a un $\alpha = 0.05$

TABLA DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS:

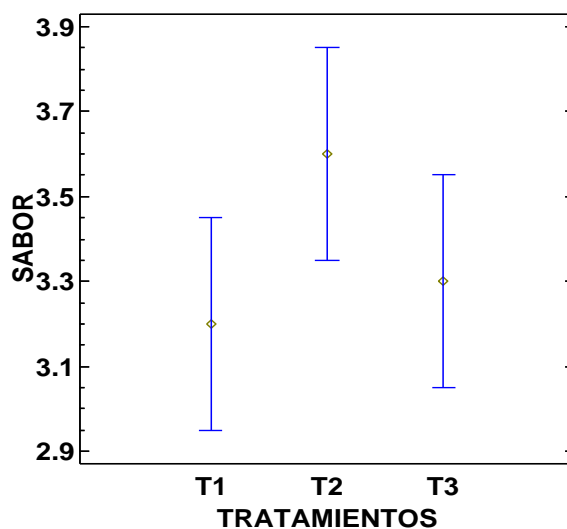
			<i>Error</i>	Limite	<i>Limite</i>
<i>Nivel</i>	<i>Conteo</i>	<i>Media</i>	<i>Estandar</i>	Inferior	Superior
GRAND MEAN	30	3.36667			
JUECES					
1	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
2	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
3	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
4	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
5	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
6	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
7	3	3.0	0.308321	2.35224	3.64776
8	3	3.33333	0.308321	2.68557	3.98109
9	3	3.66667	0.308321	3.01891	4.31443
10	3	3.66667	0.308321	3.01891	4.31443
TRATAMIENTOS					
T1	10	3.2	0.168874	2.84521	3.55479
T2	10	3.6	0.168874	3.24521	3.95479
T3	10	3.3	0.168874	2.94521	3.65479

Esta tabla muestra el promedio de SABOR para cada nivel de los factores. También muestra el error estándar de cada media, que es una medida de su variabilidad de muestreo. Las dos columnas más a la derecha muestran intervalos de confianza del 95,0% para cada una de las medias.

Indica que el tratamiento mejor valorado por los 10 jueces es el tratamiento T2

GRAFICA DE LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS
MEDIANTE EL LSD

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Indica que no hay diferencia significativa a $\alpha = 0.05$ respecto al atributo siendo el mejor valorado por los 10 jueces el tratamiento T2.

➤ **TABLA DEL ANOVA DEL OLOR:**

<i>FUENTE</i>	<i>SUMA DE CUADRADOS</i>	<i>Df</i>	<i>CUADRADO MEDIO</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
MAIN EFFECTS					
A: JUECES	1.2	9	0.133333	0.63	0.7561
B: TRATAMIENTOS	0.866667	2	0.433333	2.05	0.1574
RESIDUAL	3.8	18	0.211111		
TOTAL (CORRECTED)	5.86667	29			

Todas las relaciones F se basan en el error cuadrático medio residual.

Los resultados nos indica que no hay diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ ni en jueces ni entre tratamientos.

TABLA DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS

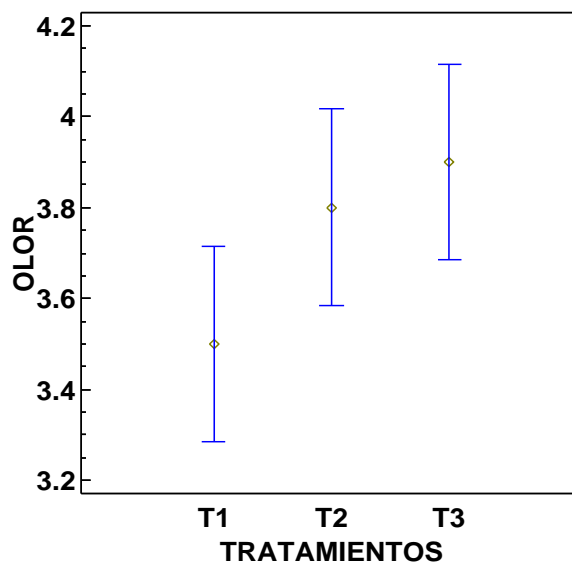
			<i>Error</i>	Limite	<i>Limite</i>
<i>Nivel</i>	<i>Conteo</i>	<i>Media</i>	<i>Estandar</i>	Inferior	Superior
GRAND MEAN	30	3.73333			
JUECES					
1	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
2	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
3	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
4	3	4.0	0.265274	3.44268	4.55732
5	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
6	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
7	3	4.0	0.265274	3.44268	4.55732
8	3	4.0	0.265274	3.44268	4.55732
9	3	3.66667	0.265274	3.10935	4.22399
10	3	3.33333	0.265274	2.77601	3.89065
TRATAMIENTOS					
T1	10	3.5	0.145297	3.19474	3.80526
T2	10	3.8	0.145297	3.49474	4.10526
T3	10	3.9	0.145297	3.59474	4.20526

Esta tabla muestra la media OLOR para cada nivel de los factores. También muestra el error estándar de cada media, que es una medida de su variabilidad de muestreo. Las dos columnas más a la derecha muestran intervalos de confianza del 95,0% para cada una de las medias.

Indica que el tratamiento T3 es el mejor valorado de los tratamientos a un $\alpha = 0.05$

GRAFICO DE LAS COMPARACIONES MULTIPLES DE LOS TRATAMIENTOS

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Indica que ninguna grafica se solapa por lo que no hay diferencia significativa a un $\alpha = 0.05$ con respecto al olor del producto. El mejor valorado es el tratamiento T3.

➤ TABLA DEL ANOVA DE LA APARIENCIA

<i>FUENTE</i>	<i>SUMA DE CUADRADOS</i>	<i>Df</i>	<i>CUADRADO MEDIO</i>	<i>F-Radio</i>	<i>P-Valor</i>
MAIN EFFECTS					
A: JUECES	1.5	9	0.166667	1.25	0.3270
B: TRATAMIENTOS	0.266667	2	0.133333	1.00	0.3874
RESIDUAL	2.4	18	0.133333		
TOTAL (CORRECTED)	4.16667	29			

Todas las relaciones F se basan en el error cuadrático medio residual.

Indica que ni en jueces ni en los tratamientos hay diferencia significativa a $\alpha = 0.05$

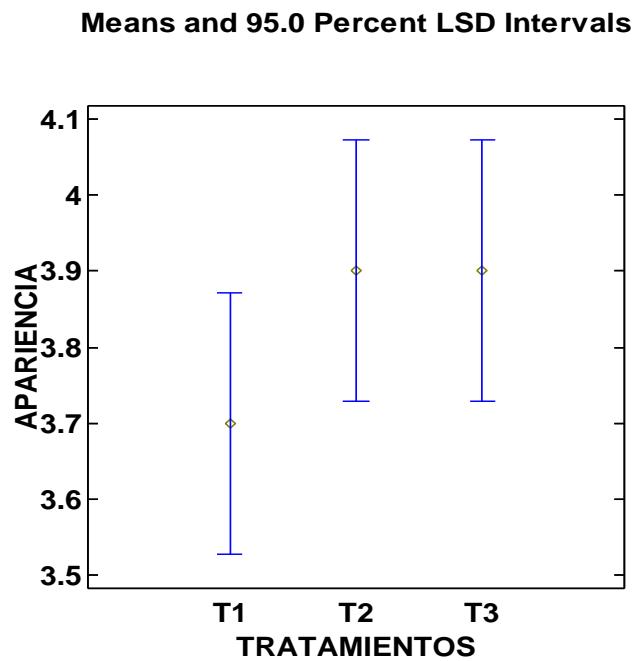
TABLA DE COMPARACIONES MULTIPLES DE LA APARIENCIA

			<i>Error</i>	Limite	<i>Limite</i>
<i>Nivel</i>	<i>Conteo</i>	<i>Media</i>	<i>Estandar</i>	Inferior	Superior
GRAND MEAN	30	3.83333			
JUECES					
1	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
2	3	3.66667	0.210819	3.22375	4.10958
3	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
4	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
5	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
6	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
7	3	3.66667	0.210819	3.22375	4.10958
8	3	3.66667	0.210819	3.22375	4.10958
9	3	3.33333	0.210819	2.89042	3.77625
10	3	4.0	0.210819	3.55709	4.44291
TRATAMIENTOS					
T1	10	3.7	0.11547	3.45741	3.94259
T2	10	3.9	0.11547	3.65741	4.14259
T3	10	3.9	0.11547	3.65741	4.14259

Esta tabla muestra la media APARIENCIA para cada nivel de los factores. También muestra el error estándar de cada media, que es una medida de su variabilidad de muestreo. Las dos columnas más a la derecha muestran intervalos de confianza del 95,0% para cada una de las medias.

Nos indica que el tratamiento mayor valorado por los 10 jueces es el tratamiento T2 y T3.

GRAFICO DE COMPARACION MEDIANTE EL LSD A UN $\alpha = 0.05$



Explica que ninguno de los tratamientos se solapa, es decir que no hay diferencia estadísticamente significativa a $\alpha=0.05$, siendo el mejor valorado los tratamientos T2 y T3.

ANEXO N° 04. RESULTADOS DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 001-2015

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	LESLIE PRISCILA CUEVA PEZO GLORIA ELENA GARCIA MELENDEZ
Dirección	--
Telefax	--

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	1/2015
Fecha de solicitud de servicio	26/01/15
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>RODAJAS DE CARAMBOLA ENRIQUECIDA CON CAMU CAMU EN ALMIBAR</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	694 Gr.
Muestra	Traida por el cliente
Código	"B"
Marca	--
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS
Recuento de Bacterias Aerobios Mesófilos (ufc/g a 35°C)	10
Mohos (ufc/g)	2,5x10 ¹
Anaerobios Sulfito Reductores (ufc/g)	< 10



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

METODOS USADOS

- Recuento estándar en placa. ICMSF 2000. 2da.Ed. Pág. 120-124.
- Recuento de mohos y levaduras. FDA. 1992. Cap. 18. 7ma. Ed.
- Investigación y recuento de formas vegetativas y esporuladas de Clostridium sulfito reductores, Pascual Anderson, 2000. Pag. 73-75

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 06 de Febrero de 2015

ING. ALFONSO SHAPIAMA VASQUEZ
Coordinador de los Módulos de Enseñanza,
Investigación, Producción y de Servicios
FIA-UNAP



Biga. JESSY VASQUEZ-CHUMBE
Jefe del Laboratorio de Microbiología de Alimentos
FIA - UNAP

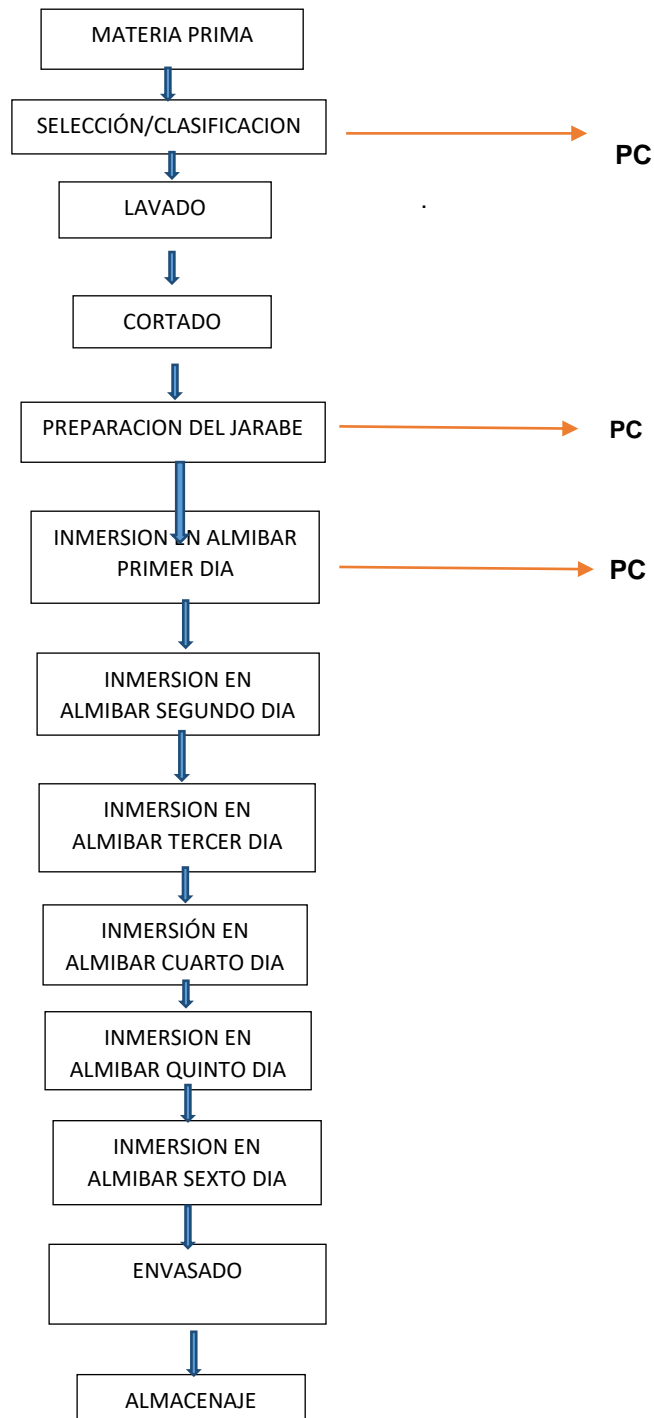


Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe

**ANEXO N° 05. PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN LAS RODAJAS DE
CARAMBOLA CONFITADA EN ALMIBAR DE PULPA REFINADA DE
CAMU CAMU.**

Figura N°03. Puntos Críticos de Control en el procesamiento de rodajas de carambola en almibar de camu camu



ANEXO N°06. FOTOS DEL PROCESO

Foto N° 01. Materia prima. *Averrhoa carambola* (Carambola).



FotoN.º 02: Materia prima. *Myrciaria dubia* (Camu camu)



Fuente: Las autoras, 2016.

Foto N° 03. Pulpa de camucamu. Dilución (1:6)



Fuente: Las autoras, 2016.

Foto N° 04. Rodajas de carambolas en los frascos de vidrio.



Fuente: Las autoras, 2016.

Foto N° 05. Rodajas de carambola con miel de camucamu.



Fuente: Las autoras, 2016.

Foto N° 06. Producto final envasado



Fuente: Las autoras, 2016.

Foto N°07. Producto final listo para los análisis en laboratorio.



Fuente: Las autoras, 2016.

ANEXOS N° 07. REQUISITOS SEGÚN CODEX ALIMENTARIUS

NORMA DEL CODEX PARA COMPOTAS (CONSERVAS DE FRUTAS) Y JALEAS¹ CODEX STAN 79-1981

1. AMBITO DE APLICACION

1.1 Esta norma se aplica a una clase de frutas para untar conocida corrientemente con el nombre de compotas y jaleas y que pueden prepararse con una sola fruta o con dos o más frutas.

1.2 Las características diferenciales de los productos son:

- a) El preparado debe incluir una cantidad considerable de ingrediente de fruta
- b) El producto final tiene un contenido de sólidos solubles relativamente elevado.

1.3 Las denominaciones de "compotas" y "conservas" suelen intercambiarse frecuentemente. Las "jaleas" se diferencian de las compotas en que el ingrediente fruta está constituido por el zumo (jugo) que se ha extraído de frutos enteros y se ha clarificado por filtración o por algún otro medio.

1.4 Esta norma no se aplica a:

- a) Los productos preparados con edulcorantes no carbohidratos y que están claramente destinados etiquetados para uso dietético o para diabéticos;
- b) los productos con bajo contenido de azúcar;
- c) los productos fabricados a partir de frutos agrios, a los que suele denominarse mermelada, y que están regulados por la "Norma Internacional Recomendada del Codex para Mermelada de Agrios" (CODEX STAN 80-1981); o
- d) los productos claramente destinados y registrados para su empleo en fabricación.

2. DESCRIPCION

2.1 Definiciones del producto

2.1.1 "Compota" o "Conserva" es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado (según se define en 2.2.2.1):

- a) Que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré defruta;
- b) con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente(s) facultativo(s);
- c) mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y Anteriormente CAC/RS79-1976
- d) elaborado para adquirir una consistencia adecuada.

2.1.2 "Jalea" es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado (según se define en 2.2.2.2):

- a) Prácticamente exento de partículas de fruta en suspensión;
- b) Mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y
- c) Elaborado hasta que adquiera una consistencia semisólida.

2.2 Otras definiciones

2.2.1 Se entiende por "fruta" todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas para fabricar compotas, incluyendo, pero sin limitación a ellas, castañas, jengibre, melón, ruibarbo y tomate.

2.2.2 Se entiende por "ingrediente de fruta":

2.2.2.1 En el caso de compotas o conservas, el producto:

- a) Preparado a partir de fruta fresca, congelada, en conserva, concentrada o elaborada o conservada por algún otro método;
- b) Preparado con fruta prácticamente sana, comestible, de madurez adecuada y limpia; no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté recortada, clasificada, o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, huesos (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar. En el caso del jengibre, ruibarbo y melón, significa, respectivamente, raíz de jengibre comestible, escurrida y limpia (*Zingiberofficinalis*) conservada en jarabe; ruibarbo sin pedúnculos y recortado; y melones sin semillas, pedúnculos ni corteza; y que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.

2.2.2.2 En el caso de la jalea, el zumo (jugo) o extracto acuoso:

- a) obtenido de fruta fresca, congelada, en conserva, concentrada, o elaborada o conservada por algún otro método;
- b) preparado con fruta prácticamente sana, comestible, limpia, que está recortada, clasificada o tratada de algún otro modo para eliminar las materias inconvenientes; y
- c) preparado, eliminando la totalidad, o prácticamente la totalidad, de los sólidos insolubles, y que puede concentrarse por eliminación del agua.

2.2.3 "Pulpa de fruta "significa la parte comestible de la fruta, mojada, o cortada en pedazos, pero no reducida o puré.

2.2.4 "Puré de fruta" significa ingrediente de fruta finamente dividido por tamizado, o por otro medio mecánico.

2.2.5 "Sólidos solubles "significa el porcentaje en peso de sólidos solubles, determinado por refractometría corregida a 20°C, utilizando las "Escalas Internacionales de Sacarosa", pero sin introducir ninguna corrección para sólidos insolubles o ácidos.

3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

3.1 Composición

3.1.1 Ingredientes básicos

- 1) Ingrediente de fruta según se define en 2.2.2.
- 2) Uno o más de los edulcorantes carbohidratos (azúcares) definidos por la Comisión del Codex Alimentarius, incluidos sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, fructosa, jarabe de glucosa, jarabe de glucosa deshidratada.

3.1.2 Ingredientes facultativos

- 1) Zumos (jugos) de agrios.
- 2) Hierbas, especias (incluso jengibre en polvo) y vinagre.
- 3) Aceites esenciales.
- 4) Licores.
- 5) Mantequilla, margarina, otros aceites animales o vegetales comestibles (empleados como antiespumantes).
- 6) Miel.

- 7) Zumo (jugo) de fruta o concentrados de zumo (jugo) de fruta en el caso de las compotas.

En el caso de la compota de uva Labrusca, el zumo (jugo) de uva y el concentrado de zumo (jugo) de uva pueden constituir una parte del contenido de fruta exigido.

3.2 Formulación

3.2.1 Contenido defruta

3.2.1.1 EspecificaciónA

El producto deberá contener, como mínimo, 45 partes, en peso, del ingrediente de fruta original, con exclusión de cualesquiera azúcares o ingredientes facultativos añadidos, por cada 100 partes, en peso, de producto terminado, salvo lo siguiente:

Grosella negra, escaramujo, membrillo	35 partes
Jengibre	25partes
Manzanadeacajú	23partes
Granadilla	8partes

Cuando se utiliza fruta diluida o concentrada, la formulación se basa en el equivalente de frutas de concentración simple, según se determina por la relación entre los sólidos solubles del concentrado o la dilución y los sólidos solubles de la fruta natural (concentración simple).

3.2.1.2 EspecificaciónB

El producto deberá contener, como mínimo, 33 partes, en peso, del ingrediente de fruta original, con exclusión de cualquier azúcar añadido o ingredientes facultativos usados en la preparación del ingrediente fruta, por cada 100 partes, en peso, de producto terminado, salvo lo siguiente:

Grosella negra, escaramujo, membrillo	25 partes
Jengibre	15partes
Manzana de acajú	16partes
Granadilla	6partes

Cuando se utiliza fruta diluida o concentrada, la formulación se basa en el equivalente de frutas de concentración simple, según se determina por la relación entre los sólidos solubles del concentrado o la dilución y los sólidos solubles de la fruta natural (concentración simple).

3.2.2 Mezclas defrutas

3.2.2.1 Dos frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de dos frutas, la indicada en primer lugar deberá contribuir con no menos del 50 por ciento, y no más del 75 por ciento, del contenido total de fruta, excepto cuando una de las dos frutas sea

melón, granadilla, limón, papaya o jengibre. Cuando uno de los componentes es melón o papaya, pueden constituir hasta el 95 por ciento y cuando están presentes piña (ananás), granadilla, limón y jengibre su dosis no debe ser de menos de cinco por ciento, mientras que el ingrediente principal puede representar más del 75 por ciento.

3.2.2.2 Tres frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de tres frutas, la mencionada en primer lugar deberá contribuir con no menos de $33\frac{1}{3}$ por ciento, sin exceder de 75 por ciento, del contenido de fruta total.

3.2.2.3 Cuatro o más frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de cuatro o más frutas, la mencionada en primer lugar deberá contribuir con no menos de 25 por ciento, sin exceder de 75 por ciento, del contenido de fruta total.

3.3 Sólidos solubles (producto terminado)

El contenido de sólidos solubles del producto terminado no deberá ser menor del 65 por ciento.

3.4 Criterios de calidad

3.4.1 Requisitos generales

El producto final deberá ser viscoso o semisólido, tener color y sabor normales para el tipo o clase de fruta que entra en la composición, teniendo en cuenta todo sabor comunicado por ingredientes facultativos. Sin embargo, el color característico no deberá ser un requisito cuando el color del producto haya sido ajustado mediante colorantes permitidos. Deberá estar razonablemente exento de materiales defectuosos que normalmente acompañan a las frutas.

En el caso de las jaleas, el producto deberá ser por lo menos razonablemente claro transparente y no contener defectos visibles.

Las semillas, en el caso de las bayas y granadilla, son un componente natural de las frutas y no se consideran como defectos, a menos que el producto se presente como "sin semillas".

3.4.2 Defectos y tolerancias –Compotas (conservas)

Tomando como base una unidad de muestra de 450 gramos, el producto no debe tener más defectos de los siguientes:

- | | |
|---|--------------------------------|
| a) Materias vegetales extrañas inocuas
(sustancias vegetales comunes a un fruto determinado, incluyendo hojas, perantios, pedúnculos de longitud mayor de 10 mm y brácteas de sépalos con un área total de 5 mm ² o mayor) | 2
pieza |
| b) Hueso (pepita) (hueso o pepita en frutas tales como cerezas que normalmente se deshuesan; o un trozo de hueso de aproximadamente la mitad del hueso) | 1 pieza |
| c) Fragmentos de hueso (una pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pese por lo menos cinco miligramos) | 2 piezas |
| d) Dañadas (una pieza de fruta con macas, con color anormal o con magullamientos por acciones patológicas o de otra índole hasta el punto de que resulte materialmente alterada). | 5
piezas |
| e) Impurezas minerales
Compota de fresas Otras | 0,04%, en peso
0,01%, en pe |

3.4.3 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan uno o más de los requisitos de calidad aplicables indicados en las sub secciones 3.4.1 y 3.4.2 se considerarán "defectuosos".

3.4.4 Aceptación de lote

Se considerará que un lote satisfaga los requisitos de calidad aplicables indicados en la sub sección 3.4.1 cuando el número de recipientes "defectuosos" tal como se definen en la sub sección 3.4.3, no exceda del número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Pre envasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

4	ADITIVOS ALIMENTARIOS	Dosis máxima
4.1	Acidificantes v reguladores del pH	
4.1.1	Ácido cítrico	En cantidad suficiente para mantener el pH a 2,8-3,5
4.1.2	Ácido málico	
4.1.3	Ácido láctico	
4.1.4	Ácido L-tartárico	El ácido L-tartárico y el ácido fumárico y sus sales expresados como el ácido, 3 g/kg
4.1.5	Ácido fumárico	
4.1.6	Sales de sodio, potasio o calcio de cualquiera de los ácidos enumerados en 4.1.1 a 4.1.5	
4.1.7	Carbonato de sodio y potasio	
4.1.8	Bicarbonato de sodio y potasio	
4.2	Antiespumantes	
4.2.1	Mono- y diglicéridos de ácidos grasos de aceites comestibles	
4.2.2	Dimetilpolisiloxano	
4.3	Espesantes	No más de la necesaria para inhibir la formación de espuma.
4.3.1	Pectinas	
4.4	Colorantes	10 mg/kg
4.4.1	Eritrosina 45430	
4.4.2	Amaranto 16184	
4.4.3	Verde sólido FCF 42053	
4.4.4	Ponceau 4R 16255	Limitada por las BPF
4.4.5	Tartrazina 19140	
4.4.6	Amarillo ocazo FCF 15985	
4.4.7	Azul brillante FCF 42090	
4.4.8	Indigo carmín (Indigotina) 73015	
4.4.9	Caramelo (no por el procedimiento de sulfito de amonio)	200 mg/kg, solos o en combinación
4.4.10	Caramelo (por el procedimiento de sulfito de amonio)	
4.4.11	Clorofilas 75810	
4.4.12	Beta-apo-8' -carotenal 40820	
4.4.13	Ester etílico de ácido beta-apo-8' - carotenoico 40825	200 mg/kg, solos o en combinación
4.4.14	Cantaxantina	
4.5	Conservantes	

2	esteres de metilo, etilo y propilo	Dosis máxima
4.5.1	Benzoato sódico	
4.5.2	Acido sórbico y sorbato potásico	
4.5.3	Esteres del ácido para hidroxibenzoico ²	1 g/kg, solos o en combinación
4.5.4	Dióxido de azufre (arrastrado de las Materias primas)	
4.6	Aromas	100 mg/kg (basada en el producto final)
4.6.1	Esencias naturales de la fruta (o frutas) mencionadas en el producto	
4.6.2	Aroma natural de menta	
4.6.3	Aroma natural de canela	Limitada por las BPF
4.6.4	Vainilla y vainillina (sólo en conservas de castaña)	
4.7	Endurecedores (para emplearse sólo en la fruta)	
4.7.1	Bisulfito cálcico	200 mg/kg, expresados como Ca, solos o en combinación
4.7.2	Carbonato cálcico	
4.7.3	Cloruro cálcico	
4.7.4	Lactato cálcico	
4.7.5	Gluconato cálcico	
4.8	Antioxidante	
4.8.1	Acido L-ascórbico - en general	500 mg/kg
4.8.2	Acido L-ascórbico - en mermelada de grosella negra	750 mg/kg
5.	CONTAMINANTES	
	Plomo (Pb)	1 mg/kg
	Estaño (Sn)	250 mg/kg, calculado como Sn

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

6.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

6.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto: deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud; deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

7. PESOS Y MEDIDAS

7.1 Llenado de los recipientes

7.1.1 Llenado mínimo

Los recipientes deberán llenarse bien con el producto. Cuando se envase en recipientes rígidos, el producto ocupará no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. Dicha capacidad es el volumen de agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente herméticamente cerrado cuando está completamente lleno, (véase el Método para la Determinación de la capacidad de agua del recipiente, Volumen 13 del Codex Alimentarius).

7.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) del párrafo 7.1.1 se considerarán "defectuosos".

7.1.3 Aceptación de lotes

Se considerará que un lote satisface los requisitos de 7.1.1 cuando el número de recipientes "defectuosos" no exceda del número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Pre envasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del alimento

8.1.1 El nombre del producto deberá ser:

a) respecto a la Especificación A:

Compota extra
o Compota con alto contenido de fruta o Jalea, O Conserva, cuando proceda)

b) respecto a la Especificación B:

Compota con bajo contenido de fruta O Compota ligera
o (Jalea, o Conserva cuando proceda.

8.1.2 El nombre del producto podrá ser:

a) "Creme" para los hechos con castaña.

b) Cuando se haya añadido algún ingrediente que comunique al alimento el aroma característico del ingrediente, el nombre del alimento deberá ir acompañado de los términos "Aromatizado con x" o "Con aroma de x", según proceda. En el caso de la jalea de manzana coloreada de verde y con aroma de menta, podrá usarse el nombre tradicional de "Jalea de menta".

8.1.3 En todos los casos el nombre del producto deberá ir acompañado de una indicación en la etiqueta de la proporción del ingrediente de fruta en 100 partes del producto acabado. Tratándose de productos con niveles de sólidos solubles de menos del 65 por ciento, la palabra "Compota (Conserva o Jalea)" podrá, conforme a la ley y costumbre del país donde se vende, incluirse en el nombre, siempre que éste contenga los términos apropiados, aparte de "Compota (Conserva o Jalea)" y el nombre de la fruta o frutas.

8.1.4 El nombre del producto deberá ir precedido o seguido del nombre de la fruta o frutas empleadas, por orden de proporción en peso.

8.1.5 El nombre del producto podrá incluir el nombre de la variedad de fruta (v.g., Compota de ciruela Victoria) o descripción es del tipo (v.g., Compota de ciruela amarilla).

8.1.6 El nombre del producto o fruta podrá incluir un adjetivo referente al carácter (v.g., Compotade moras sinpepitas).

8.1.7 La compota preparada con jengibre, o piña(ananás), o higos, con o sin la adición de frutos agrios, podrá denominarse "Mermelada de jengibre", "Mermelada de piña (ananás)", o "Mermelada de higos", si dicho producto se designa así corrientemente en el país en que se vende.

8.2 Lista de ingredientes

8.2.1 En la etiqueta deberá declararse la lista completa de los ingredientes por orden de creciente de Proporciones, de conformidad con la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Pre envasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius).

8.2.2 Si se añade ácido ascórbico para conservar el color, su presencia deberá declararse en la lista de ingredientes como ácido ascórbico.