

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE  
BROMATOLOGIA Y NUTRICION HUMANA**

**TESIS**

**TITULO:**

**“ELABORACION DE NECTAR HIPOCALORICO CON PULPA COMBINADAS DE  
*Myrciaria dubia* (CAMU-CAMU) y *Psidium guajaba* (GUAYABA)”**

**AUTOR:**

**Bach: LUIS JOHNATHAN AYALA REYES**

**ASESORES:**

**Ing. RICARDO GARCIA PINCHI Dr.**

**Ing. MARIA ISABEL MAURY LAURA Dra.**

**IQUITOS - PERU**

**2018**

**TESIS**

**TITULO. “ELABORACION DE NECTAR HIPOCALORICO CON PULPA  
COMBINADAS DE *Myrciaria dubia* (CAMU-CAMU) y *Psidium  
guajaba* (GUAYABA)”**

## AUTORIZACIÓN DE LOS ASESORES

Nosotros Dr. Ricardo García Pinchi, y Dr. María Isabel Mauri Laura, asesores y docentes principales de la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNAP pertenecientes al Departamento Académico de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

INFORMAN: Que, el **Br. LUIS JOHNATHAN AYALA REYES** ha trabajado bajo nuestra dirección en el proyecto contenido en la memoria titulada "**ELABORACION DE NECTAR HIPOCALORICO CON PULPA COMBINADAS DE *Myrciaria dubia* (CAMU-CAMU) y *Psidium guajaba* (GUAYABA)**", el mismo reúne todos los requisitos para ser presentado ante el jurado evaluador y calificador, a tal efecto para la obtención del título de Licenciado en Bromatología y Nutrición Humana:

AUTORIZAMOS: Al graduado a presentar el Trabajo Final de Carrera para su sustentación publica cumpliendo así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos en la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.



Dr. Ricardo García Pinchi



Dr. María Isabel Mauri Laura

## MIEMBROS DEL JURADO

Tesis aprobada en la Sustentación Pública el 15 de Octubre del 2016 por el Jurado nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición Humana para optar el Título de:

**LICENCIADO EN BROMATOLOGIA Y NUTRICION HUMANA**

### JURADOS.

  
Alenquer Gerónimo Alva Arévalo  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
**PRESIDENTE**

  
Pedro Roberto Paredes Mori  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
**MIEMBRO TITULAR**

  
Félix Humberto Cabrera Sánchez  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 77142  
**MIEMBRO TITULAR**

  
Wilker Prado Mendoza  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
**MIEMBRO SUPLENTE**





**UNAP**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Escuela de Formación Profesional de  
Bromatología y Nutrición Humana

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 19:30 a.m. horas del día Sábado 15 de octubre 2016, en las instalaciones del Auditorium de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNAP, ubicado en la calle Nauta cuadra 5 de esta ciudad, se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de Final de Carrera intitulado **“ELABORACION DE NÉCTAR HIPOCALÓRICO CON PULPA COMBINADA DE *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU) y *Psidium guajaba* (GUAYABA)”**, presentado por el bachiller: **LUIS JOHNATHAN AYALA REYES**, con el asesoramiento de don **Ricardo Garcia Pinchi** y doña **Maria Isabel Maury Laura**.



Estando el Jurado Calificador conformado por los siguientes miembros, según Resolución Decanal N° 210-FIA-UNAP-2016.

- |                                     |   |                  |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Ing. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo | - | Presidente       |
| Ing. Pedro Roberto Paredes Mori     | - | Miembro          |
| Ing. Felix Humberto Cabrera Sánchez | - | Miembro          |
| Ing. Wilder Prado Mendoza           | - | Miembro Suplente |

Siendo las ..... horas del mismo día, se dio por concluida la sustentación, habiendo sido APROBADO con la nota de 14 y el calificativo de BUENO, estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Licenciado en Bromatología y Nutrición Humana.

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  
Presidente

Pedro Roberto Paredes Mori  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 65017  
Miembro Titular

Félix Humberto Cabrera Sánchez  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 77142  
Miembro Titular

Wilder Prado Mendoza  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 146166  
Miembro Suplente



## DEDICATORIA.

A mí adorada Madre: Delicia Reyes, quien desde la infancia me forjo una personalidad para futuro; por ser mi mayor apoyo constante en la realización de mis metas, mi proyecto de ser un profesional competente en una carrera tan interesante como es la Bromatología y Nutrición Humana

A mis queridas Tíos: quienes han estado a mi lado todo este tiempo de mi formación profesional; a mis amigos quienes me han apoyado y en especial a mis hermanos John y Lily.

## **AGRADECIMIENTO.**

El reconocimiento sincero a todos los docentes de la Facultad de Industrias Alimentarias, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana que aportaron e inculcaron el conocimiento y la enseñanza durante mi formación profesional.

Un reconocimiento sincero y especial para mi asesor el Dr. Ing. Ricardo García Pinchi por su tiempo, consejos, enseñanzas y paciencia incondicional, que hicieron posible la culminación satisfactoria del presente trabajo de investigación.

Gracias a mi familia que siempre han estado pendiente de mí, dándome su amor, cariño, consejos y apoyo incondicional en todo momento, sin sus esfuerzos, enseñanzas y ejemplos para hacer las cosas correctamente no hubiera sido posible lograr mis metas.

A mis amigos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por estar siempre dispuestos siempre a ayudarme en lo académico y en lo económico cuando estaba cursando mis estudios; mis más sincero agradecimiento a todos.

# CONTENIDO.

	<b>Pág.</b>
Lista de Cuadros.....	i
Lista de Figuras .....	ii
Lista de Tablas .....	iii
Lista de Gráficos.....	iv
Resumen .....	v
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Características del Camú Camú .....	3
2.1.1. Origen y descripción del Camú Camú.....	3
2.2. Características de la Guayaba Rosada.....	5
2.3. Antecedentes .....	7
2.4. Elaboración de Néctares de Frutas.....	9
2.4.1. Definición de néctar.....	9
2.4.2. materiales e insumos a utilizar en la Elaboración de néctar.....	9
2.5. Proceso de Elaboración Néctar de frutas.....	10
2.6. Envases utilizados en Néctares.....	11
2.6.1. Envases de vidrio.....	11
2.7. Los edulcorantes.....	12
2.7.1. Los edulcorantes sintéticos.....	12
2.7.2. Los edulcorantes de origen vegetal.....	12
2.7.3. Cambio del uso de la Sacarosa por Edulcorantes de bajo Poder Calórico.....	16
2.8. Calidad nutricional y sensorial.....	17
2.9. Problemática mundial de patologías no contagiosas.....	17



<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
3.1. Materiales .....	22
3.1.1. Materia Prima .....	22
3.1.1.2. Camu camu ( <i>myrciaria dubia</i> .....	22
3.1.2. Materiales de Laboratorio.....	23
3.1.3. Equipos de Planta .....	23
3.1.4. Equipos de Laboratorio .....	24
3.1.5. Insumos.....	24
3.1.6. Empaques .....	24
3.1.7. Reactivos.....	25
3.2. Métodos .....	25
3.2.1. Tipo y Diseño de estudio .....	25
3.2.2. Proceso de Elaboración de Pulpa Refinada de Guayaba y Camu camu y Néctar Hipocalórico .....	26
3.2.3. Control de calidad en Guayaba y Camu camu y en el Néctar hipocalórico.....	37
3.2.4. Humedad (Método A.O.A.C.) .....	38
3.2.5. pH (MÉTODO POTENCIOMÉTRICO).....	39
3.2.6. Grasa (Método Soxhlet).....	40
3.2.7. Proteínas (Método Semi-micro Kjeldhal) .....	41
3.2.8. Cenizas.....	42
3.2.9. Carbohidratos.....	43
3.2.10. Determinación de Vitamina C.....	43
3.2.11. Determinación de Acidez Titulable.....	44
3.2.12.. Determinación del índice de madurez.....	44
<b>3.3.0</b> Análisis Microbiológico .....	<b>45</b>
3.3.1. Preparación y Disolución de la muestra de alimento.....	45
<b>3.4.0.</b> Análisis Sensorial – Metodología.....	<b>51</b>
3.4.1. Análisis Descriptivo por Escala – Scoring.....	51
3.4.2. Valor Energético o Calórico.....	53

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	54
4.1. Resultados en el Proceso de Elaboración de Nectar de Pulpa Refinada de Guayaba y camu camu Hipocalorico .....	54
4.1.1. Diagrama de Flujo de néctar hipocalórico.....	55
4.2. Resultados del control de calidad en las Materia Primas.....	64
4.2.1. Resultados del Control de la Guayaba.....	64
4.2.2. Resultados del Control del Camu camu.....	65
4.3. Resultados del Control Durante el Procesamiento.....	66
4.3.1. Resultado de la Formulación del Nectar Hipocalorico.....	66
4.3.2. Resultados de la Evaluación Sensorial de la Combinación de Edulcorantes.....	67
4.4. Resultados del Control en el Producto Terminado.....	67
4.4.1. Análisis Físico Químico del Nectar Hipocalorico.....	68
4.4.2. Resultados del Análisis Microbiológico del Néctar Hipocalórico de Pulpa de Guayaba y Camú Camú.....	68
4.4.3. Resultados del Análisis Sensorial del Nectar Hipocalorico de Pulpa de Guayaba y camu camu.....	69
4.4.4. Análisis de la varianza del nectar hipocalorico de camu camu – guayaba.....	70
4.4.4.1. Anova del Olor.....	70
4.4.4.2. Anova del Color.....	71
4.4.4.3. Anova del Atributo Sabor Dulce – Acido del Nectar.....	73

4.4.4.4.Anova del Atributo Consistencia del

Nectar Hipocalorico.....75

V. CONCLUSIONES .....78

VI. RECOMENDACIONES.....79

VII.BIBLIOGRAFIA..... 80

## i Lista de Cuadros.

<u>Cuadro N° 01:</u> Resultados de Control de calidad de la Fruta Guayaba.....	65
<u>Cuadro N° 02:</u> Resultados de la Evaluación del Fruto Camu camu.....	65
<u>Cuadro N° 03:</u> Resultados del Control de calidad durante el procesamiento del Nectar Hipocalórico.....	66
<u>Cuadro N° 04:</u> Resultados del Análisis Microbiológico del Nectar Hipocalórico.....	68
<u>Cuadro N° 05:</u> Puntaje obtenido de 10 jueces en la evaluación Sensorial.....	69

## ii.

## Lista de Figuras.

<u>Figura N° 01:</u> Operaciones Unitarias en la elaboración de néctar de fruta.....	10
<u>Figura N° 02 :</u> Perú: Proporción de hombres y mujeres con exceso de peso Según edad-ENAH O I Trimestre. 2008.....	18
<u>Figura N° 03:</u> Prevalencia sobrepeso/obesidad en mujeres según Departamento en el Perú.....	19
<u>Figura N° 04:</u> Perú: Personas de 15 y más años de edad con presión Arterial alta de acuerdo a medición efectuada, según Departamento 2014 (porcentaje).....	20
<u>Figura N° 05:</u> Perú: Personas de 15 y más años de edad con diagnóstico de Diabetes mellitus, según sexo y región natural, 2014.....	21
<u>Figura N° 06:</u> El Fruto de la Guayaba .....	22
<u>Figura N° 07:</u> El fruto del Camu camu.....	23
<u>Figura N° 08:</u> Flujo de Proceso de obtención de néctar Hipocalórico.....	27
<u>Figura N° 09:</u> Fruta Guayaba y Camu Camú .....	28
<u>Figura N° 10:</u> Pesado de la Materia Prima (Guayaba).....	28
<u>Figura N°11:</u> Selección de la Materia Prima (Guayaba y Camu camu).....	29
<u>Figura N° 12:</u> Lavado de camu camu y guayaba .....	29
<u>Figura N° 13:</u> Lavado y selección de guayaba .....	30
<u>Figura N° 14:</u> Desinfección de guayaba y camu camu .....	31

<b><u>Figura Nº 15:</u></b> Enjuague de guayaba y camu camu .....	31
<b><u>Figura Nº 16:</u></b> Cortado de la Materia Prima (guayaba).....	32
<b><u>Figura Nº 17:</u></b> El Pulpeado de Guayaba y camu camu .....	33
<b><u>Figura Nº 18:</u></b> Licuado de guayaba .....	33
<b><u>Figura Nº 19:</u></b> El Refinado de pulpa de camu camu y pulpa de guayaba.....	34
<b><u>Figura Nº 20:</u></b> Envasado de la Pulpa Refinada de Guayaba .....	34
<b><u>Figura Nº 21:</u></b> Cristales de Stevia comercial en el mercado .....	35
<b><u>Figura Nº 22:</u></b> Envases de plástico rígido (botellas plásticas de PET-PCR grado alimentario post consumo) transparente con Tapa rosca de plástico .....	36
<b><u>Figura Nº 23:</u></b> Refractómetro y Visión Refractó métrica.....	38
<b><u>Figura Nº 24:</u></b> Estufa y Balanza Analítica .....	39
<b><u>Figura Nº 25:</u></b> pH – Metro .....	39
<b><u>Figura Nº 26:</u></b> Equipo Soxhlet .....	40
<b><u>Figura Nº 27:</u></b> Equipo Semi-micro Kjeldhal.....	42
<b><u>Figura Nº 28:</u></b> Mufla .....	42
<b><u>Figura Nº 29:</u></b> Flujograma del Análisis Microbiológico de <i>Aeróbios Mesófilos</i> .....	46
<b><u>Figura: Nº30:</u></b> Flujograma del Análisis Microbiológico de <i>Hongos</i> .....	47
<b><u>Figura Nº 31:</u></b> Flujograma para el Análisis microbiológico de Coliformes.....	50
<b><u>Figura Nº 32:</u></b> Flujo de Proceso de obtención de néctar Hipocalórico .....	55
<b><u>Figura Nº 33:</u></b> La Guayaba y camu camu .....	56
<b><u>Figura Nº 34:</u></b> Pesado de la Materia Prima (Guayaba).....	56
<b><u>Figura Nº 35:</u></b> Selección de la Materia Prima (Guayaba y Camu camu).....	57
<b><u>Figura Nº 36:</u></b> Lavado de camu camu y guayaba.....	57
<b><u>Figura Nº 37:</u></b> Lavado y selección de guayaba.....	57
<b><u>Figura Nº 38:</u></b> Guayaba Desinfectada y enjuagada .....	59
<b><u>Figura Nº 39:</u></b> Desinfección de guayaba camu camu .....	59
<b><u>Figura Nº 40:</u></b> Enjuague de guayaba y camu camu.....	59
<b><u>Figura Nº 41:</u></b> Cortado de la Materia Prima (guayaba).....	60
<b><u>Figura Nº 42:</u></b> El Pulpeado.de Guayaba y camu camu .....	61
<b><u>Figura Nº 43:</u></b> Licuado de guayaba.....	61
<b><u>Figura Nº 44:</u></b> El Refinado de pulpa de camu camu y pulpa de guayaba .....	62
<b><u>Figura Nº 45:</u></b> Envasado de la Pulpa Refinada de Guayaba y camu camu.....	62
<b><u>Figura Nº 46:</u></b> Cristales de Stevia comercial en el mercado .....	63

<b>Figura N° 47:</b> Envases de plástico rígido (botellas plásticas de PET-PCR grado alimentario post consumo) transparente con tapa rosca de plastico.....	63
<b>Figura N° 48:</b> Etiqueta del Nectar de Camu camu - Guayaba .....	64

iii

**Lista de Tablas.**

<b>Tabla N°01:</b> Características Nutricionales del Camú Camú.....	5
<b>Tabla N°02:</b> Composicion Nutricional de la Guayaba.....	6
<b>Tabla N°03:</b> Tabla de aproximaciones sucesivas de concentraciones.....	67
<b>Tabla N°04:</b> Analisis proximal del Nectar Hipocalorico.....	68
<b>Tabla N°05:</b> Análisis de la Varianza para el OLOR .....	70
<b>Tabla N°06:</b> Tabla de medias de los 6 tratamientos para OLOR con intervalos de confianza del 95 %.....	70
<b>Tabla N° 07</b> Anova del Atributo Color del Nectar.....	71
<b>Tabla N° 08.</b> Tabla de las medias de los seis tratamientos para el COLOR con Intervalo de Confianza del 95%.....	72
<b>Tabla N° 09.</b> Tabla del Anova para el Sabor Dulce –Acido.....	73
<b>Tabla N° 10.</b> Tabla de las medias de los seis tratamientos para el SABOR DULCE-ACIDO con Intervalo de Confianza del 95.0% .....	74
<b>Tabla N°11.</b> Tabla del Anova en el Atributo Consistencia del Nectar Hipocalorico.....	75
<b>Tabla N° 12.-</b> Tabla de las medias de los seis tratamientos para la CONSISTENCIA con Intervalo de Confianza del 95.0%.....	76



## Lista de Gráficos

<b>Gráfico N° 01.</b> De Comparaciones múltiples de la medias con el LSD del atributo Olor del Néctar hipocalórico.....	71
<b>GRAFICO N° 02</b> Grafico del ANOVA para el color del néctar hipocalórico.....	72
<b>GRAFICO N°03.-</b> Comparaciones medias mediante el LSD.....	73
<b>GRAFICO N° 04.</b> Gráfico del ANOVA para el atributo Sabor dulce – ácido.....	74
<b>GRAFICO N° 05,</b> Comparaciones de las medias en el LSD del sabor Dulce- ácido.....	75
<b>GRAFICO N°06.</b> Gráfico del ANOVA Para el atributo CONSISTENCIA del néctar hipocalórico.....	76
<b>GRAFICO N° 07.</b> Gráfico de las medias aplicando comparaciones múltiples del LSD a un $\alpha= 0.05$ ,.....	77

# “ELABORACION DE NECTAR HIPOCALORICO CON PULPA COMBINADAS DE *Myrciaria dubia* (CAMU-CAMU) y *Psidium guajaba* (GUAYABA)”

Ayala, Reyes Luis Johnathan, García Pinchi Ricardo, Maury Laura, María Isabel

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo de investigación, obtener un producto tipo Néctar hipocalórico **con pulpa combinadas de *Myrciaria dubia* (camu-camu) y *Psidium guajaba* (guayaba)**. Para ello se utilizó pulpa refinada de Camú camú, y pulpa refinada de Guayaba rosada, y la combinación de los edulcorantes Stevia y Aspartame el cual se desarrolló en la Planta Piloto de Conservas de Frutas de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP). El diseño experimental aplicado es el diseño completamente al azar (DCA) con dos factores de estudio Tipo de Edulcorante y Concentración de Stevia y Aspartame.

Se realizaron controles en la materia prima, controles durante el procesamiento y controles en el producto terminado con evaluaciones físico-sensorial. Químico y microbiológico. Para el análisis físico químico del néctar, determinación de la acidez titulable, sólidos solubles, % sólidos en suspensión, Para el análisis sensorial se hizo Prueba de Escala. Los tratamientos se evaluaron sensorialmente con 11 panelistas semi-entrenados.

Los resultados de la evaluación de la materias primas son las siguientes: el Camú Camú tuvo el ácido ascórbico de  $1920 \pm 108.17$  mg Vit C/100 g, y la guayaba una concentración de ácido ascórbico de  $215 \pm 2.52$  mg Vit. C/100 g.

El mejor tratamiento evaluado en el presente trabajo de investigación fue el tratamiento T6 desde el punto de vista de Color, olor y Consistencia y el tratamiento T2 desde el punto de vista de su sabor dulce ácido, Sin embargo no hubo diferencias significativas a un  $\alpha = 0.05$  en los atributos sensoriales evaluados. Los resultados del análisis proximal del tratamiento T6 son: Tiene un contenido de vitamina C promedio de 167 mg Vit C/ 100 g, un pH de 3.50, destacándose el contenido Calórico de 8.81 Kcal, con la cual demostramos que

es un producto bajo en calorías.

El análisis microbiológico del néctar Hipocalórico aplicando la NTP. / DIGESA todos están por debajo de la Norma, considerado como inocuo el producto con una vida útil de 6 meses en el envase de Polietileno a temperatura de refrigeración de 5°C.

**PALABRAS CLAVES:** Néctar Hipocalórico, néctar de multifrutas hipocalórico,  
Néctar de Camú Camú –Guayaba hipocalórico

## **CAPITULO I. INTRODUCCION**

El presente trabajo de investigación, se ha desarrollado en las Instalaciones de la Planta Piloto de Conservas de frutas y Hortalizas y sus laboratorios de Control de Calidad de Alimentos, Análisis Microbiológico de Alimentos y Evaluación sensorial de Alimentos, de la Facultad de Industrias Alimentarias, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Este trabajo plantea brindar una mejor calidad de vida a todos los consumidores con patologías de diabetes, hipertensión, problemas cardiovasculares, obteniendo un tipo de producto que no incremente significativamente la patología que posee.

El néctar hipocalórico combinado con pulpas de frutas de la amazonia como son el Camú Camú y guayaba, ricas en vitamina C, de color atractivo, tienen poca presencia de azúcares de sacarosa y glucosa, con sabor ácido, para ello se utiliza como edulcorante la Stevia y Aspartame, dos edulcorante de uso industrial en el mundo regulados por la OMS y la FAO.

El problema de la diabetes en el mundo está muy discutido por los científicos, porque cada día se incrementa el número de diabéticos y la diabetes va asociado con la hipertensión, por lo que es importante fabricar productos alimenticios con menos capacidad calórica en relación al uso de la sacarosa, carbohidratos y grasa en la formulación de los productos.

En la Amazonia peruana, existen muchas frutas ricas en vitamina C, caso del Camu camu, guayaba, acerola, con características sensoriales muy agradables en relación a sus color, aroma y sabor que se pueden orientar a la preparación de productos alimenticios atractivos y agradables para los consumidores con patologías de diabetes e hipertensión, cuidando de no incrementar los azúcares de asimilables por el consumidor. En el mundo comercial de edulcorantes existen muchos que se usan en diferentes productos de la industria alimentarias y están regulado por la OMS y la FAO.

El néctar a partir de la pulpa de camu camu y pulpa de guayaba rosada hipocalórico es una bebida refrescante con baja caloría, ya que no se usa en su formulación la sacarosa comercial sino otro tipo de edulcorante la relación pulpas - agua es elevado.

Ante la creciente demanda de estos tipos de consumidores, cada día más preocupados por la salud, por las enfermedades como el sobrepeso, HTA y diabetes, este trabajo de investigación tiene como objetivo, obtener un producto tipo Néctar hipocalórico **con pulpa combinadas de *Myrciaria dubia* (camu-camu) y *Psidium guajaba* (guayaba)**, y la combinación de los edulcorantes Stevia y Aspartame, muy utilizados en industria farmacéutica, ante ello nos hacemos la siguiente pregunta ***¿Se podrá obtener una tecnología de obtención de Néctar hipocalórico a partir de Frutas combinadas de *Myrciaria dubia* (CAMU CAMU) y *Psidium guajaba* (GUAYABA) y combinación de edulcorantes de calidad?***, producto que será orientado al sector de consumidores con problemas de diabetes; hipertensión arterial, obesidad y a personas preocupadas por mantener una óptima salud.

## CAPITULO II.- REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1.0- CARACTERÍSTICAS DEL CAMU CAMU

El camu camu fruto, es una planta silvestre y cultivada, que nos proporciona frutos pequeños y medianos, su nombre científico es *Myrciaria dubia* es oriunda de la selva amazónica especialmente de la zona de los países: Perú, Brasil, Colombia, Venezuela; es de carácter semiacuático, y tiene un componente químico muy importante en la dieta y es la vitamina C.

El fruto camu camu reporta la siguiente clasificación:

*Tipo* : *Fanerógamas*  
*Subtipo* : *Angiospermas*  
*Clase* : *Dicotiledóneas*  
*Orden* : *Myrtales*  
*Familia* : *Myrtaceae*  
*Género* : *Myrciaria*  
*Especie* : *Dubia HBK Mc Vaugh*  
(Inkanet, n.f. p. 1).<sup>9</sup>

#### 2.1.1. El Camu Camu

El Camú Camú. Su mayor concentración y diversidad se encuentra en la Amazonía peruana, a lo largo de los ríos Ucayali y Amazonas

El Camú Camú es un arbusto pequeño, crece naturalmente en las orillas de los ríos, cochas y caños menores de agua en la Amazonía, es una planta de origen semiacuático, puede permanecer bajo el agua en grandes periodos de inundaciones a unos 20 o 30 grados de temperatura y durante 7 meses sin alterar sus propiedades, su fruto posee propiedades entre las cuales es un excelente astringente, antioxidante, antiinflamatorio, emoliente, nutritivo, antiviral, antimigrañoso, antidepresivo y un adelgazante natural. (Inkanet, n.f. p. 1).<sup>9</sup>



Entre las propiedades nutritivas del Camú Camú, se tiene los siguientes:

- Desintoxica el cuerpo.
- Fortalece y mantiene el sistema inmunológico.
- Concentra el mayor grado de Vitamina C.
- Previene el cáncer y enfermedades del corazón
- Revitaliza el sistema nervioso.
- Promueve la energía y la vitalidad de las personas con disfunción crónica inmunológica. (Inkanet, n.f. p. 1)<sup>9</sup>

### Valor Nutricional

El valor nutricional del Camu camu los indica la Tabla N° 01 en 100 g de pulpa. (Perú Nutraceutica, n.f. p.1)<sup>20</sup> , en la cual explica que contiene elementos básicos el organismo como la vitamina C, serine, minerales, tiamina, aminoácidos, valine, potasio, magnesio, fósforo, hierro, beta caroteno, calcio, leucine, proteínas, alpha-pinene y d-d-limonene entre otros atributos :

**TABLA N° 01.** Características Nutricionales del Camu camu fruto

Componente	Unidad	Valor
Agua	grs.	94.4
Valor energético	cal.	17.0
Proteínas	grs.	0.5
Carbohidratos	grs.	4.7
Fibra	grs.	0.6
Ceniza	grs.	0.2
Calcio	mg.	27.0
Fosfato	mg.	17.0
Fierro	mg.	0.5
Tiamina	mg.	0.01
Riboflavina	mg.	0.04
Niacina	mg.	0.062
Ácido ascórbico reducido	ms.	2,780
Ácido ascórbico	mg.	2,994

Fuente: Perú Nutraceutica, 2013<sup>20</sup>

## **2.2.0.- CARACTERÍSTICAS DE LA GUAYABA ROSADA**

La guayaba rosada (*Psidium guajava*) es una fruta tropical que contiene una gran riqueza en antioxidantes, superior al de cualquier cítrico (Botanical online, 2016. P. 1)<sup>15</sup>.

El guayabo, es un árbol frutal de la familia de las Mirtáceas, a esta misma familia pertenece la pimienta de Jamaica, el mirto canela (*Backhousia myrtifolia*) y el clavo de olor (Botanical online, 2016. P. 1)<sup>15</sup>.

La guayaba es un fruto carnoso, de forma globosa o a veces elíptica, de color verde por fuera cuando esta pintón y amarillo cuando está maduro, la pulpa es de color rosada o pálida, según variedad. (Botanical online, 2016. P. 1)<sup>15</sup>

Tiene sabor dulce y ligeramente ácido, combina con multitud de recetas dulces, cócteles, batidos, etc.

### **Valor nutricional de la guayaba**

La tabla N° 02, muestra los componentes nutricionales que tiene la guayaba, destacando el contenido de Vitamina C, componentes aromáticos que le dan la característica de fruta aromática, muy pobre en grasa y proteína, el componente de los azúcar destaca la Fructuosa, y tiene mucha fibra y componentes como la peptina, en sales minerales destaca el potasio (Botanical online, 2016, p.1)<sup>5</sup>

**TABLA N° 02.** Composicion Nutricional de la Guayaba

<b>Composición de la guayaba por 100gr.</b>	
<b>Nutriente</b>	<b>Contenido</b>
<b>Calorías(Kcal)</b>	51
<b>Carbohidratos(g)</b>	11.88
<b>Proteínas (g)</b>	0.82
<b>Grasas (g)</b>	0.60
<b>Fibra(g)</b>	5.4
<b>Vitaminas C (mg)</b>	183.50
<b>Vitaminas B1 o tiamina (mg)</b>	0.05
<b>Vitaminas B2 o riboflamina (mg)</b>	0.05
<b>Vitaminas B3 o niacina (mg)</b>	1.20
<b>Ácidos pantoténico (mg)</b>	0.15
<b>Vitamina B6 o piridoxina (mg)</b>	0.14
<b>Folatos (mcg)</b>	14
<b>Calcio (mg)</b>	20
<b>Magnesio (mg)</b>	10
<b>Fosfato (mg)</b>	25
<b>Sodio (mg)</b>	3
<b>Potasio (mg)</b>	284
<b>Hierro (mg)</b>	0.31
<b>Zinc (mg)</b>	0.23
<b>Cobre (mg)</b>	0.10
<b>Selenio(mcg)</b>	0.60
<b>Agua (g)</b>	86.10

Fuente: (Botanical online, 2016)<sup>5</sup>

### 2.3. Antecedentes:

Sobre el tema se han desarrollado en el mundo muchos trabajos de investigación para consumidores con algunas patologías:

- a) Aguilar y Alvarado. 2012<sup>3</sup> , investigaron el uso del edulcorante natural Stevia por el azúcar sacarosa y otros edulcorantes sintéticos en productos alimenticios, presentando nueva alternativa de edulcorante haciendo énfasis en sus propiedades y beneficios a la salud en especial de la población que presenta sintomatología de diabetes o necesita disminuir el consumo del azúcar en su dieta.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el edulcorante natural Stevia rebaudiana efectivamente es de gran ayuda para personas que quieren sustituir el azúcar por un producto de mayor dulzura, sin calorías y mayores beneficios a la salud, esto basado en los análisis físico químicos hechos a los cuatro productos elaborados: te de hojas de limón con Stevia rebaudiana, jugo de naranja 100% natural con Stevia rebaudiana, yogurt con fresas endulzado con Stevia rebaudiana y budín con Stevia rebaudiana el cual es el producto que salió con mayor cantidad de azúcar en los análisis, esto debido a que se le incorporaron otros ingredientes, que si bien eran “light” o dietéticos contribuyen a su carga de calorías, así mismo el budín fue el producto con mayor aceptación en el análisis sensorial realizado por 20 panelistas en la Universidad Dr. José Matías Delgado, éstos panelistas evaluaron estos productos sin conocer que se trataba de un edulcorante sin calorías alternativo como es el caso de la Stevia rebaudiana. Teniendo las siguientes conclusiones:

1. Después de la revisión bibliográfica respectiva encontramos que la Stevia rebaudiana es un edulcorante natural que no tiene calorías, tiene otros beneficios como la absorción de la grasa y la disminución de la presión arterial
2. Según el análisis sensorial realizado a productos edulcorados con Stevia rebaudiana, el producto que obtuvo una mayor aceptación fue el budín y el jugo de naranja, esto debido principalmente a que los ingredientes usados en el caso del budín dan un poco más de sabor al producto algo

altamente evaluado por los panelistas, en el caso del jugo al ser una bebida popular y conocida siempre es bien evaluada por la mayoría de personas. Siendo el menor evaluado el té ya que primeramente en nuestro país no es costumbre consumir té por lo que no se está muy familiarizado con el sabor pese a esto tuvo una aceptación por arriba del promedio por lo que podría llegar a ser un producto rentable.

3. De acuerdo a los análisis físico químicos realizados en la Universidad Dr. José Matías Delgado a los 4 productos elaborados con Stevia rebaudiana, se comprobó que efectivamente son productos aptos para personas que quieran reducir su consumo de azúcar en la dieta, todos los productos redujeron significativamente su porcentaje de azúcar y carbohidratos como se puede ver en las respectivas tablas nutricionales, manteniendo siempre sus vitaminas y minerales en cada producto. Luego de los análisis se logró determinar que éstos pueden ser consumidos por personas que requieran de bajo consumo de azúcar en su dieta <sup>24</sup>
- b) Valencia 2014<sup>24</sup>. Utilizó la sucralosa y acesulfame k en la elaboración de un refresco no carbonatada de la fruta uvilla. en diferentes tratamientos de pulpa de uvilla sobre la calidad sensorial de un refresco no carbonatada. El resultado de estudio el mejor tratamiento es el refresco elaborado con 30% de pulpa de uvilla, 50% de edulcorante Sucralosa+50% de edulcorante Acesulfame K y con estabilizante.
- c) Vargas 2012 <sup>25</sup>. este investigador ha elaborado un té aromático a base de plantas *Aloysiacitrodora* (cedron) y *Mellisaofficinalis* (toronjil) utilizando un endulzante natural stevia El propone la tecnología de elaboración de té aromático a base de estas plantas medicinales y un endulzante natural que incremente sus calorías.

## **2.4.0.- ELABORACIÓN DE NÉCTARES DE FRUTAS**

### **2.4.1. Definición de néctar**

Se entiende por néctar al producto o bebida, constituido por la pulpa refinada de fruta, con adición de agua tratada, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador si fuera necesario. En la elaboración de néctar de debe considerar dos aspectos fundamentales:

- Destrucción de las levaduras que podrían causar fermentación, así como hongos y bacterias que podrían originar malos sabores y altercaciones.
- Mantener en el producto sus características sensoriales como sabor, aroma color y su poder vitamínico.

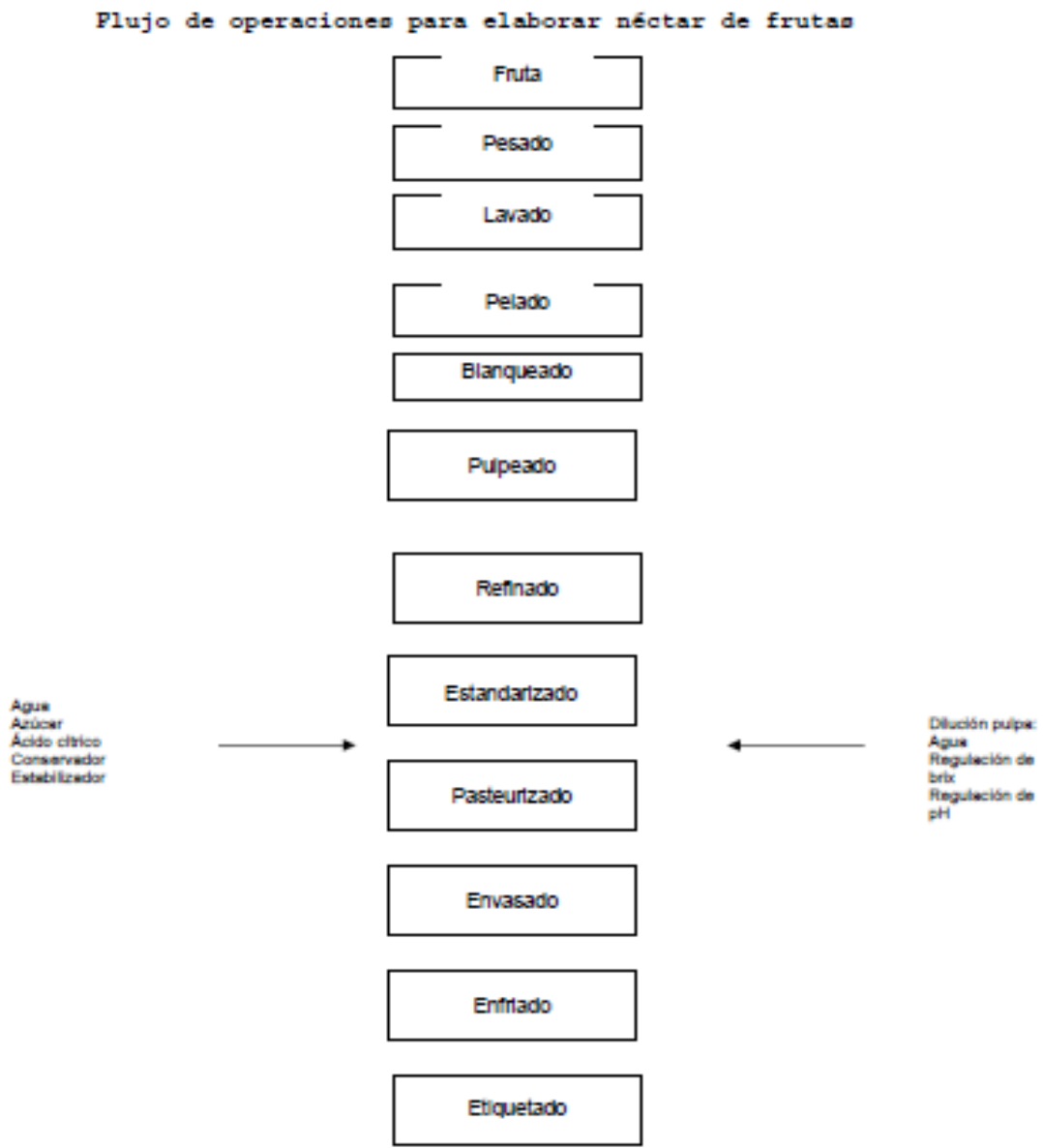
### **2.4.2. Materiales e Insumos a utilizar en la Elaboración de Néctar**

Para la elaboración de Néctar el primer Insumo es la fruta que tiene que ser madura, sana, de buena calidad, libre de materias extraños, libres de restos de plaguicidas en condiciones sanitarias apropiadas <sup>23</sup>. Los edulcorantes a utilizar es la sacarosa (azúcar comercial), hoy en día se puede utilizar otros edulcorantes que no incrementan las calorías realizando una sustitución parcial de la sacarosa <sup>23</sup>. El acidulante más utilizado en la elaboración del néctar es el ácido cítrico, regula el pH del néctar. El estabilizador empleado en la elaboración del néctar es el carboximetil celulosa (CMC). También se puede utilizar un preservante como el Sorbato de potasio o Benzoato de sodio que actúan contra el desarrollo de levaduras, mohos, bacterias (Soluciones prácticas-ITDG, n.f. p. 1) <sup>23</sup>.



### 2.5.0. Proceso de Elaboración Néctar de frutas

Se sigue el flujo de operaciones unitarias conforme indica la figura n° 18.



Fuente: Soluciones prácticas-ITDG, n.f. p. <sup>23</sup>

**Figura N° 1. Operaciones Unitarias en la elaboración de néctar de fruta.**

## 2.6.0.-ENVASES UTILIZADOS EN NÉCTARES

Los envases más utilizados en la elaboración de néctar son : láminas de aluminios trilaminar, envase de cartón tipo tetra pack, botes de vidrio, hojalatas, y su función fundamental del envase es darle a los productos perecederos la protección necesaria para resistir a una gran cantidad de peligros que pueden presentarse durante: almacenamiento, transporte y distribución. (Reategui, 2005) <sup>21</sup>



Fuente; <http://www.bebidaslatam.com/paises.html>

### 2.6.1. Envases de vidrio.

Es la más utilizado por la industria de las bebidas, por su transparencia, permite mostrar el contenido muy limpiamente haciendo resaltar la belleza del producto.

Es un material 100 %reciclable, después de su uso, vuelve a nacer. -El vidrio es un material sano y completamente puro. (Reategui, 2005)<sup>21</sup> No transmite sabor a los alimentos a pesar del tiempo convirtiéndose en garantía de sabor y aroma intacto

## **2.7.0.-LOS EDULCORANTES**

Los edulcorantes naturales

Se encuentran presentes en los productos lácteos, en las frutas y en las hortalizas, pero se extrae básicamente de la caña de azúcar y de la remolacha.

### **AZUCAR DE ALMIDÓN**

El almidón, se obtiene de la yuca, patata, trigo, el maíz, etc., se procesa industrialmente para la obtención de varios productos, como la harina, tapioca para obtener diferentes productos y a partir del almidón se obtiene azúcares como la glucosa, la isoglucosa y los jarabes de glucosa, que son utilizados en la Industria alimentaria juntamente con la sacarosa ya sea para confitería, pastelería, heladería. (Aguilar & Alvarado 2012, )<sup>3</sup>.

### **EL AZÚCAR INVERTIDO**

Es una inversión de la Sacarosa en glucosa y fructosa, y es utilizado en empresas de productos alimentarios. (Aguilar & Alvarado, 2012, )<sup>3</sup>

## **2.7.1. LOS EDULCORANTES SINTÉTICOS**

Entre los edulcorante sintéticos más conocidos y utilizados en la Industria Alimentaria son: Aspartamo, Acesulfame K, Sacarina, Ciclamatos, y Dulcina. Estos edulcorantes son unas moléculas cuyo potencial de endulzamiento es muy superior a los azúcares extraídos de la caña de azúcar y de la remolacha.

### **ASPARTAME**

Su sigla en la Industria es el E 951. Que no es más que un derivado del dipéptido esterificado, o el éster metílico de aspartilfenilalanina. El poder edulcorante puede ser entre 100 y 200 veces superior al de la sacarosa. No es recomendable superar los 40 mg por kilo de peso. Es tóxico en dosis elevada (Aguilar & Alvarado, 2012)<sup>3</sup>.El consumo de Aspartamo se realiza desde los años 80, hace más de 37 años, y, ninguna autoridad alimentaria o sanitaria hasta la

fecha, ha señalado problema alguno con su uso, las dos agencias alimentarias de USA y Europa han reconocido al aspartamo oficialmente como seguro<sup>6</sup>.

**¿Cuánto de Aspartamo podemos tomar?** El consumo máximo recomendado es de 50 mg/Kg/día y esto son unas 12 latas de cola. Obviamente esto es mucho más de lo habitual. En realidad, el consumo medio se sitúa en unas **10 mg/Kg/día, unas dos latas**, siendo USA el país que más consume con unos **43.000 millones de latas al año.** <sup>6</sup>

Por otro lado, **nada de lo que ingerimos está exento de riesgos**, pero sí que podemos decir, con los datos que tenemos ahora mismo, que **el aspartamo es seguro** y que puede ser una buena alternativa, que reemplaza a la sacarosa <sup>3</sup>.

### **Acesulfame K**

Es el E 950 en la numeración Industrial de Insumos y perteneciente a la familia de los dióxidos de oxatiazinonas. Su poder edulcorante esta entre 100 y 200 veces al de la sacarosa. Soporta altas temperaturas y es soluble en el agua. Apenas es soluble en alcohol. No se metaboliza en el organismo humano y se elimina por la vía renal. Se utiliza en toda clase de bebidas, menos las alcohólicas, y en toda clase de industria de la alimentación, además de la industria confitera. (Aguilar & Alvarado E, 2012, ).<sup>3</sup>

### **Sacarina.**

Se lo conoce como la E 954 en la numeración Industrial de Insumos.

La Investigaciones realizadas en Dinamarca, Japón, Gran Bretaña y E.E.U.U demostraron que es falso que la sacarina incide en la aparición de algún tipo de cáncer. La sacarina es muy utilizada desde tiempos atrás por las personas que padecen diabetes. Su poder edulcorante esta entre 300 y 400 veces al de la sacarosa. Es sintetizada a partir del tolueno. Se utilizada en bebidas y en medicamentos, excepto en Canadá cuya legislación la tiene vetada. Canadá es el único país en el mundo que prohíbe su uso. (Aguilar & Alvarado 2 012) <sup>3</sup>.

## **Ciclamatos.**

Conocido como el E 952 de lista de insumos de la Industria. El poder edulcorante esta entre 25 y 30 veces superior al de la sacarosa. (Aguilar & Alvarado 2012) <sup>3</sup>.

### **2.7.2. Los edulcorantes Provenientes de vegetales**

Los principales edulcorantes extraídos de los vegetales son: Taumantina, Monelina, Miraculina, y el Estevióside (Aguilar & Alvarado, 2012)<sup>3</sup>.

#### **Taumatina**

Es el E 957 de la numeración de insumos en la Industria. Su poder edulcorante en relación a la sacarosa es, de entre 1400 y 2200 veces. Se extrae del fruto del *Thaumatococcus daniellii*.



[https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjz-PGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ\\_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=thaumatococcus+daniellii++fruto&imgc=Fr-jUSF5v2Yq8M](https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjz-PGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=thaumatococcus+daniellii++fruto&imgc=Fr-jUSF5v2Yq8M)

No se utiliza como edulcorante sino para enmascarar el sabor de varios alimentos y bebidas comercializadas. (Aguilar & Alvarado, 2012) <sup>3</sup>.

#### **Monelina.**

Tiene un poder edulcorante de 2000 frente al de la sacarosa. No se mantiene estable con temperaturas medias-altas, ni con el frío, ni con un pH extremo. Se trata de una proteína extraída de la baya de nombre científico *Dioscoreophyllum cumensii*. (Aguilar & Alvarado 2012,).<sup>3</sup>

### *Dioscoreophyllum cumensii*



Fuente: [https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjzPGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ\\_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=Dioscoreophyllum+cumensii&imgsrc=WrtbNCJqy5-cM](https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjzPGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=Dioscoreophyllum+cumensii&imgsrc=WrtbNCJqy5-cM):

### **Miraculina.**

No solo endulza, también tiene el poder de convertir sabores ácidos en dulces. Entonces la miraculina inhibe los receptores sensoriales de los sabores ácidos y amargos, y de esta manera, nuestro órgano del sabor solamente es capaz de captar el dulzor de la miraculina, se lo conoce como el fruto milagroso.. La miraculina es una proteína extraída del fruto de *Syncepalum dulcificum*. (Aguilar & Alvarado 2012) <sup>3</sup>.



Fuente: [https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjzPGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ\\_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=Syncepalum+dulcificum.+&imgsrc=XJES\\_b9D1yi2M](https://www.google.com.pe/search?q=Envases+utilizados+en+nectares+de+fruta+en+el+Peru&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjzPGVp4zUAhUEyyYKHbneDWsQ_AUIBigB&biw=1280&bih=613#tbm=isch&q=Syncepalum+dulcificum.+&imgsrc=XJES_b9D1yi2M):

### **STEVIA**

El poder edulcorante se encuentra entre 120 y 250 veces al de la sacarosa. Es un glucósido extraído de las hojas de la hierba silvestre *Stevia rebaudiana*. Resulta estable con el calor. Mejora la circulación pancreática, Disminuye la absorción de hidratos de carbono a nivel intestinal actuando de adelgazante, también alivia los dolores reumáticos. El consumo de esteviósido no tiene restricciones. Muy indicado para los afectados de diabetes. (Aguilar & Alvarado 2012) <sup>3</sup>.



implícitas o expresadas por el consumidor y no es más que el deseo del consumidor, quien al final es el que toma la decisión (Valencia, 2014) <sup>24</sup>.

### **2.9.0. PROBLEMÁTICA MUNDIAL DE PATOLOGIAS NO CONTAGIOSAS**

El problema mundial de enfermedades no contagiosas, como la diabetes y la hipertensión se acrecienta cada vez más y son responsables de las causas de muerte en las dos terceras partes <sup>13</sup>.

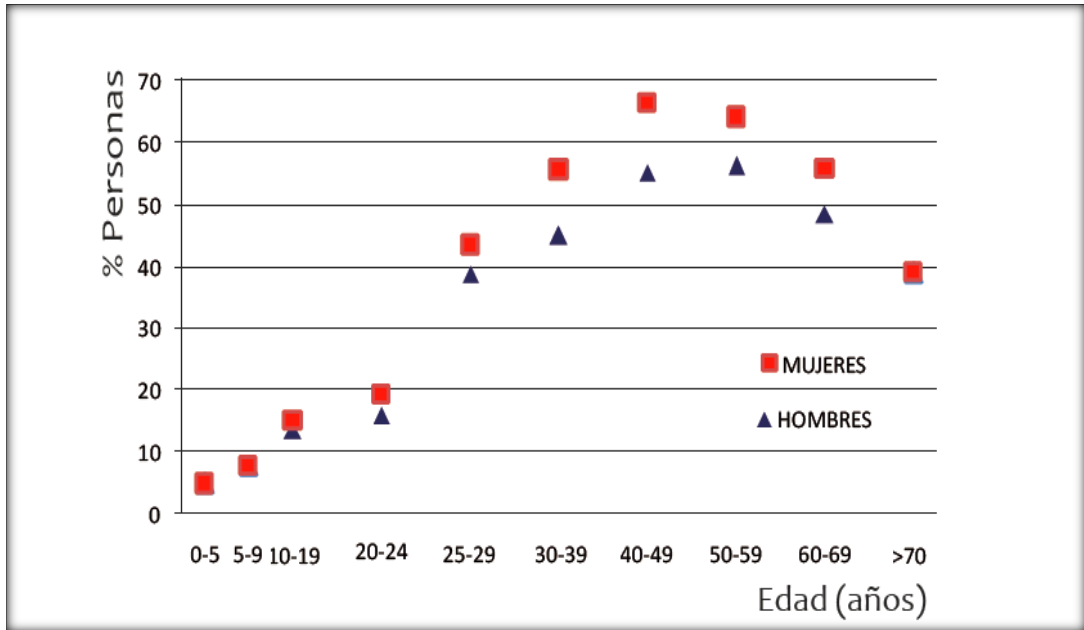
En uno de sus informes la OMS indica que uno de cada 10 adultos padece de diabetes y uno de cada tres adultos de hipertensión <sup>13</sup>.

La OMS también explica que la obesidad es otra patología preocupante tanto en América (26 % de los Adultos) y en Asia es el menor porcentaje de obesos (3% de los Adultos) <sup>14</sup>.

En el plano mundial, el sobrepeso y la obesidad están relacionados con un mayor número de defunciones que la insuficiencia ponderal. La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas que la insuficiencia ponderal (estos países incluyen a todos los de ingresos altos y la mayoría de los de ingresos medianos). (Organización de la Salud, 2015)<sup>19</sup>

En Perú, el análisis de ENDES, indica que en 1992 el sobrepeso y obesidad de los niños de 0 a 5 años era de 5.1%; en 1996, de 5.5%; y en el 2000, de 6.5%. (MINSA, 2012) <sup>10,12</sup>. La figura N° 01 muestra la proporción de personas con exceso de peso según edad y género. (MINSA, 2012,).<sup>12</sup>

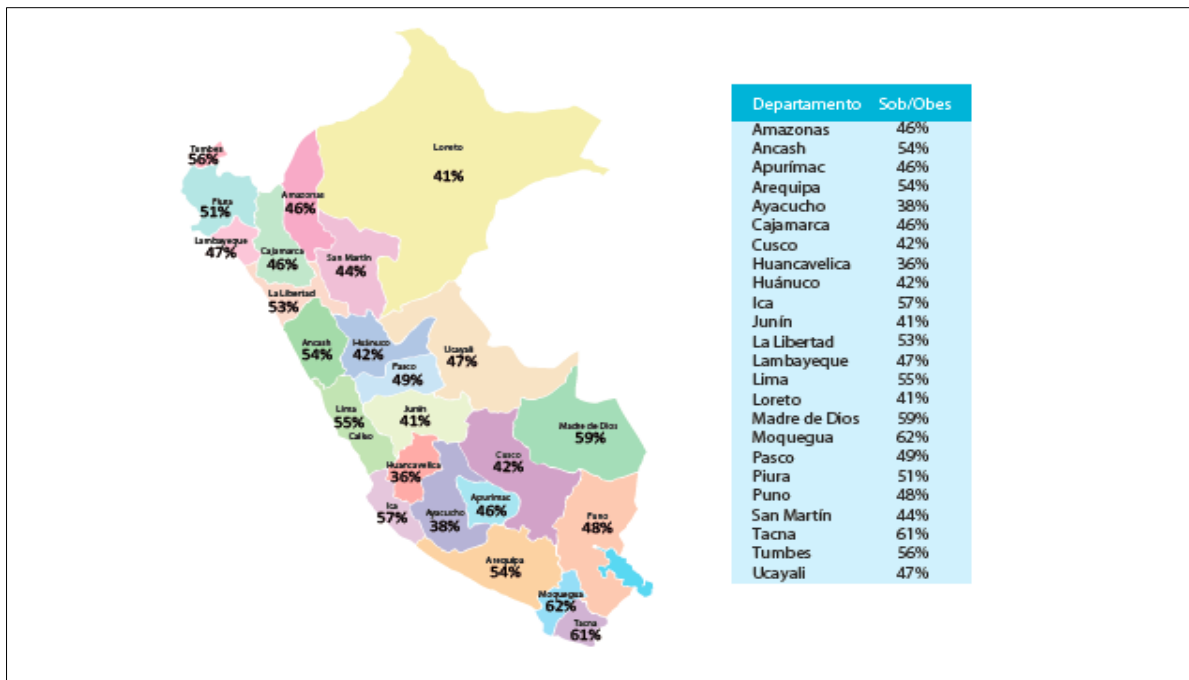




Fuente: MINSA, 2012

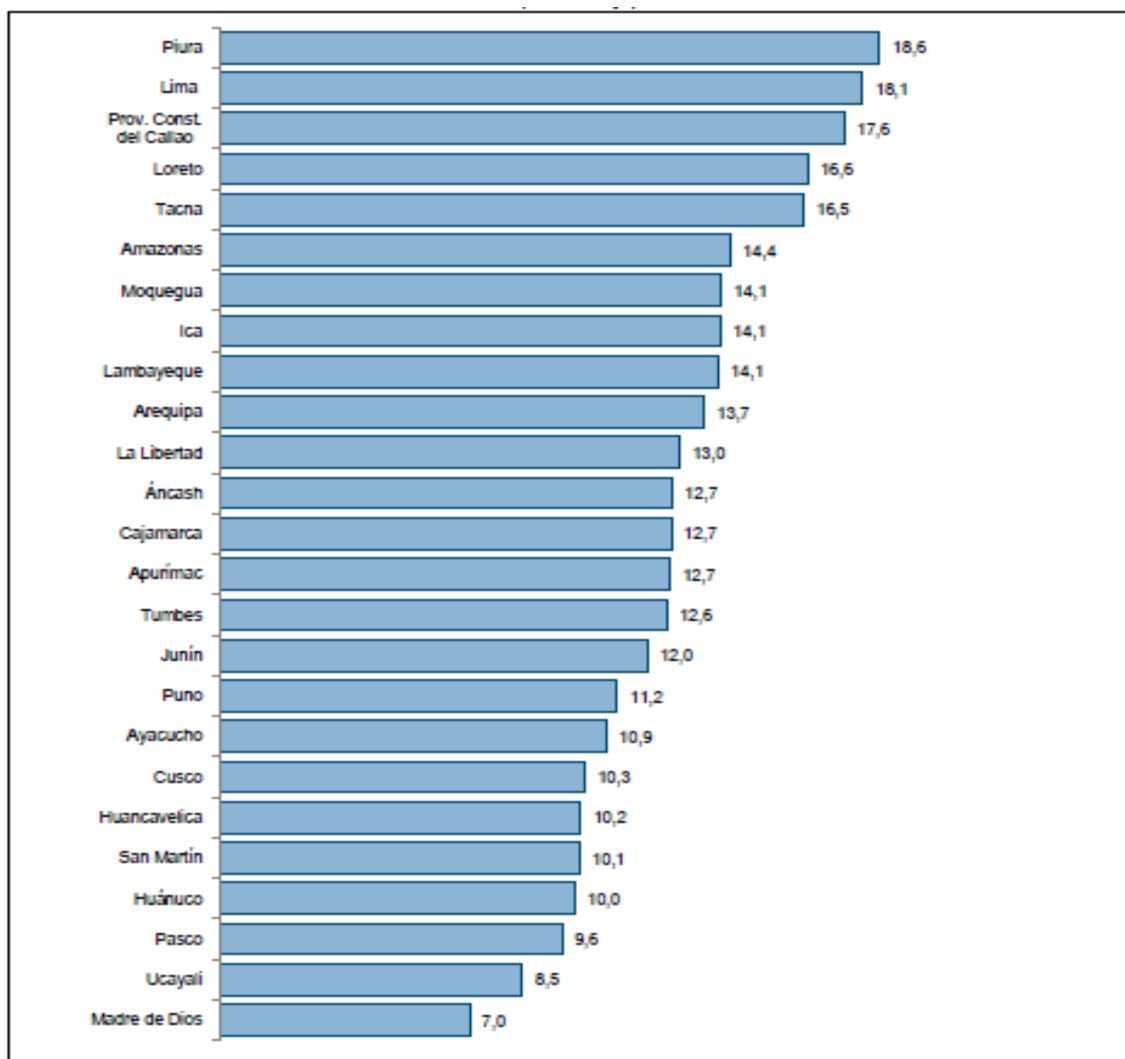
**FIGURA N° 02.** Perú: Proporción de hombres y mujeres con exceso de peso según edad-ENAH O I Trimestre. 2008 <sup>12</sup>

La figura N° 02, nos indica el mapeo en el Perú de personas con más de 15 años de edad que presentaron mayor porcentaje de presión arterial alto fueron en los departamentos de Piura (18,6%), Lima (18,1%) y la Provincia Constitucional del Callao (17,6%). Los menores porcentajes se presentaron en Madre de Dios (7,0%), Ucayali (8,5%) y Pasco (9,6%). (INEI, 2015,) <sup>8, 10</sup>



Fuente: MINSA, 2012

**FIGURA N°03.** Prevalencia sobrepeso/obesidad en mujeres según departamento en el Perú.<sup>12</sup>

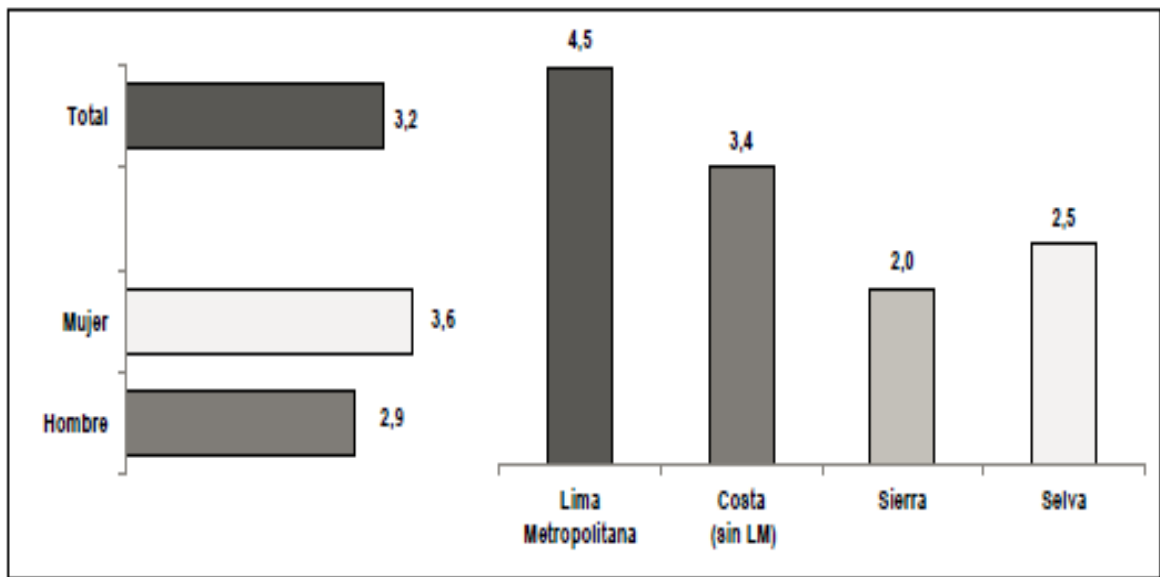


Fuente: INEI, 2015 <sup>8</sup>

FIGURA N° 04, Perú: Personas de 15 y más años de edad con presión arterial alta de acuerdo a medición efectuada, según departamento 2014 <sup>8</sup>.

El 10,4% de la población de 15 y más años de edad es el porcentaje diagnosticado con hipertensión arterial. La población femenina que padece la enfermedad alcanzó el 12,2% y la masculina 8,4%. (INEI, 2015) <sup>8</sup>.

La FIGURA N° 04. Explica el número de personas de 15 y más años de edad: con diagnóstico de diabetes mellitus, según sexo y región natural, 2014 <sup>8</sup> siendo las mujeres las que padecen en más porcentaje la enfermedad y en la costa peruana hay más incidencia de diabetes mellitus y en la sierra menor porcentaje.



Fuente: INEI, 2015

FIGURA N° 05. Perú: Personas de 15 y más años de edad con diagnóstico de diabetes mellitus, según sexo y región natural, 2014 <sup>8</sup>.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de los laboratorios de Análisis Físicoquímico, Microbiológico, Control de Calidad y Evaluación Sensorial de Alimentos de la Planta Piloto de conservas de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana ubicado en la ciudad de Iquitos en la provincia de Maynas de la región de Loreto para el periodo 2016.

#### 3.1. MATERIALES.

##### 3.1.1. MATERIAS PRIMA.

Las materias primas a utilizar en la preparación del néctar fue la fruta de guayaba (*Psidium guajaba*) de variedad "Rosado", y el Camu Camu los cuales fueron adquiridos en la zona del río Itaya que son las zonas de mayor apogeo de siembra del fruto de un mismo proveedor y con un estado de madurez que se caracterizan por su color, aroma, firmeza al ser visualizadas y texturizadas. En la Figura N° 05; podemos observar al fruto de guayaba rosada en su estado maduro y pintón.



**Figura N° 06:** El Fruto de la Guayaba.

##### 3.1.1.2.- CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK Mac Bauch).

El Camu Camu otra fruta a ser procesado y combinado con guayaba para la obtención de néctar hipocalórico, se ha obtenido de los rodales de Requena, del Avispa cocha, como fruta madura, firme, exento de contaminantes, libre de materiales extraños. El Camu Camu es una especie nativa de la Amazonía Peruana, su fruto es uno de los más promisorios descubrimientos que ha concitado la atención mundial, por ser la fuente, registrada, con mayor contenido en vitamina C conocida.<sup>15</sup>

Esta fruta tiene un contenido de vitamina C que llega a 2,700 mg por 100 g de pulpa (como promedio), lo que es 40 veces más del contenido de esta vitamina que la naranja.



**Figura N°07:** El fruto del Camu camu.

FUENTE: <https://www.google.com.pe/search?q=camu+camu&biw=1366&bih=677>

### 3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO.

- ❖ Azafatas
- ❖ Bandeja de plástico
- ❖ Cuchillos.
- ❖ Cucharas de acero inoxidable.
- ❖ Gradillas.
- ❖ Jarras de vidrio de un litro de contenido.
- ❖ Matraces
- ❖ Papel toalla.
- ❖ Probetas.
- ❖ Vasos con tapa a presión.
- ❖ Vaso de precipitado.
- ❖ Vaso de vidrio.
- ❖ Tubos de ensayo

### **3.1.3. EQUIPOS DE PLANTA.**

- ❖ Balanza de 2 plataformas.
- ❖ Tinas de acero inoxidable.
- ❖ Mesas de acero inoxidable.
- ❖ Selladora para plásticos.
- ❖ Planta Piloto de Conservas de Frutas y Hortalizas:
  - Balanza de Plataforma.
  - Lavadora de Frutas.
  - Pulpeadora.
  - Refinadora.
  - Filtradora.
  - Cámara de Congelación.

### **3.1.4. EQUIPOS DE LABORATORIO.**

- ❖ Autoclave,
- ❖ Baño Termostático o Baño Maria graduable hasta 100°C.
- ❖ Balanza analítica con medición desde 0.0001g. hasta 1 Kg.
- ❖ Contador de colonias Marca: Hellize – Usa.
- ❖ Destilador de agua.
- ❖ Equipo semi - micro Kjeldhal.
- ❖ Equipo Soxhlet,
- ❖ Estufa, Marca: Memmert.
- ❖ Incubadora, Marca: Selecta.
- ❖ Microscopio eléctrico,- Alemania Oeste.
- ❖ Mufla, con temperatura máxima de 1400 °C.
- ❖ pH – Metro, (buffer 4 y buffer 7), rango de medición del equipo de 0 – 14.
- ❖ Refractómetro Portátil ATAGO con un rango de medición de 0 – 30 °Brix.

### **3.1.5. INSUMOS.**

- ❖ Ácido Cítrico (E – 330).
- ❖ Ácido ascórbico (E – 300).
- ❖ Edulcorante Aspártame (E – 951).
- ❖ Edulcorante Stevia.
- ❖ Sórbato de potasio (E – 202).

### **3.1.6. EMPAQUES.**

- ❖ Bolsas de polietileno de alta densidad de 2 lt.
- ❖ Envases de Plástico de 290 ml, con tapa tipo rosca.

### 3.1.7. REACTIVOS.

- ❖ Agua peptonada.
- ❖ Ácido metafosfórico solución al 3%.
- ❖ Ácido ascórbico estándar.
- ❖ Buffer 7,0 y 4,0.
- ❖ 2,6 diclorofenol Indofenol sal de sodio.
- ❖ Acetona.
- ❖ Ácido sulfúrico concentrado.
- ❖ Hidróxido de sodio al 0.1 N y 0.2 N.
- ❖ Sulfato de amonio.
- ❖ Éter de petróleo.
- ❖ Diferentes tipos de caldo, Agares u otros medios de cultivo, que se utilizan en los análisis microbiológicos.
- ❖ Etanol de 96°.

### 3.2. MÉTODOS

El método de estudio es de tipo cuantitativo experimental utilizando para ello el Método científico

#### 3.2.1. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El trabajo de investigación es del tipo experimental utilizando el método científico y se aplica un diseño completamente aleatorizado con dos factores de Estudio: Tipo de Edulcorante y Concentración de Edulcorante con seis tratamientos:

		TIPO DE EDULCORANTE		
		STEVIA	ASPARTAME	MEZCLA DE STEVIA/ASPARTAME
CONCENTRACION DE EDULCORANTE	C <sub>1</sub> = 90 mg	T <sub>1</sub> = 90mg	T <sub>2</sub> = 90 mg	T <sub>3</sub> =70 / 20 mg
	C <sub>2</sub> = 100 mg	T <sub>4</sub> = 100 mg	T <sub>5</sub> = 100 mg	T <sub>6</sub> = 70 /30 mg

El autor.



Para el Tratamiento T<sub>3</sub> y T<sub>6</sub> se realizara pruebas sensoriales por aproximaciones sucesivas en base al dulzor y sabor acido de la combinación Stevia /aspartame, según la tabla ordenada

**Tabla N° 3.** Tabla de aproximaciones sucesivas de concentraciones

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>ASPARTAME</b>	<b>STEVIA</b>
<b>T1</b>	<b>20%</b>	<b>80%</b>
<b>T2</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>
<b>T3</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>
<b>T4</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
<b>T5</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>

El autor.

En el caso del aspartame lo máximo permitido por la organización mundial de la salud (OMS) es 1000 mg/Kg de Néctar. Su poder edulcorante en relación a la sacarosa el Aspartamo es de 200 veces. Equivalencia 100 mg de Aspartame endulza una taza de café de 250 ml. Y de la Stevia es de 210 a 242 veces más que la sacarosa.<sup>26, 27</sup>

### **3.2.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PULPA REFINADA DE GUAYABA Y CAMU CAMU Y NECTAR HIPOCALORICO.**

La metodología del proceso de elaboración de pulpa refinada de guayaba se determina en la Figura N° 07 y es el siguiente:

## Proceso de Elaboración de Néctar Hipocalórico de Camu camu y Guayaba

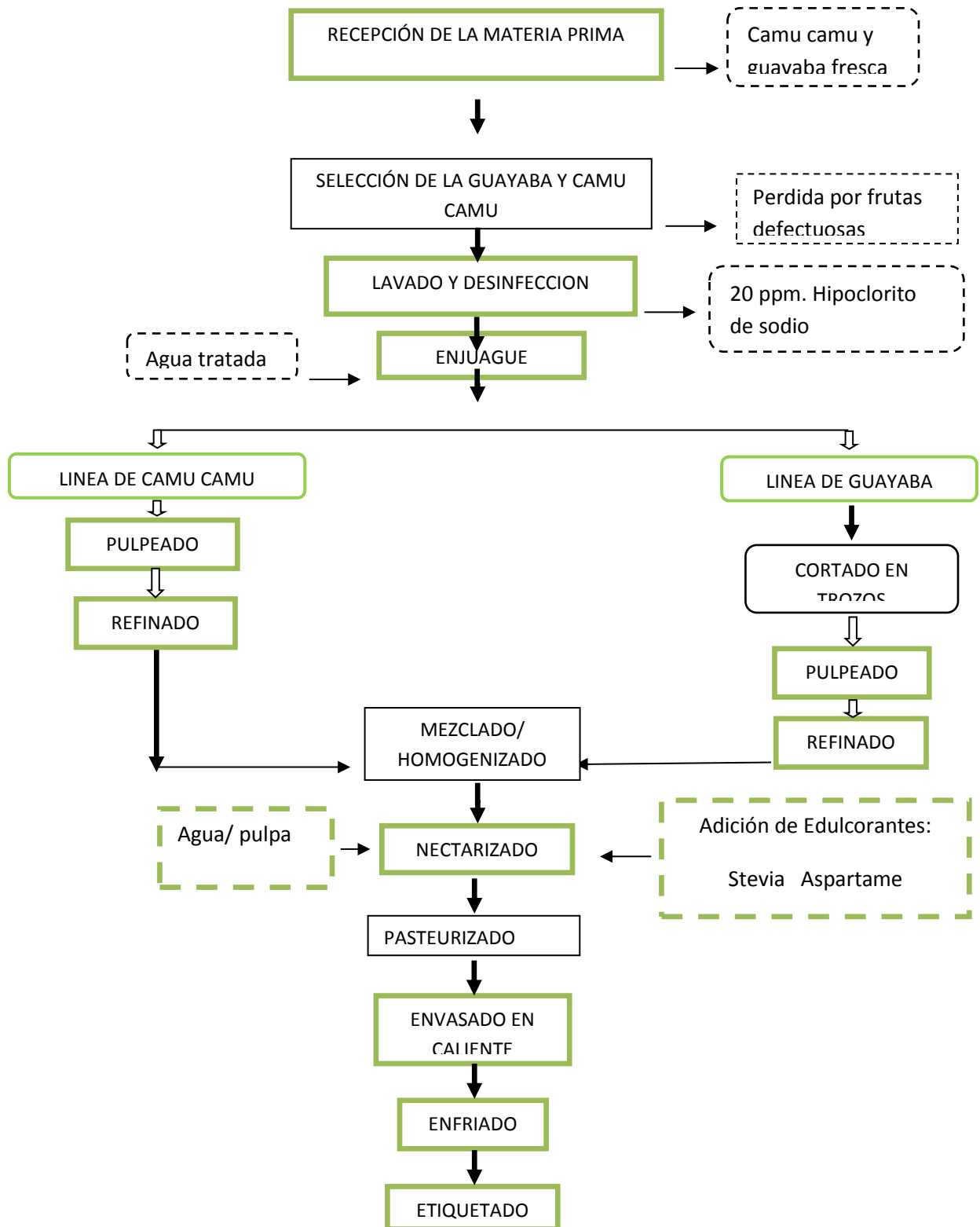


Figura N°08: Flujo de operaciones en la obtención de néctar hipocalórico

**a) Recepción de la Materia Prima.**

Los frutos maduros son recepcionados en tinas de acero inoxidable previo a su proceso de elaboración. Se pesan y se evalúan al lote su calidad, sanidad, su índice de madurez, color, firmeza de los frutos y se pesan para cálculos de rendimiento.



**Figura N° 09:** Fruta Guayaba y Camu Camú.

**b) El Pesado de la Materia Prima.**

El pesado de la materia prima implica la cuantificación de varios aspectos como volumen de carga y de calidad adecuada, balance de masa y rendimiento de la materia prima en el proceso. La guayaba y el camu camu son pesados en una balanza de plataforma de capacidad para 250 Kilos.



**Figura N° 10:** Pesado de la Materia Prima (Guayaba).

**c) Selección de la Materia Prima.**

La materia prima se selecciona en base a criterios de frutos sanos y en un estado de madurez fisiológico (maduro) determinado por su firmeza, color del pericarpio, el camu camu de color rojo de textura firme y sin daños fisiológicos, la guayaba de color amarillo brillante, con textura firme libre de daños fisiológicos. Se separan aquellas frutas que tienen signo de deterioro.



**Figura N°11:** Selección de la Materia Prima (Guayaba y Camu camu).

**d) Lavado de la Materia Prima.**

. La guayaba y el camu camu son lavados en tinas de acero inoxidable con rejilla para la eliminación de agentes minerales, polvo, arena, tierra y resto de vegetales con abundante agua potable, manualmente son frotados la parte superficial de las frutas, se enjuaga y se pasa al proceso de desinfectado de las frutas.



**Figura N° 12:** Lavado de camu camu y guayaba



**Figura N° 13:** Lavado y selección de guayaba.

**e) DESINFECCION DEL CAMU CAMU Y LA GUAYABA.**

Se prepara en las tinas de acero inoxidable, agua de desinfección conteniendo 20 ppm de hipoclorito de Sodio en 55 litros de agua, se pone en inmersión durante 10 minutos. El método de cálculo se realiza por el balance de las siguientes ecuaciones:

**Método de cálculo para el desinfectado de la guayaba y Camú Camú,**

Para este proceso se ha trabajado con lejía comercial al 4.0% de NaClO que calculado a ppm en la fórmula significa:

- $$\text{Ppm} = \frac{\% \text{ de hipoclorito de sodio } \times (1.0 \times 10^6)}{100}$$

Dónde:                    % de hipoclorito Na= 4.0 %

ppm = % 4.0 NaClO

100 = cantidad de NaClO

- cálculo del volumen de la cantidad de NaClO comercial al 4 % a utilizar en 55 litros de solución para obtener 20 ppm de NaClO, como desinfectante de Camú Camú y guayaba.

$$VC = V_1 C_1$$

$$V = \frac{V_1 C_1}{C}$$

**DONDE:**

**v=** Volumen del concentración de NaClO que desea determinar.

**C=** concentración inicial de la NaClO comercial 40,000 ppm.

**V<sub>1</sub>** = volumen del agua que se quiere obtener una solución de NaClO.



**Figura N° 14**, Desinfección de guayaba camu camu.

### **ENJUAGUE**



**Figura N°15**: Enjuague de guayaba y camu camu.

**f) Cortado de la Materia Prima.**

Se realiza en forma manual, el corte a la guayaba, sobre tablas de picar acrílicas, utilizando cuchillos de acero inoxidable. Se debe realizar un corte en rodajas o en forma rectangular, esto se realiza para ayudar hacer más fácil el proceso de pulpeado, eliminando los pedúnculos que se encuentran en la parte superior del fruto. Con el camu camu pasa directamente a la pulpeadora



**Figura Nº 16:** Cortado de la Materia Prima (guayaba).

**g) El Pulpeado.**

La fruta cortada es pulpeada en una malla de 5 mm, a una velocidad de 360 – 400 rpm y obteniendo una pulpa pastosa muy atractiva de color rosado. En el caso del camu camu, se obtiene una pulpa líquida menos viscosa que la pulpa de guayaba de color rojo. Este proceso se realiza para evitar romper las semillas que se encuentran formando parte de la pulpa, utilizando paletas no rígidas. Evitando esta ruptura no cambiamos el sabor, ni el pH de la pulpa de las dos frutas, puesto que las semillas son ácidas y contienen mucílagos. Cuando no se trabaja con mucha fruta, la guayaba cortada se licua en una licuadora industrial, poco a poco para no romper las cuchillas del equipo, como se puede ver en la figura 17.





**Figura N° 17:** El Pulpeado de Guayaba y camu camu.



**Figura N° 18:** Licuado de guayaba.

**h) Refinado.**

. La pulpa propiamente dicha es llevada a la refinadora para obtener una pulpa mucho más fina o menos fibrosa y libre de algunos restos de cáscara o semilla que pudieron colarse por la malla de 5 mm en el momento del pulpeado. Se realiza con paleta rígida y en mallas de 0.8 mm.





**Figura N°19.** El Refinado de pulpa de camu camu y pulpa de guayaba.

**i) Envasado**

El envasado de la pulpa refinada de guayaba y de camu camu se realiza en bolsas de polietileno de alta densidad de capacidad de 2 kg. Si se va a procesar seguidamente el Néctar hipocalórico se pasa al mezclado y homogenizado de las dos pulpas en una relación de 40 % de pulpa refinado de camu camu y 60 % de pulpa refinado de guayaba, si no se va realizar inmediatamente el Néctar las pulpas se almacenan en congelación.



**Figura N° 20:** Envasado de la Pulpa Refinada de Guayaba.

**j) Almacenamiento.**

El almacenamiento de pulpa refinada de guayaba y la pulpa refinada de camu camu deben mantenerse congelado a  $- 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**NECTARIZADO**

Consiste en preparar la formulación del Néctar Hipocalórico, con la mezcla de pulpas preparar el nectarizado según el diseño experimental aplicado combinando los factores de estudio, y según los tratamientos considerados. Se prepara el Néctar combinando pulpa y agua en una dilución de 1:6(pulpa: agua), uno de pulpa por 6 de agua, en relación a esta dilución se realiza los cálculos de los demás insumos a utilizar; como es cantidad de Edulcorante Aspartame (Aditivo Alimentario E-951), cantidad de Edulcorante Stevia. (**Aditivo alimentario E-960**) y el aditivo CMC (Aditivo Alimentario E-466) <sup>1</sup>



**Figura N° 21:** Cristales de Stevia comercial en el mercado.

**PASTEURIZACIÓN**

El néctar preparado según la formulación y los tratamientos, se pasteuriza en las marmitas de acero inoxidable, calentándolo a  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$  por el tiempo de 8 minutos.

## LLENADO EN CALIENTE

Se llenan en **botellas de plástico rígido de PET-PCR grado alimentario post consumo** con capacidad de 290 cc y sellado con tapa rosca de plástico, Este envasado se realiza a 95 °C es decir en caliente, Para ellos las botellas y las tapas son desinfectado en un desinfectante conteniendo NaClO al 20 ppm por espacio de 20 minutos y enjuagado con agua tratada.



**Figura N° 22:** Envases de plástico rígido (botellas plásticas de PET-PCR grado alimentario post consumo) transparente con tapa rosca de plástico.

## ENFRIADO

Los envases sellados herméticamente conteniendo el néctar pasteurizado se enfría inmediatamente en agua tratada fría.

## ETIQUETADO

Se secan las botellas conteniendo el Néctar Hipocalórico y se etiquetan anotando las fechas de proceso, el número de tratamiento y las concentraciones de aditivos utilizados.

## **ALMACENAMIENTO.**

Los néctares se consumen como refresco frío, más aun en zonas calóricas como el nuestro, por lo que se almacenan en refrigeración.

### **3.2.3. CONTROL DE CALIDAD DE LA GUAYABA Y CAMU CAMU Y EN EL NECTAR HIPOCALORICO**

Los controles realizados nos permitieron conocer los factores asociados a los cambios textuales y características fisicoquímicas tanto de la fruta como de la obtención de la pulpa, caracterizándose:

- ❖ La variedad.
- ❖ Verificar el estado de madurez por la firmeza de la textura, color, e índice de madurez.
- ❖ Los sólidos solubles (°Brix).
- ❖ Acidez titulable expresada en ácido cítrico.
- ❖ Vitamina C

## **VARIEDAD**

Tanto el camu camu como la Guayaba tienen sus características propias. A la guayaba hay que conocerlo por su forma redonda al estar maduro tiene color amarillo el pericarpio, y el mesocarpio es de color rosado, aquellos mesocarpio de color blanco son separados del lote, porque el presente trabajo de investigación se trabaja con la guayaba rosado. El camu camu es inconfundible su forma redonda de color rojo al encontrarse maduro de un tamaño muy partículas de la especie, sabor ácido, de olor característico a frutas, cada fruta tiene su olor y aroma suigenesis.

## SÓLIDOS SOLUBLES.

Se determinó el grado Brix de la pulpa de fruta, mediante la utilización de un refractómetro a una temperatura de 20 °C.

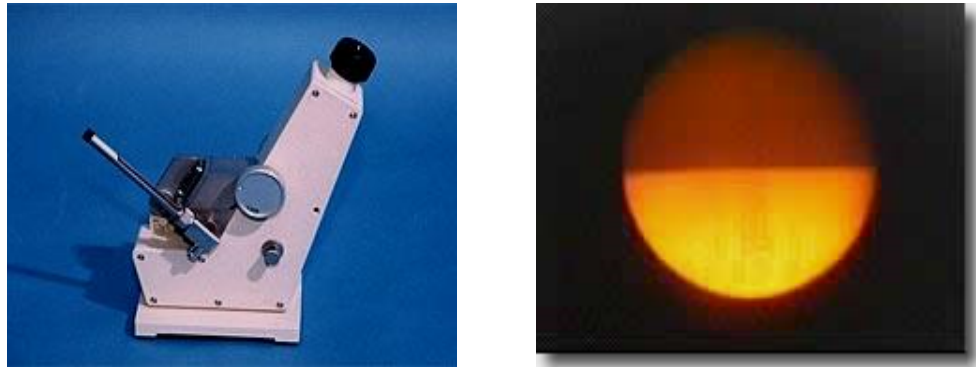


Figura N° 23: Refractómetro y Visión Refractométrica.

### 3.2.4. HUMEDAD (Método A.O.A.C.) <sup>4</sup>

Se determinó la humedad de la fruta y de la pulpa por diferencia de peso según el método 31.005 del A.O.A.C. Utilizando para ello una balanza digital y estufa con rango de Temperatura ambiente a 25 ° C a 150 °C y capacidad de 50 litros.

- Pesar por triplicado 05 gramos de muestra en cada pesa filtro con tapas esmeriladas
- Colocar la pesa filtros en la estufa a la temperatura de 105°C por 05 horas.
- Transcurrido este tiempo se retiran la pesa filtros con las tapas esmeriladas de la estufa y colocar en una campana de desecación, dejar enfriar y pesar.
- Calcular el porcentaje de humedad con la siguiente fórmula:

$$\% H = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

$P_1$  = Peso del crisol más la muestra fresca.

$P_2$  = Peso del crisol más muestra seca.

$P_3$  = Peso de la muestra fresca



**Figura N°24:** Estufa y Balanza Analítica.

### 3.2.5. pH (MÉTODO POTENCIOMÉTRICO).

La determinación del pH fue realizado por potenciometría con un pH-metro con electrodos de penetración digital a 20 °C.

- Pesar 10 gramos de muestra y diluir en 90 ml. de agua destilada. reposar por 30 minutos.
- Calibrar el potenciómetro, usando la solución tampón que más se aproxime el pH probable de la mezcla problema. (Buffer 7 y 4)
- Medir el pH.



**Figura N° 25:** pH – Metro.

### 3.2.6. GRASA (Método Soxhlet).

- Pesar directamente en un cartucho de extracción 05 gramos de muestra y armar el cartucho, colocarlo en la cámara central con sifón del Soxhlet.
- Pesar un matraz de boca esmerilada de 250 ml. estéril y frío.
- Colocar en el matraz 80 ml. de éter de petróleo y adaptar al aparato Soxhlet y Extraer reflujo durante 5 horas.
- Transcurrido el tiempo, destilar el éter y colocar el matraz y su contenido en la estufa a 105 °C. Desechar por 3 horas.
- Enfriar el matraz y su contenido y pesar
- Colocar el matraz y su contenido en la estufa. Pasado 30 minutos comprobar que no ha perdido peso.
- Colocar el porcentaje de grasa con la siguiente fórmula:

$$\%G = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

$P_1$  = Peso del balón vacío.

$P_2$  = Peso del balón más la grasa obtenida.

$P_3$  = Peso de la muestra.



Figura N° 26: Equipo Soxhlet.

### 3.2.7. PROTEINAS (Método Semi-micro Kjeldhal).

#### DIGESTIÓN.

- Pesar de 0.15 a 0.25 gr. de muestra en un matraz de digestión.
- Añadir agitando con rotación 10 a 15 ml. de agua destilada, 1.5 gramos de sulfato de cobre, 0.5 gramos de potasio y 5 ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- Conectar el sistema y digerir la muestra de 2 – 3 horas.

#### DESTILACIÓN.

- Se adiciona al tubo de digestión 10 a 15 ml. de Hidróxido de sodio al 35%.
- El producto destilado es recibido en un matraz que contiene 5 ml de ácido sulfúrico al 0.1 N y 3 gotas de indicador.

#### TITULACIÓN.

- La muestra es titulada con Hidróxido de Sodio al 0.1N hasta obtener un cambio de coloración de color verde brillante transparente. El porcentaje de Nitrógeno se calcula:

$$\%N = \frac{V \times \text{Peq. del N} \times \text{Normalidad}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$



Donde:

V = Gasto de titulación ácido sulfúrico.

N = Normalidad corregida de ácido sulfúrico (0.025).

Peso equivalente del Nitrógeno = 0.014.

El porcentaje de Proteína se obtiene a través de:

$$\%P = \%N \times \text{Factor de Proteína.}$$

Donde:

$\%N$  = Porcentaje de nitrógeno.

Factor de Proteína = 6.25.



**Figura Nº 27:** Equipo Semi-micro Kjeldhal.

### 3.2.8. CENIZAS.

- Pesar de 2 a 5 gramos de muestra en un crisol por triplicado.
- Colocar los crisoles en la mufla por espacio de 6 horas a una temperatura de 550 °C – 600 °C.
- Colocar los crisoles en un desecador.
- Una vez enfriado los crisoles pesar.
- Calcular el porcentaje de ceniza con la siguiente fórmula:

$$\%C = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

Donde:

$P_1$  = Peso del crisol más muestra fresca.

$P_2$  = Peso del crisol más muestra seca.

$P_3$  = Peso de la muestra.



Figura N° 28: Mufla.

### 3.2.9. CARBOHIDRATOS.

Se obtiene por diferencia de porcentaje:

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

Donde:

% H = Porcentaje de Humedad.

% C = Porcentaje de Ceniza.

% G = Porcentaje de Grasa.

% P = Porcentaje de Proteínas.

### 3.2.10. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C.

Se Utiliza para ello el método A.O.A.C. (1984) y IFU (1985)<sup>26</sup>.

- **REACTIVOS.**

- ❖ 2,6 Dicloro Fenol Indofenol.
- ❖ Ácido L- Ascórbico.
- ❖ Ácido Metafosfórico al 3%.
- ❖ Acetona.
- ❖ Bicarbonato de Sodio.

- **SOLUCION COLORANTE.**

Pesar 50 mg. De 2,6 Diclorofenol Indofenol, pesar 42 mg de Bicarbonato de Sodio. Los pesados llevan a un matraz de 500 ml. y agregan 150 ml. de agua destilada caliente, luego envasar con 50 ml. hasta llegar a 200 ml.

- **SOLUCION ESTÁNDAR DE ACIDO ASCORBICO**

Pesar 100 mg. de ácido L- ascórbico y envasar en un vaso de precipitado a 100 ml con HPO<sub>3</sub> (ácido metafosfórico) al 3%.

- **SOLUCIÓN 10:90 ÁCIDO ASCORBICO.**

10 ml. de solución estándar de ácido ascórbico en 90 ml. de HPO<sub>3</sub> al 3%.

- **STANDARIZACION**

Valora con la solución colorante (colocar en una bureta). En un vaso de precipitado colocar 5 ml. de HPO<sub>3</sub> y 5ml. de solución Standard. Se colorea y se anota el gasto para obtener el factor.

$$factor = \frac{0.5}{a}; \text{ Donde } a = \text{Gasto.}$$

Una vez determinado el factor procedemos a calcular mg de ácido ascórbico en 100 gramos de pulpa.

– **METODOLOGÍA.**

Tomar 25 g de pulpa con 75 ml de HPO<sub>3</sub> al 3% de esta solución de toma 5 ml de Alícuota más 2.5 ml. de Acetona, y luego se coloca colorante. Para determinare la cantidad de vitamina C se remplaza lo siguiente:

$$A = \frac{axFxb}{Cxd} \times 100$$

Donde:

a = Gasto en titulación.

F = Factor del colorante (indicador).

b = Volumen de 75 ml.

c = 25 ml de muestra.

d = 5 ml de Alícuota del extracto.

A = Ácido Ascórbico (vitamina C) mg / 100 g. o ml. de pulpa.

**3.2.11. DETERMINACION DE ACIDEZ TITULABLE.**

Se empleó el método citado por la A.O.A.C. Se utilizó hidróxido de sodio 0.1 N y fenolftaleina como indicador en la titulación, la muestra se deposita en un matraz y en un soporte universal donde en una bureta contiene el Hidróxido de Sodio por goteo se va adicionando al matraz con la muestra a analizar, el resultado se expresa como porcentaje de acidez en base al ácido cítrico, puesto que es el ácido que prevalece en la fruta.

**3.2.12. DETERMINACIÓN DEL INDICE DE MADUREZ.**

Existen distintas medidas para conocer la madurez o índice de madurez de una fruta. Entre las medidas físicas están: color de la fruta, de su pulpa y de su semilla, aroma, firmeza al ser visualizadas y texturizadas, peso del fruto, tamaño, etc.

Una de las medidas químicas que con mayor frecuencia se emplea para determinar el índice de madurez de un fruto es la determinación del contenido de azúcares, la cual se expresa en °Brix, que al relacionarse con la acidez del fruto nos permite conocer el índice de madurez.

$$IM_G = \frac{^{\circ}brix}{Acidez}$$

### 3.3.0. ANALISIS MICROBIOLÓGICO.

Según la Resolución Ministerial N° 615 – 2003 – SA/DM de criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo Humano. Determina los siguientes análisis para bebidas no carbonatadas. <sup>17, 18</sup>

- a) *Aerobios Mesófilos.*
- b) *Mohos.*
- c) *Levaduras*
- d) *Coliformes*

### 3.3.1. PREPARACION Y DISOLUCION DE LA MUESTRA DE ALIMENTO.

- ❖ Tarar el vaso vacío estéril y pesar 10 gramos de la muestra problema.
- ❖ Añadir 90ml. de diluyente (Dilución  $10^{-1}$ ).
- ❖ Pipetear 1ml. de esta dilución y mezclar en un tubo que contiene 9ml. de diluyente (Dilución  $10^{-2}$ ).
- ❖ Mezclar el líquido cuidadosamente.
- ❖ Homogenizar y transferir 1ml. a otro tubo conteniendo 9ml. de diluyente y mezclar (Dilución  $10^{-3}$ ).
- ❖ Repetir este último pasó hasta obtener el número de diluciones deseadas.

#### A) *Aeróbios Mesófilos.*

- ❖ Pipetear por duplicado a placas estériles alícuotas de 1ml a partir de las diluciones  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$ .
- ❖ Agregar rápidamente 15ml. de Agar Plate Count licuado y temperado.
- ❖ Mezclar inmediatamente las alícuotas con el Agar mediante movimientos rotativos y de vaivén.
- ❖ Una vez solidificado el Agar, invertir las placas e incubarlas a 37 °C durante 18 a 48 horas.

A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura:

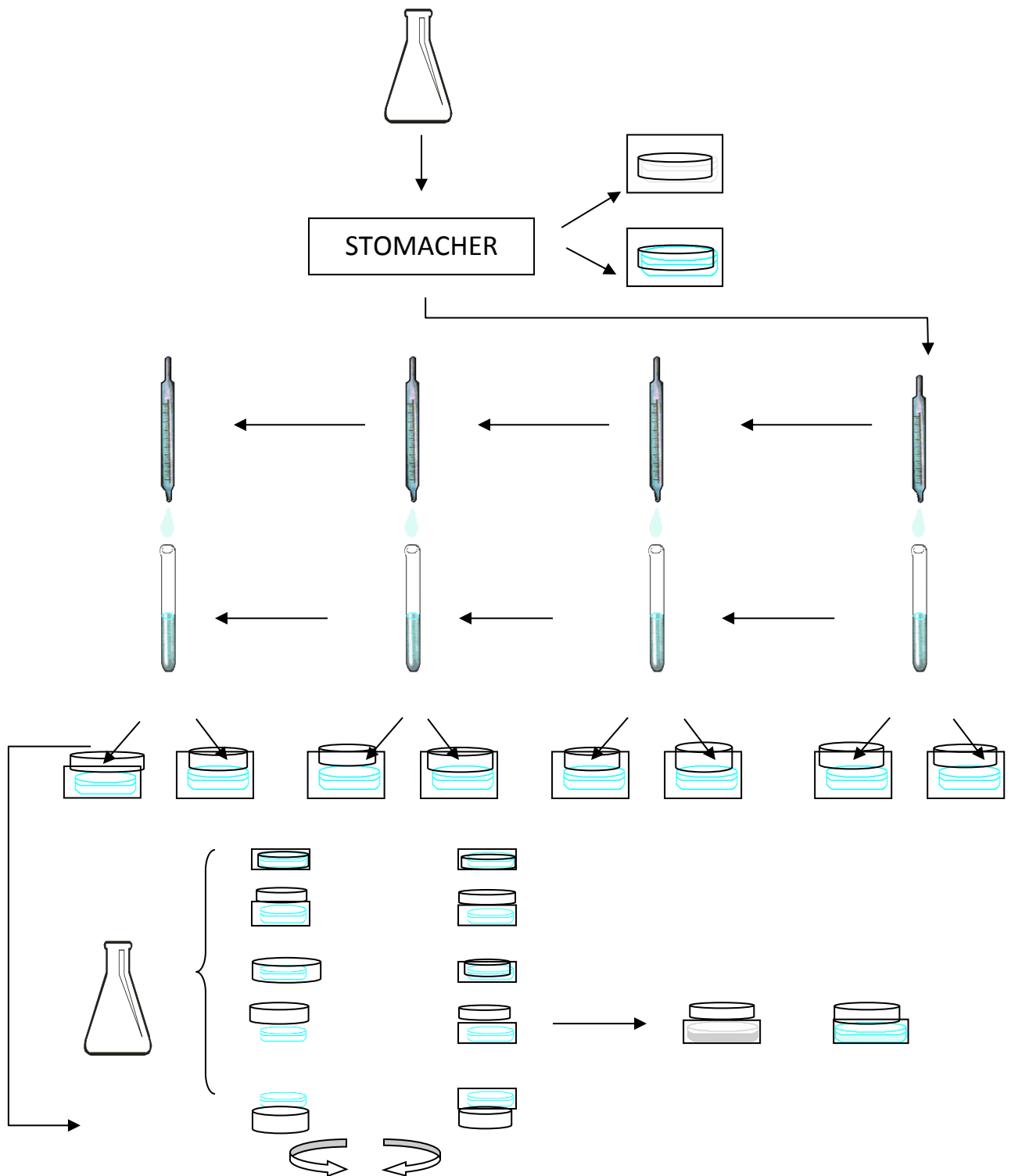


Figura N° 29: Flujograma del Análisis Microbiológico de *Aeróbios Mesófilos*.

Para poder homogenizar la muestra debemos mover 5 veces en sentido del reloj, 5 veces en sentido contrario, 5 veces arriba, 5 veces abajo y terminar 5 veces en forma de 8 y luego incubamos.

## b) MOHOS Y LEVADURAS

- ❖ Pipetear por duplicado a placas estériles alícuotas de 1ml a partir de las diluciones  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$ , Agregar de 10 a 15 ml. del Agar Sabouraud o como también Papa Dextrosa.
- ❖ Mezclar inmediatamente la alícuota con el Agar mediante movimientos rotatorios y de vaivén. Dejar solidificar el Agar, invertir las placas e incubarlas de 22 – 30 °C por 3 a 5 días. A continuación detallamos el proceso en la siguiente figura:

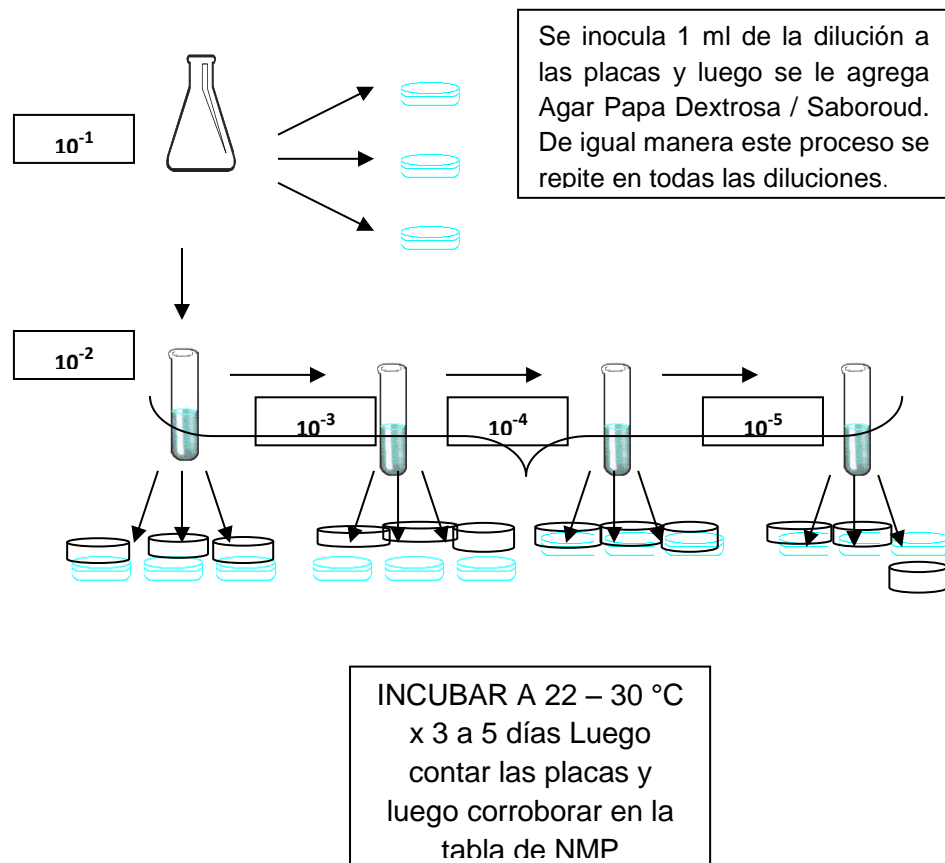


Figura Nº 30: Flujograma del Análisis Microbiológico de Hongos y Levaduras.

## D) Numeración de coliformes

### Determinación del número más probable:

#### ➤ Equipos

1. Los requisitos necesarios para la preparación y dilución de la muestra de alimentos.
2. Incubadora a 35° C – 37° C
3. Pipetas bacteriológica de 1 ml .
4. Aguja de inoculación con alambre de nicron de platino iridio.
5. Caldo verde brillante Billis Lactosa (Caldo BRILA), volúmenes de 10 ml en tubos de 150 x 15 mm. Conteniendo tubos de fermentación invertidos (75x 10 mm).
6. Caldo – laurilsulfato (LST). Volúmenes de 10 ml y tubos de 150 x 15mm. Conteniendo tubos de fermentación invertidos (75 x 10 mm).
7. Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) según LEVINE o Agar Endo.

#### ➤ Procedimiento.

1. Preparar la muestra de alimentos de acuerdo al procedimiento recomendado en la sección sobre preparación y dilución de las muestras de alimentos.
2. Pipetear 1 ml de cada uno de las diluciones del homogeneizador de alimentos en tubos de caldo Laurilsulfato, utilizando tres tubos por dilución.
3. Incubar los tubos a 35° C – 37° C por 24 a 48 horas.
4. Anotar los tubos que muestran producción de gas (Prueba Presuntiva).
5. De cada tubo que tiene gas, transferir un asada a tubos contenido caldo verde brillante Bilis Lactosa. (Caldo BRILA) o aislar sobre placas con agar eosina azul de metileno ( EMB) o agar Endo.
6. Incubar a 35° C – 37° C por 24 a 48 horas.
7. Confirmar la presencia de bacterias coliformes por:
  - a) La formación de gas en el caldo BRILA.
  - b) La formación de colonias negras o con centro negro o la formación de colonias mucosas rosado – naranjas en agar EMB.
  - c) La formación de colonias rojas rodeadas de halo rojo en agar Endo.



8. Anotar el número de tubos confirmados. Referirse a la tabla del número más probable para expresar el resultado.

A.1. COLIFORME

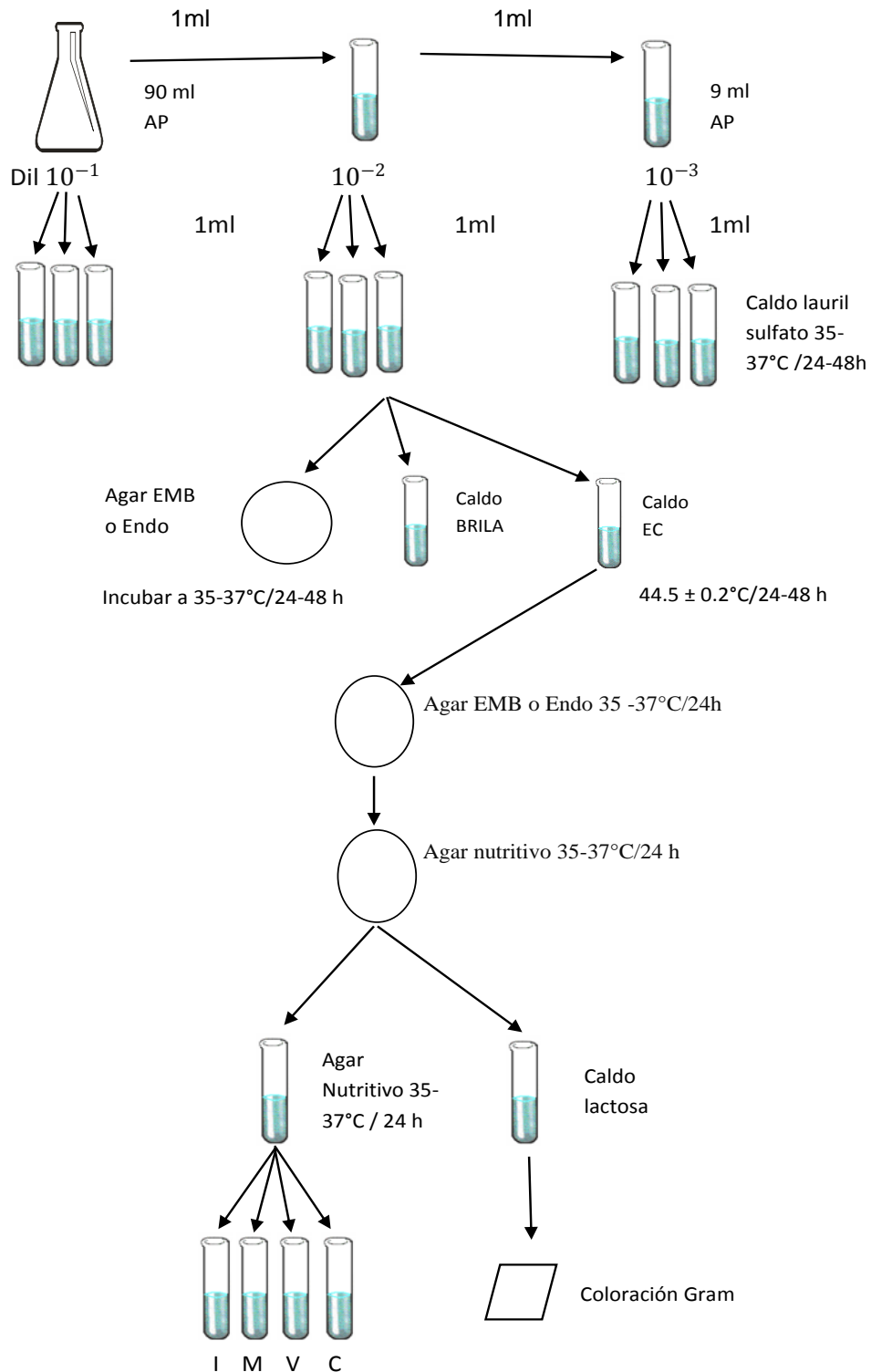


Figura Nº 31: Flujograma para el Análisis Microbiológico de Coliformes

### **3.4.0. ANÁLISIS SENSORIAL - METODOLOGIA.**

#### **3.4.1. ANALISIS DESCRIPTIVO POR ESCALA – SCORING.**

La prueba es adecuado para reconocer que variantes de una formula son las mejores aceptadas o cual es el mejor tratamiento en un conjunto de diferentes fórmulas tentativas de un mismo producto. Con este tipo de prueba se realiza un cálculo estadístico (análisis de la varianza (ANOVA) con la ayuda del software del statgraphics plus for Windows v 5.2). Las muestras son codificadas y evaluadas por la intensidad de características específicas y marcadas sobre una escala estructurada de 5 puntos previa a la selección de los atributos de calidad: Olor, dulzor, acidez, color y apreciación general en 9 tratamientos para ser catados con 3 repeticiones.

En el análisis cada categoría es asignado un número de puntos (del 6 al 1) con una clasificación objetiva, que clasifica como: Muy buena, buena, regular, mala o otros conceptos similares y se numera secuencialmente.

Los jueces sami entrenados en un número total de 11 pasan a las cabinas de análisis. Se les entrega el formato a llenar a cada uno de los panelistas, luego se les entrega las bandejas conteniendo las muestras ya codificadas para este análisis. En cada una de las cabinas cada juez debe tener un tiempo prudencial de 5 a 10 minutos por prueba.

El orden de las muestras debe ser al azar<sup>2</sup>

## FORMATO PARA TEST DE ESCALA

NOMBRE:.....

FECHA:.....

MUESTRAS: Néctar Hipocalórico .

HORA:.....

CARACTERISTICAS A EVALUAR:.....

### INSTRUCCIONES:

- A continuación se le presenta seis muestras de Néctar Hipocalórico de Camu camu - Guayaba simultáneamente.

-Anote en el formato el código de la muestra (donde dice código M1, M2, M3, M4,M5 YM6).

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

### Olor

Escala	Muestras					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6

Olor a guayaba- camu camu fresco excelente  
Olor guayaba- camu camu a muy bueno regul  
Olor a fruta guayaba-camu camu débil  
Olor a fruta guayaba- camu camu muy débil persibido  
Sin Olor a guayaba camu camu

### Color

Escala	Muestras					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6

Color rosado fuerte intenso  
Color rosado  
Color débilmente rosado  
Color muy decolorado del rosado  
Color marrón claro(Negruzco)

### Sabor dulce-Acido

Escala	Muestras					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6

Sabor dulce- acido muy adecuado  
Sabor dulce – Acido adecuado  
Sabor dulce – Acido indiferente  
Sabor dulce – acido muy inadecuado  
Sabor dulce – Acido despreciable

### Consistencia

Escala	Muestras					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6

Consistencia muy Adecuada  
Consistencia Adecuada  
Consistencia poco adecuada  
Consistencia inadecuada  
Consistencia Fuertemente inadecuada

### 3.4.2. VALOR ENERGETICO O CALORICO.

El valor energético de un alimento se puede medir por la energía aportada por la grasa, los carbohidratos y la proteína, así como también por el alcohol. Teniendo en cuenta las más pequeñas cantidades de estos nutrientes que no se absorben por el organismo. Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ❖ 1 gramo de grasa aporta 9 Kcal. (37KJ).
- ❖ 1 gramo de proteína de la dieta aporta 4 Kcal. (17KJ).
- ❖ 1 gramo de carbohidrato de la dieta aporta 4 kcal. (16KJ).
- ❖ 1 gramo de alcohol aporta 7 Kcal. (29KJ).

Sin embargo, resulta erróneo considerar que los valores energéticos se puede obtener con esta precisión, la expresión de los resultados no se deben incluir los decimales, debiendo redondear.

## **CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1.0. EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE NECTAR DE PULPA REFINADA DE GUAYABA Y CAMU CAMU HIPOCALORICO.**

Los resultados del proceso de elaboración de néctar hipocalórico con pulpa de camu camu y guayaba utilizando como edulcorantes Aspartame y Stevia, se presenta en el siguiente flujo de proceso:

4.1.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE NECTAR HIPOCALOIRICO

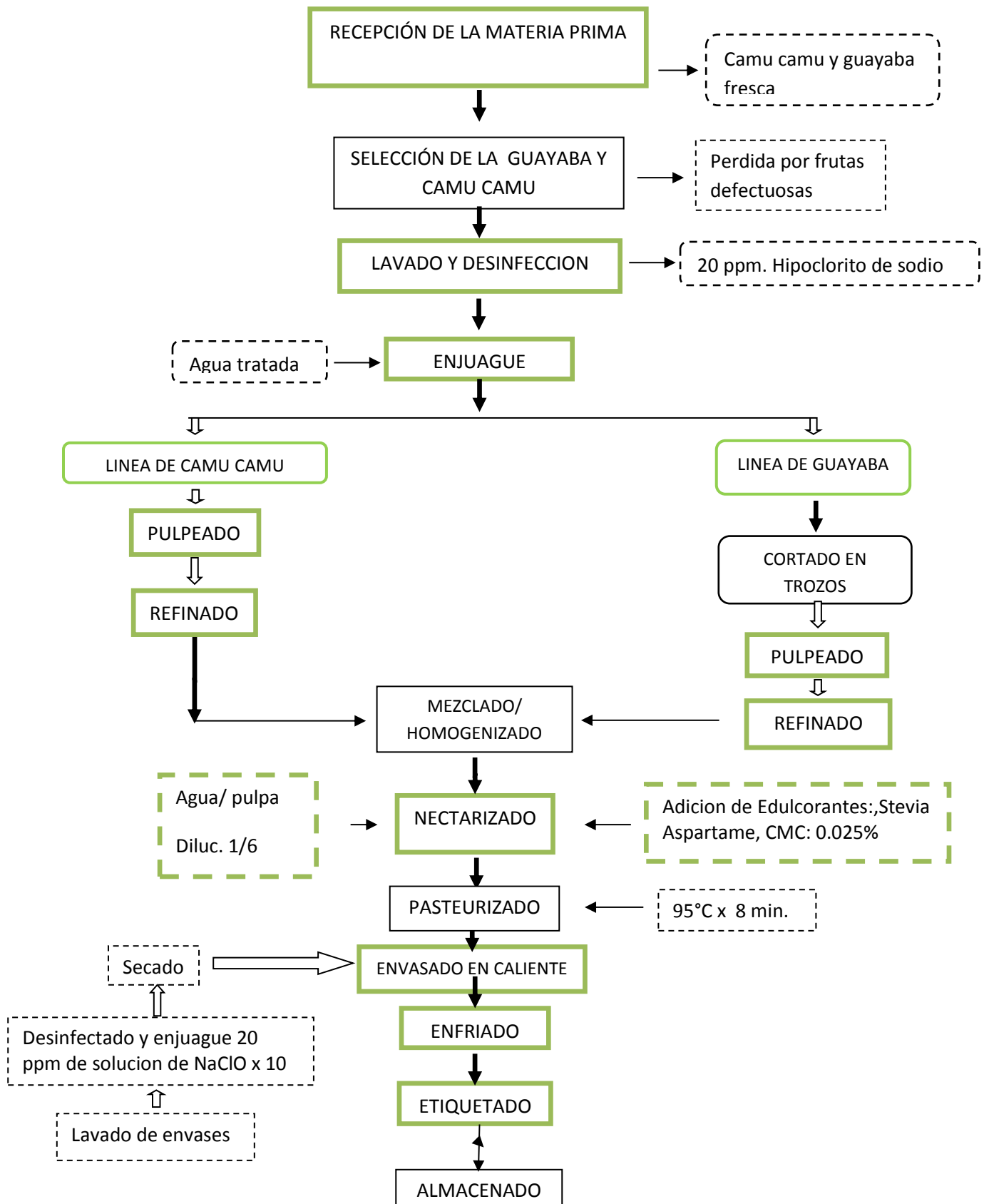


Figura N°32: Flujo de Proceso de obtención de néctar Hipocalórico

**k) Recepción de la Materia Prima.**

Los frutos maduros son recepcionados en tinas de acero inoxidable previo a su proceso de elaboración. Se evalúan al lote su calidad: índice de madurez, color del pericarpio, firmeza de los frutos maduros y sanidad, y se pesan para cálculos de rendimiento.



**Figura N°33:** La Guayaba y camu camu.

**l) El Pesado de la Materia Prima.**

El pesado de la materia prima implica la cuantificación de varios aspectos como volumen de carga y de calidad adecuada, balance de masa y rendimiento de la materia prima en el proceso. La guayaba y el camu camu son pesados en una balanza de plataforma de capacidad para 250 Kilos.



**Figura N° 34:** Pesado de la Materia Prima (Guayaba).

**m) Selección de la Materia Prima.**

La materia prima se selecciona en base a criterios de frutos sanos y en un estado de madurez fisiológico (maduro) determinado por su firmeza, color del pericarpio, el camu camu de color rojo de textura firme y sin daños fisiológicos, la guayaba de color amarillo brillante, con textura firme libre de daños fisiológicos. Se separan aquellas frutas que tienen signo de deterioro.



**Figura N° 35:** Selección de la Materia Prima (Guayaba y Camu camu).

**n) Lavado de la Materia Prima.**

. La guayaba y el camu camu son lavados en tinas de acero inoxidable con rejilla para la eliminación agentes minerales, polvo, arena, tierra y restos de vegetales con abundante agua potable, manualmente son frotados la parte superficial de las frutas, se cambia de agua se enjuaga y se pasa al proceso de desinfectado de las frutas.



**Figura N° 36:** Lavado de camu camu y guayaba.



**FiguraN°37:** Lavado y selección de guayaba.



**o) DESINFECCION DEL CAMU CAMU Y GUAYABA.**

Se prepara en las tinas de acero inoxidable, agua de desinfección conteniendo 20 ppm de hipoclorito de Sodio en 55 litros de agua, se pone en inmersión durante 10 minutos. El método de cálculo se realiza por el balance de las siguientes ecuaciones: **Método de cálculo para el desinfectado de la guayaba y camu camu**, para este proceso se ha trabajado con Clorox al 4.0 % comercial que calculado a ppm en la formula significa:

$$\bullet \quad \text{ppm} = \frac{\% \text{ de hipoclorito de sodio } \times (1.0 \times 10^6)}{100}$$

% de hipoclorito Na= 4.0 %

ppm = % 4.0 NaClO

100 = cantidad 100 de NaClO

- calculo del volumen de la cantidad de NaClO comercial al 4 % a utilizar en 55 litros de solución para obtener 20 ppm de NaClO, como desinfectante de camu camu y guayaba.

$$\mathbf{VC = V_1 C_1}$$

$$V = \frac{V_1 C_1}{C}$$

**DONDE:**

**v**= Volumen del concentración de legía que desea determinar.

**C**= concentración inicial de la legía comercial 40,000 ppm.

**V<sub>1</sub>**= volumen de agua que se quiere obtener una solución de NaClO

**C<sub>1</sub>**=Concentración deseado 20 ppm

$$V = 55,000 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm} / 40000 \text{ ppm}$$

$$V = 55 \times 2 / 4 = 110 / 4 = 27.5 \text{ ml de NaClO}$$



**Figura N° 38:** Guayaba Desinfectada y enjuagada.



**Figura N°39:** Desinfección de guayaba camu camu.

**ENJUAGUE**



**Figura N° 40:** Enjuague de guayaba y camu camu.

**p) Cortado de la Materia Prima.**

Se realiza en forma manual, con guayaba, sobre tablas de picar acrílicas, utilizando cuchillos de acero inoxidable. Se debe realizar un corte en rodajas o como también en forma rectangular, esto se realiza para ayudar hacer más fácil el proceso de pulpeado, eliminando los pedúnculos que se encuentran en la parte superior del fruto. El camu camu pasa directamente a la pulpeadora.



**Figura N° 41:** Cortado de la Materia Prima (guayaba).

**q) El Pulpeado.**

La fruta cortada es pulpeada en una malla de 5 mm, a una velocidad de 360 – 400 rpm y obteniendo una pulpa pastosa muy atractiva de color rosado. En el caso del camu camu, se obtiene una pulpa líquida menos viscosa que la pulpa de guayaba de color rojo. Este proceso se realiza para evitar romper las semillas que se encuentran formando parte de la pulpa del camu camu. Evitando esta ruptura no cambiando el sabor, ni el pH de la pulpa del camu camu, puesto que las semillas son ácidas y contienen mucílagos. Cuando no se trabaja con mucha fruta de guayaba, la guayaba cortada se licua en una licuadora industrial, poco a poco para no romper las cuchillas del equipo, como se puede ver en la figura N° 42.



**Figura N° 42:** El Pulpeado de Guayaba y camu camu



**Figura N° 43:** Licuado de guayaba

**r) El Refinado.**

El resultado del refinado de camu camu - guayaba nos da una pulpa fina de color rosado listo para ser utilizado en el néctar. Lográndose eliminar algunas pulpas gruesas.



**Figura N° 44:** El Refinado de pulpa de camu camu y pulpa de guayaba

**s) Envasado**

La pulpa de camu camu y guayaba se empaco en polietileno de alta densidad con capacidad de 2 kg.



**Figura N° 45:** Envasado de la pulpa refinada de guayaba y camu camu.

**t) Almacenamiento.**

El almacenamiento de pulpa refinada de guayaba y camu camu se mantuvo en congelación a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta su utilización.



## NECTARIZADO

El nectarizado resultado de aplicar la formulación respectiva de pulpa combinando (60% de pulpa de guayaba y 40% pulpa de camu camu) y agua en una dilución de 1/6(1 kg de pulpa y 6 lt de agua), seguido del cálculo de la Concentración de edulcorantes que es en función de la cantidad total de néctar a elaborar y es en función del tamaño del envase que para este caso fue de 290 cm<sup>3</sup> por cada unidad. Los cálculos se hicieron teniendo en cuenta el diseño experimental y según los tratamientos que resultaron de la aplicación del factor de estudio con su respectivo nivel.



Figura N° 46: Cristales de Stevia comercial en el mercado

### u) PASTEURIZACIÓN

El néctar preparado según la formulación y los tratamientos a preparar, se pasteuriza en un envase de acero inoxidable, calentándolo a 95 °C por el tiempo de 8 minutos.

### II) LLENADO EN CALIENTE

El resultado del llenado en caliente, es la obtención del néctar hipocalórico. Se envasa en **las botellas plásticas de PET-PCR grado alimentario post consumo** con capacidad de 290 cc y sellado con tapa rosca de plástico.



Figura N° 47: Envases de plástico rígido (botellas plásticas de PET-PCR grado alimentario post consumo) transparente con tapa rosca de plástico.

v) **ENFRIADO**

El resultado del enfriamiento nos permite obtener un néctar fresco de color rosado listo para ser etiquetados. El envase con el néctar mantiene su color rosado inicial, el pasteurizado no modifica significativamente su color.

w) **ETIQUETADO**

Se etiqueta, las botellas conteniendo el néctar, dándole una presentación mucho más comercial.



**Figura N° 48:** Etiqueta del Nectar de Camu camu - Guayaba

ñ) **ALMACENAMIENTO.**

Los resultados del almacenamiento es que obtenemos un nectar con una temperatura de consumo muy agradable (4 °C).

#### **4.2.0. RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD EN LAS MATERIA PRIMAS**

##### **4.2.1.- Resultados del Control de la Guayaba**

La guayaba es evaluada sus características de calidad a la entrada del proceso, los resultados se indican en el siguiente cuadro

Cuadro N°01. Resultados de Control de calidad de la Fruta Guayaba

CARACTERISTICA	RESULTADOS				
	1 rep	2rep	3 rep	Promedio	Desv. Stand.
Variedad	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	
°Brix	9	9,5	9	9,17	0,29
acidez (% Ac. Citrico)	0,4	0,38	0,38	0,39	0,01
Vitamiona C mg/100 g pulpa	216	219	214	215,00	2,52
pH (20°)	3,6	3,5	3,6	3,57	0,06
Indice de Madurez ( SS/Acidez)	22,50	25,00	23,68		
Indice de Madurez Externa(Color de la Piel)	Amarillo Claro	Amarillo Claro	Amarillo Claro	Amarillo Claro	
Indice de Madurez Interna (color de la pulpa)	rojo	Rosado	Rosado	Rosado	
Indice de Madurez (Olor de la Pulpa)	Suigeneris a guayaba fresca	Suigeneris a guayaba fresca	Suigeneris a guayaba fresca	Suigeneris	

Se ha constatado la variedad rosada de la guayaba, la fruta destaca su aroma fuerte a fruta que es de característica agradable, destaca su contenido de vitamina C, que está por encima de las frutas cítrica como la naranja, mandarina, pomelo. Tiene una acidez relativamente no muy baja como el camu camu, su relación de los grados brix y la concentración de ácido cítrico, nos da un índice de madurez relativamente alto.

#### 4.2.2. Resultados del Control del Camu camu

Cuadro N°02. Resultados de la Evaluación del Fruto Camu camu

CARACTERISTICA	RESULTADOS				
	1 rep	2rep	3 rep	Promedio	Desv. Stand.
Especie	Camu camu Arbustivo	Camu camu arbustivo	Camu camu arbustivo	verdadero ca,mu camu	
°Brix	5.2	5.6	6	5.60	0.40
acidez Titulable (% Ac. Citrico)	2.4	2.6	2.3		
Vitamiona C (mg/100 g pulpa)	1890	2100	1950	1920.00	108.17
pH (20°)	2.6	2.8	2.7	2.70	0.10
Indice de Madurez ( SS/Acidez)	2.17	2.15	2.61	2.31	0.26
Indice de Madurez Externa(Color de la Piel)	Rojo purpura	Amarillo Claro	Amarillo Claro	Amarillo Claro	
Indice de Madurez Interna (color de la pulpa)	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	
Indice de Madurez (Olor de la Pulpa)	Caracteristico	Caracteristico	Caracteristico	Caracteristico	

Los resultados de la evaluación del camu camu fruto que entra al proceso se indica en el cuadro N°02, en donde se puede notar que siempre se ha trabajado con la especie verdadera de camu camu, que es el camu camu arbustivo, y no el Arborio. Se puede notar también que la fruta camu camu no tiene una



concentración elevada de azúcar, pero si tiene un bajo pH y una acidez titulable bien alto (expresado en % de ácido Cítrico), trayendo como consecuencia un valor del Índice de madurez bien pequeño comparado con el IM de la guayaba rosada.

Destaca mucho su contenido de vitamina C, por lo cual es una fruta bandera en la Amazonia Peruana, esta alta concentración de vitamina C es el que lo da valor comercial.

### 4.3. RESULTADOS DEL CONTROL DURANTE EL PROCESAMIENTO

#### 4.3.1. RESULTADO DE LA FORMULACION DEL NECTAR HIPOCALORICO

Cuadro N° 03. Resultados del Control de calidad durante el procesamiento del Néctar Hipocalórico

CARACTERISTICA	TRATAMIENTOS						PROMEDIO	DESD VEST
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
DILUCION DE NECTAR*	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	
PULPA DE CAMU CAMU (%)	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	
PULPA DE GUAYABA	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
PULPA COMBINADA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
EDULCURANTE ASPARTAME (C=mg)	0	90	20	100	0.00	30		
EDULCURANTE STEVIA (C=mg)	90.00	0.00	70.00	0	100	70		
COMBINACION DE EDULCURANTE (C=mg)	0.00	0.00	70/20	0	0	70/30		
°BRIX DE LA PULPA COMBINADA	6	5.5	6	5.5	6	5.5	5.75	0.274

Los resultados del control durante el procesamiento, se presenta en el cuadro N°03, el control se realiza en todos los procesos, de todos los tratamientos; la dilución del néctar es constante y hay que hacer bien los cálculos, por lo general se realiza la combinación de las pulpas antes de hacer el néctar, a partir de esa mezcla se trabaja, esa mezcla de pulpa tiene el color característico de pulpa rosada, por el color del camu camu que es más rojo intenso que el color de la pulpa de la guayaba. Según sea los tratamientos se utilizó el edulcorante Aspartame o el edulcorante Stevia, o una mezcla de Stevia-Aspartame en las concentraciones según el tratamiento en estudio. El tratamiento T1, utiliza 90 mg de Stevia, el tratamiento T2 utiliza como edulcorante 90 mg de aspartame, el tratamiento T3 utiliza una combinación de edulcorante 70/20 (70 mg de Stevia y 20 mg de aspartame), el T4 utiliza 100 mg. del edulcorante Aspartame, el Tratamiento T5 utiliza 100 mg. Del edulcorante Stevia y el tratamiento T6 utiliza la combinación de edulcorante 70/30 (70 mg de stevia y 30 mg de aspartame), para 250 cc de Néctar.

#### 4.3.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA EVALUACION SENSORIAL DE LA COMBINACION DE EDULCURANTES

Tabla N°03.- Aproximaciones sucesivas. Puntaje obtenido de 11 jueces en la evaluación Sensorial

TRATAMIENTO	ASPARTAME	STEVIA	SABOR DULCE *
T1	20%	80%	4.8
T2	30%	70%	5.0
T3	40%	60%	4.3
T4	50%	50%	3.3
T5	60%	40%	3.9

\* = Promedio de 11 jueces escala 5 puntos

Este análisis de la combinación de edulcorante se realizó para tener con exactitud cuál de las combinaciones de edulcorante tiene mejores características sensoriales en el néctar, sobre todo en el sabor dulce.

Se seleccionó al tratamiento T2 por el mayor promedio del puntaje de evaluación de los jueces, y según el tratamiento reducimos a 90 mg de combinación de edulcorante para endulzar 250 cc de néctar, para ello la combinación es 70/20 (70 mg de Stevia y 20 mg de Aspartame) que fue el tratamiento T3. Y también la Combinación 70/30(70 mg de Stevia y 30 mg de Aspartame) que fue el tratamiento T6.

#### 4.4.0. RESULTADOS DEL CONTROL EN EL PRODUCTO TERMINADO

- ❖ El producto terminado es un Néctar hipocalórico, de color rosado claro, a base de una mezcla de pulpa refinada de camu camu y pulpa refinado de guayaba, agua tratada, sin acidulante por cuanto las pulpas lo contiene, Edulcorante Aspártame (E – 951). Edulcorante Stevia (E-960) y CMC (E-466).

#### 4.4.1. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL NECTAR HIPOCALORICO

**TablaN° 04.** Análisis Proximal del Néctar Hipocalórico.

COMPONENTE	
Humedad (%)	97.88
Ceniza (%)	0.13
Grasa (%)	0.17
Proteína (%)	0.96
Carbohidratos (%)	0.86
Calorias (Kcal)	16.81
Solidos solubles o ° Brix	2.00
Solidos totales	2.12
Ph	3.50
Vitamina C (mg de vit. C/100 gr)	167.00

De la tabla N° 04 podemos explicar que el néctar hipocalórico a base de pulpa de guayaba y camu camu, es un producto rico en Vitamina C, por cuanto contiene más concentraciones que el jugo de naranja u otros cítricos, es un producto de bajo valor calórico (16.81 Kcal), de sabor agridulce muy agradable, con una coloración rosada atractiva.

#### 4.4.2. RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL NECTAR HIPOCALORICO DE PULPA DE GUAYABA Y CAMU CAMU .

CUADRO N° 4. Resultados del Análisis Microbiológico del Néctar Hipocalórico

ANÁLISIS	NECTAR HIPOCALORICO CON PULPAS COMBINADAS	REQUISITOS PERMITIDOS POR LA NORMA	REQUISITOS DE NORMATIVA
MOHOS	0	1- 10 ufc/g	RM 591-2008 MINSA/DIGESA 2008.
LEVADURA	0	1 – 10 ufc/g	RM 591-2008 MINSA/DIGESA 2008
MESOFILOS	0	10 – 10 <sup>2</sup> ufc/g	RM 591-2008 MINSA/DIGESA 2008
COLIFORMES TOTALES	0	< 3	RM 591-2008 MINSA/DIGESA 2008

El néctar hipocalórico, no ha denotado crecimiento de mohos, levaduras, mesófilos y coliformes totales, por cuanto guarda una buena relación con las buenas prácticas de manufacturas realizados durante la elaboración del néctar. La desinfección y enjuague con agua tratada de los envases es fundamental por cuanto ayuda a mantener la inocuidad del producto, sumado a ello el llenado en caliente y la posterior pasteurización en el envase, todo ello hace que no exista crecimiento algunos de los microorganismos analizados, presentándonos un producto inocuo.

#### 4.4.3. RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL DEL NECTAR HIPOCALORICO DE PULPA DE GUAYABA Y CAMU CAMU .

El cuadro N° .06 muestra los resultados de la evaluación sensorial realizados con 11 jueces semi entrenados, aplicando la prueba de escala estructurada de 5 puntos con los atributos de evaluación : olor, color sabor dulce – ácido y consistencia del néctar. A partir de este resultado se realiza el análisis de la Varianza aplicando un diseño completos al AZAR, en donde los Jueces son los Bloques, el factor principal de análisis son los 6 tratamientos, se aplica un  $\alpha=0.05$ , y los tratamientos indican según el diseño preliminar de experimentos las diversas concentraciones de edulcorante stevia, Edulcorante aspartame y mezcla Aspartame/Stevia, versus la concentración de 90 y 100 mg de edulcorante para 250 cc de néctar.

Los atributos de evaluación Fueron: Olor. Color, Sabor dulce- ácido y Consistencia del néctar hipocalórico. Se aplicó La prueba de Escala estructurada de cinco puntos.

**Cuadro N°05:** Resultado de la Evaluación sensorial de 6 tratamientos de néctar Hipocalórico.

JUEZ	OLOR						COLOR						SABOR DULCE-ACIDO						CONSISTENCIA					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3	4	2	2	3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	2	3	2	3	3
2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	5
3	3	2	4	1	3	1	3	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	4	3	4	4	3	2	3	3	5
5	1	4	5	3	3	3	4	4	5	3	3	3	3	4	5	1	3	1	3	4	5	3	3	3
6	4	5	3	3	2	1	2	5	3	3	4	5	4	5	4	2	2	1	4	5	2	2	3	4
7	3	3	3	5	2	1	4	4	2	5	3	4	4	4	5	3	3	2	4	4	5	4	4	2
8	2	4	1	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	1	4	4	3	3	2	2	3	4	2
9	1	2	3	4	4	5	2	2	1	4	4	5	1	4	2	4	4	5	1	4	2	4	4	5
10	4	2	4	1	3	5	4	2	2	1	2	5	3	4	3	1	3	5	4	3	2	5	4	4
11	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	5	3	3	2	2	4	4	3	4	3	5

#### 4.4.4. ANALISIS DE LA VARIANZA DEL NECTAR HIPOCALORICO DE CAMU CAMU – GUAYABA

##### 4.4.4.1. ANOVA DEL OLOR

**Tabla N° 05-** Tabla de análisis de la varianza para el olor

Fuente de variación	Suma Cuadrática	GL	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Value
Efectos Principales					
A:TRATAMIENTO	5.93939	5	1.18788	0.92	0.4744
B:JUECES	17.6061	10	1.76061	1.37	0.2229
RESIDUAL	64.3939	50	1.28788		
TOTAL (CORREGIDO)	87.9394	65			

Tanto en sus efectos principales, es la tabla N° 6 del ANOVA para el olor, no denota diferencias significativas ni con jueces ni entre los tratamientos ya que el Pv de ambos es mayor que  $\alpha=0.05$ , esto significa las diferencias encontrados no son significativos y que cualquier tratamiento puede ser seleccionado.

**Tabla N° 06:** Tabla de medios de los Seis tratamientos del OLOR con intervalos de confianza del 95%

<i>Nivel</i>	<i>Total</i>	<i>Medio</i>	<i>Standar. Error</i>	<i>Inferior Limite</i>	<i>Superior Limite</i>
GRAND MEAN	66	3.0303			
TRATAMIENTO					
T1	11	2.81818	0.342169	2.13091	3.50545
T2	11	3.54545	0.342169	2.85819	4.23272
T3	11	3.27273	0.342169	2.58546	3.96
T4	11	3.0	0.342169	2.31273	3.68727
T5	11	2.90909	0.342169	2.22182	3.59636
T6	11	2.63636	0.342169	1.94909	3.32363
JUECES					
1	6	2.66667	0.4633	1.7361	3.59723
2	6	3.33333	0.4633	2.40277	4.2639
3	6	2.33333	0.4633	1.40277	3.2639
4	6	4.16667	0.4633	3.2361	5.09723
5	6	3.16667	0.4633	2.2361	4.09723
6	6	3.0	0.4633	2.06943	3.93057
7	6	2.83333	0.4633	1.90277	3.7639
8	6	2.16667	0.4633	1.2361	3.09723
9	6	3.16667	0.4633	2.2361	4.09723
10	6	3.16667	0.4633	2.2361	4.09723
11	6	3.33333	0.4633	2.40277	4.2639

Las medias de las valoraciones que dieron los jueces van desde 2.8 hasta 3.5 que recae en la escala del olor como producto, indican Olor guayaba- camu camu a muy bueno, hasta un Olor a fruta guayaba-camu camu débil.

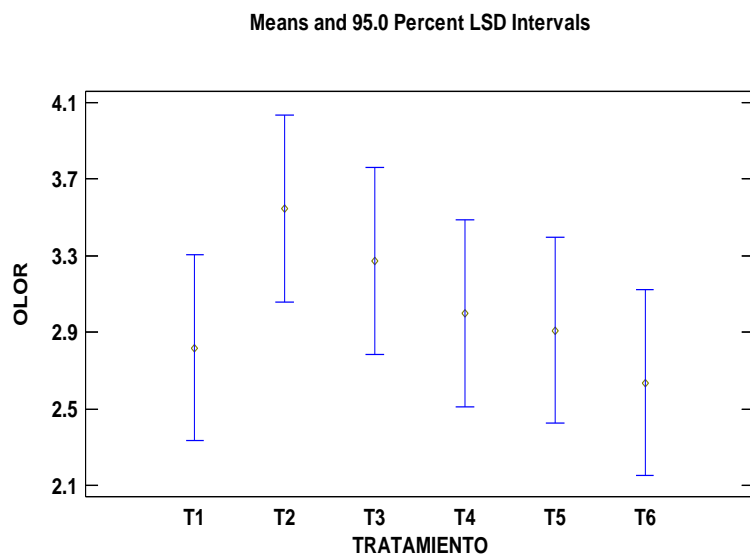


Grafico N° 01. De Comparaciones múltiples de la medias con el LSD del atributo Olor del Néctar hipocalórico

Como se puede apreciar en el gráfico de comparaciones múltiples a través del gráfico de las medias con la aplicación del LSD todos los tratamientos se solapan indicándonos que no hay diferencias significativas entre las medias de los 6 tratamientos en el atributo olor.

#### 4.4.4.2. ANOVA DEL COLOR

**TABLA N° 07:** Tabla del Anova del Atributo Color del Néctar

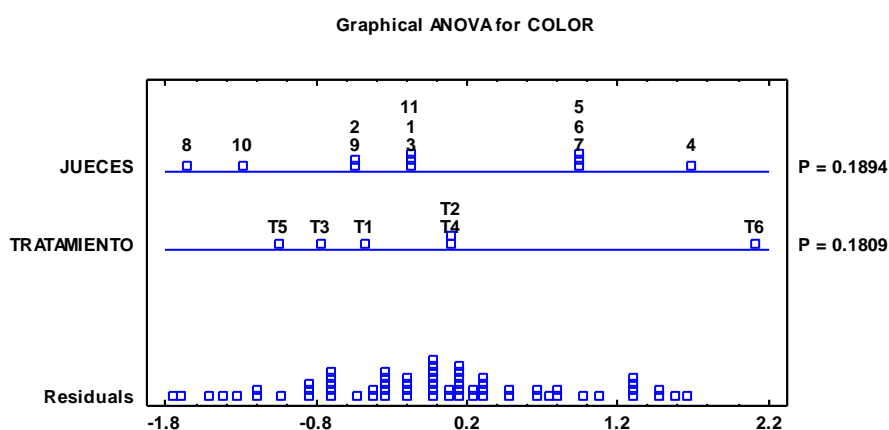
<i>Fuente de Variación</i>	<i>Suma cuadrática</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
A:TRATAMIENTO	7.0303	5	1.40606	1.59	0.1809
B:JUECES	12.7879	10	1.27879	1.44	0.1894
RESIDUAL	44.303	50	0.886061		
TOTAL (CORREGIDO)	64.1212	65			

Esta tabla está indicando, que no hay diferencias significativas entre las valoraciones que han dado los 11 jueces del atributo color del néctar a un  $\alpha=0,05$ , las pequeñas diferencias encontradas no es significativo que desde el punto de vista del atributo color del néctar, cualquiera de los 6 tratamientos puede ser seleccionado como el mejor que según en la escala estructurada del color recae en: color rosado a débilmente rosado

**TABLA N° 08:** Tabla de las Medias para el COLOR de los seis tratamientos con Intervalo de Confianza del 95.0%

			Standar.	Inferior	Superior
Nivel	Total	Media	Error	Limite	Limiet
GRAND MEAN	66	3.24242			
TRATAMIENTO					
T1	11	3.09091	0.283815	2.52085	3.66097
T2	11	3.27273	0.283815	2.70267	3.84279
T3	11	3.0	0.283815	2.42994	3.57006
T4	11	3.27273	0.283815	2.70267	3.84279
T5	11	2.90909	0.283815	2.33903	3.47915
T6	11	3.90909	0.283815	3.33903	4.47915
JUECES					
1	6	3.16667	0.384287	2.3948	3.93853
2	6	3.0	0.384287	2.22813	3.77187
3	6	3.16667	0.384287	2.3948	3.93853
4	6	4.0	0.384287	3.22813	4.77187
5	6	3.66667	0.384287	2.8948	4.43853
6	6	3.66667	0.384287	2.8948	4.43853
7	6	3.66667	0.384287	2.8948	4.43853
8	6	2.5	0.384287	1.72813	3.27187
9	6	3.0	0.384287	2.22813	3.77187
10	6	2.66667	0.384287	1.8948	3.43853
11	6	3.16667	0.384287	2.3948	3.93853

La tabla de las medias e Intervalo de confianza de los 6 tratamientos explican que la puntuación dado por los 11 jueces recae en la escala del atributo color desde 2,909 a 3.90 que significa según escala en néctar con una coloración que va desde Color rosado a Color débilmente rosado, es decir que mantiene casi el color característico. Según esta tabla el tratamiento mejor valorado por su color es el T6 (3,90 puntos)



**GRAFICO N° 02** GRAFICO DEL ANOVA PARA EL COLOR DEL NECTAR HIPOCALORICO A BASE DE PULPA DE CAMU CAMU Y PULPA DE GUAYABA

Este grafico explica que en el caso del tratamiento T6 es el que mejor valoración ha tenido de los jueces y los jueces que valoraron con más puntaje fueron los jueces 4, juez 5, 6, 7, y los demás jueces valoraron con menos puntaje, sin embargo estas diferencias de valoraciones no denota diferencias

significativa a un  $\alpha = 0.05$ . Esto podemos notar en el gráfico de las comparaciones medias de los tratamientos aplicando el LSD.

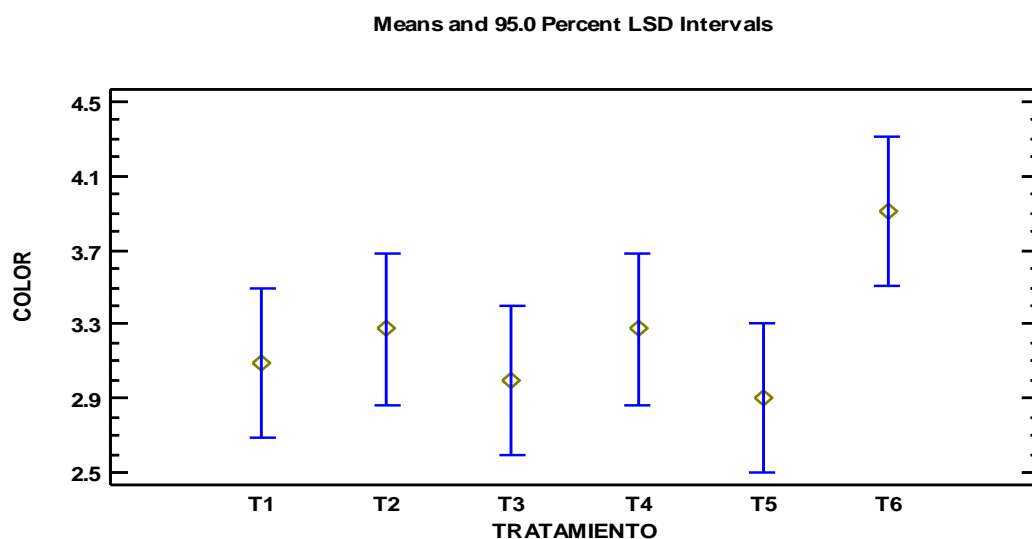


GRAFICO N°03.- Comparaciones de las medias, mediante el LSD a un 95 % de confianza

Aparentemente el tratamiento T6 es el que tiene diferencias significativa aparentemente tiene diferencia significativa con el T5 sin embargo la tabla del ANOVA no indica eso, Desde este punto de vista del atributo color el tratamiento T6 es mejor valorado, si se tuviera que seleccionar la calidad de los tratamientos en base al color podría ser el tratamiento T6.

#### 4.4.4.3. ANOVA DEL ATRIBUTO SABOR DULCE – ACIDO DEL NECTAR

**TABLA N° 09:** Tabla del Anova para el Sabor Dulce –Acido

<i>Fuente de Variacion</i>	<i>Suma cuadrática</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrados medios</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
EFECCIOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTO	5.04545	5	1.00909	0.75	0.5888
B:JUECES	10.697	10	1.0697	0.80	0.6321
RESIDUAL	67.1212	50	1.34242		
TOTAL (CORREGIDO)	82.8636	65			

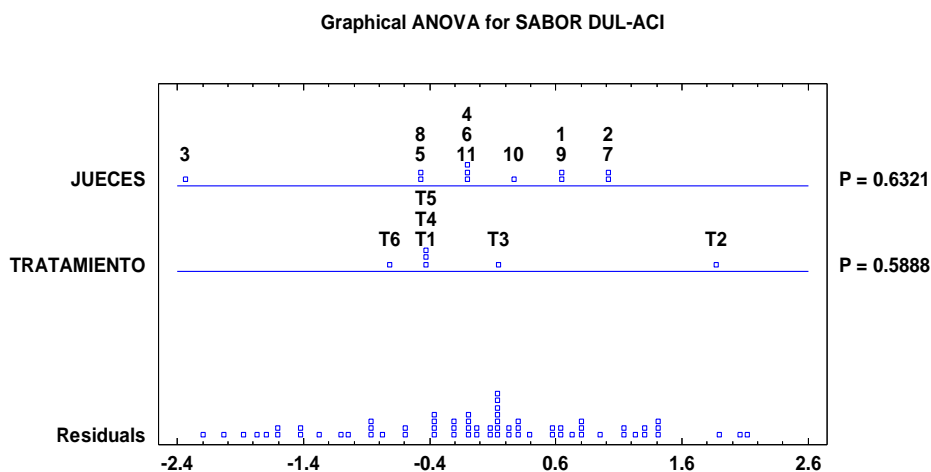
La tabla denota que no existe diferencia significativa entre los tratamiento con respecto al sabor dulce – ácido a un  $\alpha = 0.05$ .



**TABLA N° 10:** Tabla de las medias de los seis tratamientos para el SABOR DULCE-ACIDO con Intervalo de confianza del 95.0 %

			Standar.	Inferior	Superior
Fuente de Variación	Total	Media	Error	Limite	Limiet
GRAND MEAN	66	3.04545			
TRATAMIENTO					
T1	11	2.90909	0.34934	2.20742	3.61076
T2	11	3.63636	0.34934	2.93469	4.33804
T3	11	3.09091	0.34934	2.38924	3.79258
T4	11	2.90909	0.34934	2.20742	3.61076
T5	11	2.90909	0.34934	2.20742	3.61076
T6	11	2.81818	0.34934	2.11651	3.51985
JUECES					
1	6	3.33333	0.473009	2.38327	4.2834
2	6	3.5	0.473009	2.54993	4.45007
3	6	2.0	0.473009	1.04993	2.95007
4	6	3.0	0.473009	2.04993	3.95007
5	6	2.83333	0.473009	1.88327	3.7834
6	6	3.0	0.473009	2.04993	3.95007
7	6	3.5	0.473009	2.54993	4.45007
8	6	2.83333	0.473009	1.88327	3.7834
9	6	3.33333	0.473009	2.38327	4.2834
10	6	3.16667	0.473009	2.2166	4.11673
11	6	3.0	0.473009	2.04993	3.95007

Esta Tabla explica que el tratamiento que ha tenido mayor valoración por los jueces ha sido el tratamiento T2, pero sin embargo las diferencias encontradas no son significativas.



**GRAFICO N° 04.** GRAFICO DEL ANOVA PARA EL ATRIBUTO SABOR DULCE – ACIDO

Este gráfico corrobora con la tabla anterior, e indicándonos que el tratamiento T2 es el que ha tenido mayor valoración promedio siendo los jueces 2 y 7 y el juez 1 y 9 los que lo valoraron más.

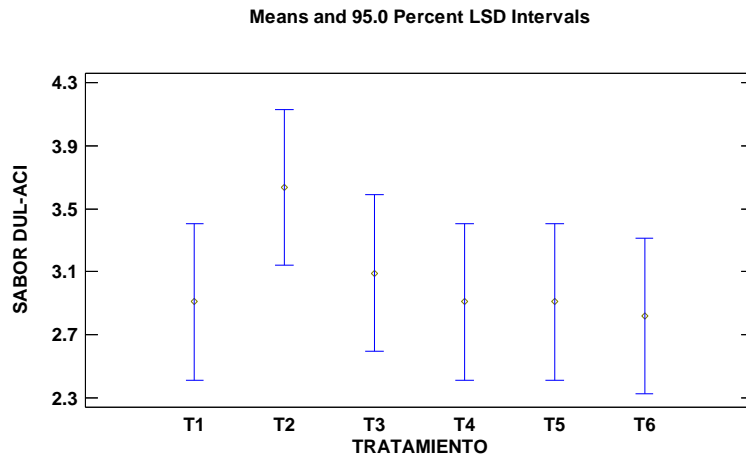


GRAFICO N° 05, Comparaciones de las medias con el LSD del sabor Dulce-Acido

El gráfico de las medias a través de las comparaciones múltiples aplicando el LSD nos indica que no hay diferencias significativas entre los 6 tratamientos.

#### 4.4.4.4. ANOVA DEL ATRIBUTO CONSISTENCIA DEL NECTAR HIPOCALORICO

TABLA N°11: Tabla del Anova del Atributo Consistencia del Néctar Hipocalórico

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Suma Cuadrática</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTO	2.90909	5	0.581818	0.60	0.6964
B:JUECES	16.0909	10	1.60909	1.67	0.1137
RESIDUAL	48.0909	50	0.961818		
TOTAL (CORRECTED)	67.0909	65			

**TABLA N° 12.-** Tabla de las medias de los seis tratamientos para la CONSISTENCIA  
Con Intervalo de Confianza del 95.0%

			Standar.	Inferior	Superior
Nivel	Total	Media	Error	Limite	Limite
GRAND MEAN	66	3.27273			
TRATAMIENTO					
T1	11	3.27273	0.295699	2.6788	3.86666
T2	11	3.27273	0.295699	2.6788	3.86666
T3	11	2.90909	0.295699	2.31516	3.50302
T4	11	3.27273	0.295699	2.6788	3.86666
T5	11	3.27273	0.295699	2.6788	3.86666
T6	11	3.63636	0.295699	3.04243	4.23029
JUECES					
1	6	2.83333	0.400379	2.02915	3.63752
2	6	3.5	0.400379	2.69581	4.30419
3	6	2.16667	0.400379	1.36248	2.97085
4	6	3.33333	0.400379	2.52915	4.13752
5	6	3.5	0.400379	2.69581	4.30419
6	6	3.33333	0.400379	2.52915	4.13752
7	6	3.83333	0.400379	3.02915	4.63752
8	6	2.66667	0.400379	1.86248	3.47085
9	6	3.33333	0.400379	2.52915	4.13752
10	6	3.66667	0.400379	2.86248	4.47085
11	6	3.83333	0.400379	3.02915	4.63752

Esta tabla indica que el mejor valorado es el tratamiento T6 con 3.63, que recae en la escala de la consistencia adecuada a consistencia poco adecuada.

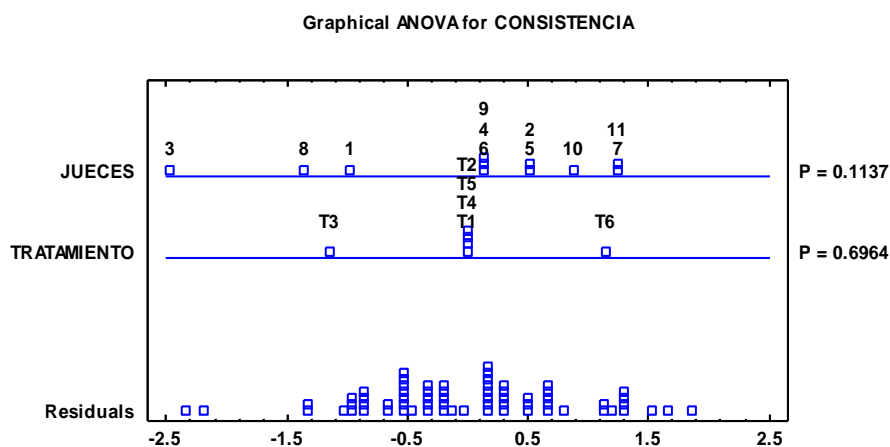


GRAFICO N°06. Gráfico del ANOVA Para el atributo CONSISTENCIA del néctar hipocalórico.

Este gráfico corrobora con la tabla anterior, con respecto al tratamiento el T6 es el que más valoración promedio ha tenido de los jueces 11, 7 y 10.

Sin embargo después de un análisis exhaustivo estas diferencias encontradas con el Tratamiento T3 que es el tratamiento que menos valoración ha tenido por los jueces 1, 8 y 3 no difieren significativamente a un  $\alpha = 0.05$ .

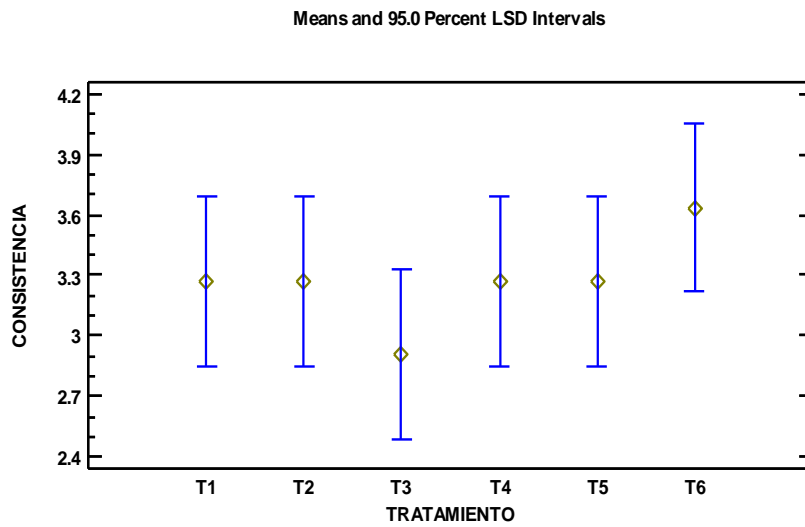


GRAFICO N° 07. GRAFICO DE LAS MEDIAS APLICANDO COMPARACIONES MULTIPLES MEDIANTE EL LSD A UN  $\alpha= 0.05$ ,

Todos los tratamientos se solapan, no existiendo diferencias significativas entre ellos a un  $\alpha= 0.05$ , a pesar de ello el mejor valorado por los jueces es el tratamiento T6.

## CAPITULO V.- CONCLUSIONES

1. El flujo de proceso aplicado en la presente investigación y experimentado según el diseño planteado, es el flujo de proceso definitivo, utilizando edulcorantes Aspartame y Stevia y la mezcla de ellos.
2. En relación al ítems 3, se toma como **DISEÑO DEL PROCESO** las variable tiempo de pasteurización 8 minutos, temperatura de Pasteurización 95 °C, concentración Aspartame de 30 mg. y Stevia de 70 mg. para un volumen de 250 cc. de néctar.
3. El análisis proximal del mejor tratamiento seleccionado T6: grasa 0.17 %, carbohidratos 0.86 %, proteína (0.96%), y 97.88 % de agua. Además de contener Sólidos solubles 2.00 %, solidos totales de 2.12, pH 3.50, con un contenido de vitamina C de 167 mg/100gr.
4. Las calorías que reporta este producto es de 8.81 Kcal por cada 100 gr. de néctar consumido .El análisis microbiológico, reporta valores por debajo de la Normatividad que exige DIGESA.
5. El análisis del ANOVA para los distintos tratamiento en relación a todos sus atributos sensoriales, explican que el tratamiento T6 es el que mejor resultado ha dado. en relación al atributo Color y el atributo Consistencia del Néctar es decir que se utilizara la mezcla de tratamiento Stevia/Aspartame como edulcorante en una relación de concentración de 70/30 mg, Pudiéndose concluir que en el sabor dulce acido del Néctar es el tratamiento T2, es decir que se utilizara edulcorante aspartame en una concentración de 90 mg.

## **CAPITULO VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar trabajos de buenas prácticas de Manufactura en la obtención de Néctar de Frutas.
2. Se recomienda realizar una buena selección, transporte de las frutas Camú Camú y guayaba, para tener una fruta de calidad libre de contaminantes y de frutos defectuosos.
3. Se recomienda realizar trabajos de investigación, en la evaluación del impacto en el consumidor con problemas de diabetes tipo II, consumiendo Néctar Hipocalórico a base de Camú Camú y guayaba con edulcorante como la stevia y el aspartame.
4. Se recomienda a realizar más estudios utilizando otros edulcorantes artificiales inocuos en la elaboración de otras bebidas orientadas a los consumidores con patología de diabetes tipo II.

## CAPITULO VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Aditivos Alimentarios (Enero de 2014). E466-Carboximetilcelulosa de Sodio. Artículo. Recuperado el 08 de julio de 2016 de [www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e466-Carboximetilcelulsa-Sodio.html](http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e466-Carboximetilcelulsa-Sodio.html)
2. AEN/CTN87 (1993). Norma AFNOR-UNE87-020-93. Análisis sensorial. Recuperado el 05 de julio de <https://www.aenor.es/AENOR/normas/ctn.asp?codinorm=AEN/CTN%2087&pagina=3#.V6Z8u7jhDiu>
3. Aguilar Ulloa, D. R., & Alvarado Enrriquez, S. R. (Julio de 2012). Proyecto de investigación para la elaboración de una línea de productos para diabéticos a base de stevia rebaudiana. Tesis. Recuperado el 08 de Mayo de 2016, de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TE SIS/04/IAL/0001659-ADTESAP.pdf>
4. A.O.A.C.1990. Official Methods of anality. Ed. Assosation of oficial analytical chemist. Washington. D.C.
5. Botanical online. (2016). Valor nutricional de la guayaba. Revista. Recuperado el 29 de 05 de 2016, de [http://www.botanical-online.com/guayaba\\_psidium\\_guajava\\_valor\\_nutricional.htm](http://www.botanical-online.com/guayaba_psidium_guajava_valor_nutricional.htm)
6. Directo al paladar. (n.f.). Salud. Que es el aspartamo y como se utiliza. Artículo. Recuperado el 28 de 05 de 2016, de <http://www.directoalpaladar.com/salud/el-aspartamo-un-edulcorante-seguro-salvo>
7. Google (n.f.). Camu-camu. Imagen. Recuperado el 06 de julio de 2016 de <https://www.google.com.pe/search?q=camu+camu&espv=2&biw=1366&tbm=isch&imgil>

8. INEI-(Abril de 2015).Peru.Enfermedades transmisibles y no transmisibles, 2014. Recuperado el 03 de 06 de 2016, de [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1212/Libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1212/Libro.pdf)
9. Inkanet. (n.f.). Camu-camu, una de la mas importantsnte fuentes de vitamin C. Artículo. Recuperado el 28 de 05 de 2016, de <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=camu-camu-vitamina-C>
10. La Republica.(n.f.).Sociedad. Mas de un millo de peruanos padecen de diabetes,Articulo.Recuperado el 06 de 05 de 2016, de [http://larepublica.pe/sociedad/715437-mas-de-1-millon-de-peruanos-padece-diabetes?0=37872&qsrc=999&qo=serpsearchtopbox&ad=google.com.pe&an=google\\_s&am=exact](http://larepublica.pe/sociedad/715437-mas-de-1-millon-de-peruanos-padece-diabetes?0=37872&qsrc=999&qo=serpsearchtopbox&ad=google.com.pe&an=google_s&am=exact)
11. Live Strong.(n.f.). el uso de la estevia.Articulo.Recuperado el 26 de 05 de 2016, de <http://www.livestrong.com/es/cuanta-stevia-consumir-info28891>
12. MINSA. (Mayo de 2012). Un gordo proble. Sobrepeso y obesidad en el Perú. Recuperado el 03 de 06 de 2016, de <http://www1.paho.org/nutricionydesarrollo/wp-content/uploads/2012/05/Gordo-problema.-Sobrepeso-y-Obesidad-Peru.pdf>
13. MINSA. (Mayo de 2014). Recuperado el 21 de 01 de 2016 <http://www.minsa.gob.pe/>
14. 20 minutos. (16 de 05 de 2012). Noticias, Salud. Recuperado el 02 de 06 de 2016, de <http://www.20minutos.es/noticia/1450803/0/un-tercio-adultos/sufre-hipertension/segun-OMS/>
15. Natursan (n.f.). camu-camu: beneficios y propiedades. Recuperado el 06 de julio de 2016 de [www.natursan.net/camu-camu-beneficios-y-propiedades](http://www.natursan.net/camu-camu-beneficios-y-propiedades)



16. NORMA – UNE: 87 – 020 – 93 / EQUIVALENTE A LA NORMA ISO 4121 – 1987.
17. NST N° 071 MINSA/ DIGESA V.01.
18. NTP N°071-MINSA/DIGESA-V.01.2008. "Norma Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de calidad Sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano". Ministerio de salud y Dirección General de Salud y Dirección General de Salud Ambiental. Lima-Peru. (6)
19. Organización de la Salud. (Enero de 2015). Centro de Prensa. Notas Descriptivas N° 311. Recuperado el 04 de 06 de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
20. Perú Nutraceutica. (Noviembre de 2013). Camu camu. Artículo. Recuperado el 29 de 05 de 2016, de <http://perunutraceutico.blogspot.pe/p/camu-camu.html>
21. Reategui, J. (2005). Envase y Embalaje. Artículo. Recuperado el 28 de 05 de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/30187134/JAIME-REATEGUI-Envases-y-Embalajes>
22. Revista chilena.(n.f.). Revista Chilena de nutricion vol.38 N° 4 Santiago dic.2011.Articulo.Recuperado el 29 de 05 de 2016 de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000400007>
23. Soluciones prácticas-ITDG. (n.f.). Néctares de fruta. Ficha técnica 12. Recuperado el 28 de 05 de 2016, de [www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/595/5222](http://www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/595/5222)
24. Valencia Toapanta, M. F. (2014). Estudio de la sustitucion parcial de azúcar por edulcorantes de bajo poder calórico(sucralosa y acesulfame k) y del porcentaje de pulpa, en la elaboracion de una bebida no carbonatada de uvilla. Tesis. Recuperado el 05 de Mayo de 2016, de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9369/1/AL%20562.pdf>

25. Vargas Corrales, V. (24 de Febrero de 2012). Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (*aloysiacitrodora*) y toronjil (*mellisaofficinalis*) procesado con stevia (*steviarebaudiana bertonii*) endulzante natural, utilizando el método de deshidratación. tesis. Recuperado el 20 de 05 de 2016, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/913/1/T-UTC-1222.pdf>
26. Propiedades Alimentarias de la Stevia <http://www.botanical-online.com/medicinalssteviaazucarnatural.htm>
27. Alimentación y Nutrición  
[http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content\\_detail&id=99](http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=99)