

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**Efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*)**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR : Bachiller. Wilfredo William Carhuaz Taype**

**ASESOR : Ing. MSc. Erick Aldo Auquiñivin Silva.**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**Efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*)**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR : Bachiller. Wilfredo William Carhuaz Taype**

**ASESOR : Ing. MsC. Erick Aldo Auquiñivin Silva.**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro Señor que nos da la vida y la fortaleza para seguir adelante, alcanzar con éxito nuestras metas y por hacer posible lo imposible.

A mi esposa e hijas quienes con su apoyo y cariño pude vencer las dificultades encontradas en el camino de mi carrera profesional.

**Wilfredo William**

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, nuestra alma mater, Casa Superior de Estudios que nos formó y nos enrumbo al ámbito profesional. Asimismo a los técnicos encargados de los laboratorios que me facilitaron y brindaron todos los medios necesarios para la ejecución de mi proyecto de tesis.

De manera especial a mi asesor, Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva, por ser un gran educador e investigador; por su invaluable y constante deseo de perfeccionar la investigación de tesis que realicé.

A mi familia por su paciencia y constante apoyo durante el desarrollo de mi carrera profesional y de mi tesis.

**Wilfredo William**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Ph. D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA**

RECTOR

**Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES**

VICERRECTOR ACADÉMICO

**Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA**

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

**Ing. Ms. Armstrong Barnard Fernandez Jerí**

DECANO DE FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS

## **VISTO BUENO DEL ASESOR**

El docente de la UNTRM-Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada “**Efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*)** presentado por la Bachiller William Carhuaz Taype, egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM-Amazonas, dando el visto bueno y comprometiéndome a orientarlo en el levantamiento de observaciones y en la sustentación de la tesis.

Se expide la presente, a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 24 de Agosto del 2017

---

**Ing.MsC. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA**

Profesor Asociado de UNTRM-Amazonas

DNI N°32904948

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**

---

**ING. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ**

**Presidente**

---

**Ing. Mg. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO**

**Secretario**

---

**Ing. Mg. LIZETTE DANIANA MÉNDEZ FASABI**

**Vocal**

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo **Wilfredo William Carhuaz Taype** identificada con DNI n° 08695649 estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaramos bajo juramento que:

1. Soy autora de la tesis titulada

“Efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*)”

La misma que presentó para optar:

El título profesional de Ingeniero Agroindustrial

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo por la presente nos comprometemos asumir todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente: asumimos las consecuencias y sanciones civiles y penales que de nuestra acción se deriven.

Chachapoyas, 12 de octubre de 2017



## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR .....	vi
JURADO EVALUADOR DE TESIS.....	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO .....	viii
INDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I INTRODUCCIÓN .....	1
II OBJETIVOS .....	2
<b>2.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	2
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	2
III MARCO TEORICO .....	3
<b>3.1. Antecedentes</b> .....	3
<b>3.2. Base teoría</b> .....	5
3.2.1. Carambola (Averrhoa carambola) .....	5
3.2.2. Papayita de monte (Carica pubescens).....	5
3.2.3. Betarraga: Beta vulgaris .....	7
3.2.4. Alimento Fortificado/enriquecido: .....	8
3.2.5. Néctar.....	8
3.2.6. Evaluación sensorial de alimentos .....	9
IV MATERIAL Y MÉTODO .....	11
4.1 Lugar de ejecución.....	11
4.2 Materia prima.....	11
4.3 Métodos. ....	11
4.4 Análisis fisicoquímico de la materia prima: Carambola, papayita de monte y Betarraga. ..	14

4.5	Análisis del producto final .....	14
4.6	Diseño experimental .....	17
4.7	Modelo Aditivo Lineal.....	18
4.8	Análisis de varianza de un factor .....	19
4.9	Comparaciones múltiples .....	19
V	RESULTADO .....	20
5.1.	Características fisicoquímicas de la materia prima.....	20
5.2.	Características fisicoquímicas del néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y betarraga. ....	21
a.	pH.....	21
b.	° Brix .....	22
c.	% de Acidez .....	22
d.	Índice de Madures (IM) .....	23
e.	Viscosidad.....	23
5.3.	Análisis sensorial del néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y Betarraga.....	24
VI	DISCUSIÓN .....	29
VII	CONCLUSIÓN .....	31
VIII	RECOMENDACIÓN .....	32
IX	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	33
	ANEXOS.....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica se presenta a continuación .....	5
Tabla 2. Valor nutricional de la carambola en base a 100(gr) de parte comestible.....	5
Tabla 3. Clasificación taxonómica se presenta a continuación: .....	6
Tabla 4. Características fisicoquímicas de la pulpa de papayita de monte.....	6
Tabla 5. Contenido de minerales de Papayita de monte.....	6
Tabla 6. La clasificación taxonómica de la betarraga es la siguiente:.....	7
Tabla 7. Composición de la betarraga por cada 100g.....	7
Tabla 8. Relación de atributos sensoriales evaluados.....	16
Tabla 9. Puntuación de una escala hedónica de base 5. ....	16
Tabla 10. Grado de satisfacción. (Sabor, Olor, Color y Textura).....	19
Tabla 11. Características fisicoquímicas de la carambola. ....	20
Tabla 12. Características fisicoquímicas de la papayita de monte. ....	20
Tabla 13. Características fisicoquímicas de la betarraga. ....	20
Tabla 14. Características fisicoquímicas de las muestras.....	21
Tabla 15. Calificación de promedios de medias obtenidos en la evaluación sensorial.....	26
Tabla 16. Comparación fisicoquímico entre el néctar de carambola enriquecido con betarraga y papayita en el producto de mayor aceptación y el néctar de carambola.....	28
Tabla 17. Coeficientes de correlación entre las características fisicoquímicas.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Impacto sensorial en el comportamiento humano.....	9
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración del néctar de carambola fortificado con betarraga y papayita.....	13
Figura 3. Conducta del pH, en los nueve tratamientos. ....	21
Figura 4. Conducta del °Brix, en los nueve tratamientos. ....	22
Figura 5. Conducta del % de acidez, en los nueve tratamientos.....	22
Figura 6. Conducta del IM, en los nueve tratamientos. ....	23
Figura 7. Conducta de la Viscosidad (Cp.), en los nueve tratamientos. ....	23
Figura 8. Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5.....	24
Figura 9. Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5.....	25
Figura 10. Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5.....	25
Figura 11. Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5.....	26
Figura 12. Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5.....	26
Figura 13. Comportamiento de medias en los tratamientos .....	27
Figura 14. Calificación de los tratamientos según la nota promedio.....	27

## RESUMEN

La investigación tuvo por objeto evaluar el complemento de la Betarraga, papayita y dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola, evaluando el efecto en las características fisicoquímicas y organolépticas de los 9 tratamientos a diferentes proporciones de betarraga, papayita, dilución y carambola. El análisis de correlación determinó las características fisicoquímicas y el análisis organoléptico definió fuertemente la aceptación del néctar enriquecido. La optimización del tratamiento se apoyó de una gráfica que interpola las calificaciones del néctar enriquecido evaluado.

Se formó un panel de evaluadores semi-entrenados que evaluaron los nuevos tratamientos mediante una encuesta de escala hedónica de 5 niveles, donde se evaluó: color, Olor, sabor, y textura. Los parámetros físico-químicos calculados fueron: °Brix, Acidez titulable, pH, viscosidad e IM.

El análisis de varianza ( $p < 0,05$ ), y análisis organoléptico determinaron que el sabor y la textura tienen alta correlación con la aceptación del néctar. La prueba de comparación múltiple determinó que el sabor y la textura tuvieron el mayor valor promedio de medias entre los tratamientos. El tratamiento óptimo contiene 2.5% de betarraga, 17.5% papayita y 80% de néctar de carambola dilución (1:4), con respecto a la composición fisicoquímica: °Brix (13.8), % de Acides (0.22), IM (61.1), viscosidad (57.1 Cp.) y pH (4.10), que corresponde al T3.

Palabra clave: Fruta, Néctar y Enriquecimiento.

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the complement of Betarraga, papayita and dilution in the enrichment of Carambola nectar, evaluating the effect on the physicochemical and organoleptic characteristics of the 9 treatments at different proportions of beet, papaya, dilution and Carambola. The correlation analysis determined the physicochemical characteristics and the organoleptic analysis strongly defined the acceptance of the enriched nectar. The optimization of the treatment was supported by a graph that interpolates the evaluated scores of the enriched nectar.

A panel of semi-trained evaluators was formed to evaluate the nine treatments Through a hedonic scale survey of 5 levels, where it was evaluated: color, smell, taste, and texture. The calculated physicochemical parameters were: ° Brix, Titratable acidity, pH, viscosity and IM.

The analysis of variance ( $p < 0.05$ ), and organoleptic analysis determined that the taste and texture have high correlation with the acceptance of the nectar. The multiple comparison test determined that taste and texture had the highest mean value of means between treatments. The optimum treatment contains 2.5% of beet, 17.5% of papaya and 80% of nectar of Carambola dilution (1: 4), with respect to the physicochemical composition: Brix (13.8), Acid% (0.22), IM (61.1), Viscosity (57.1 Cp.) And pH (4.10), corresponding to T3.

Key words: Fruit, Nectar and Enrichment.

## I INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la demanda del consumidor impacta en el mercado debido al lanzamiento de nuevos productos fortificados o con un mejor valor nutricional. Mientras que antes se valoraba el factor precio-calidad, hoy en día se tiene cada vez más en cuenta cuán saludable es un alimento y los beneficios que nos brinda.

Los alimentos fortificados o con un mejor valor nutricional son productos modificados en su composición para satisfacer necesidades específicas de alimentación. Los nuevos consumidores valoran sobremanera los alimentos que consideran "sanos" o "saludables", y gracias a ello están ganando cada día mayor posición.

En este proyecto se pretende elaborar un producto fortificado a base de frutas nativas de la zona; como la carambola, papayita y hortalizas como la betarraga. Donde sus propiedades físicas químicas y organolépticas hoy en la actualidad son muy importantes para la industria de los alimentos saludables.

En la actualidad los consumidores al momento de comprar sus alimentos, aseguro que "hoy en día buscan alimentos saludables, que además de aportar energía y los nutrientes tradicionales (proteínas, hidratos de carbono, lípidos) les ayuden a conservar su salud y prevenir enfermedades a corto y largo plazo".

Por estos razones antes mencionados este proyecto plantea desarrollar un néctar de carambola fortificado con papayita y betarraga.

## **II OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*).

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las características fisicoquímicas a muestras representativa de betarraga, papayita y carambola
- Determinar las características fisicoquímica de los tratamientos: Sólidos solubles, acidez titulable, Viscosidad y pH
- Determinar las características sensoriales
- Determinar las fisicoquímicas y proximales del producto con mayor aceptabilidad.
- Determinar las calorías con aspecto a proteínas y solidos solubles



### III MARCO TEORICO

#### 3.1. Antecedentes

F E N. (2010). El consumo de productos enriquecidos y fortificados, con independencia del nutriente y/o componentes incorporados, muestra un aumento progresivo de: leche, pan y zumos enriquecidos, desde el año 2000.

Cubas. (2016). La influencia de la adición de piña- quinua y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana se vio reflejada principalmente por el contenido de vitamina C, proteínas y fibra en el producto final

Novillo. (2009). La carambola es una fruta tropical que ha adquirido importancia debido a sus componentes nutritivos y su alto contenido en antioxidantes. El objetivo del estudio fue elaborar un jugo de carambola y evaluar sus características sensoriales, físicas y químicas.

En un reciente análisis de los datos de consumo de alimentos de la población de Estados Unidos (NHANES 2003–2006, Fulgoni, 2011), con el objetivo de evaluar el aporte a la ingesta habitual de micronutrientes de las vitaminas y minerales contenidos en forma natural de los alimentos, los adicionados como fortificación o enriquecimiento, y los provenientes de suplementos dietéticos, se analizó la ingesta de 16.110 individuos mayores de 2 años. Se pudo observar como el enriquecimiento y/o fortificación de los alimentos contribuye a la ingesta de vitaminas y minerales.

Castagnini.(2014). El consumo de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) despierta, actualmente, un gran interés debido a los efectos beneficiosos que tienen para la salud, relacionado con su alto contenido en componentes antioxidantes, principalmente, en antocianinas.

Moreno (2014). El presente trabajo de investigación utilizo 02 frutas amazónicas, Guayaba “*Psidium guajava* L” y el camu camu “*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh” el porqué de este trabajo es el enriquecimiento de la mermelada con camu camu, la cual es rica en vitamina C (ácido ascórbico), dándole un valor agregado a este producto.

El néctar se obtiene a partir de frutas maduras, sanas y frescas, libres de podredumbre y convenientemente lavadas. Una de las ventajas en la elaboración de

los néctares en general, es la de permitir el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines ya sea por su forma y/o tamaño. (Coronado.2001).

El néctar es una bebida alimenticia, elaborado a partir de la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas, agua y azúcar. Opcionalmente los néctares contendrán ácido cítrico, estabilizador y conservante. Su concentración debe estar entre 12 – 18 °Brix, según (Coronado.2001).

El azúcar blanco es más recomendable porque tiene pocas impurezas, no tiene coloraciones oscuras y contribuye a mantener en el néctar el color, sabor y aroma natural de la fruta. (Coronado.2001).

Para calcular el azúcar que se debe incorporar al néctar aplicamos la siguiente fórmula:

$$Cant.Azucar = \frac{cant.dilucion \times (^\circ BrixFinal - ^\circ BrixInicial)}{100 - ^\circ BrixFinal}$$

Para saber si el jugo o la pulpa diluida poseen la acidez apropiada, se debe medir su grado de acidez mediante el uso de un potenciómetro o pH-metro; también se puede utilizar papel indicador de acidez, con su respectiva tabla de colores. Como referencia sobre el grado de acidez, se puede mencionar que el pH de los néctares fluctúa en general entre 3.5 – 3.8. (Coronado.2001).

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Evitando de esta manera su deterioro y prolongando su tiempo de vida útil. Los conservantes químicos más usados son: el Sorbato de potasio y el benzoato de sodio. (Coronado.2001).

El uso de estabilizador o estabilizante se emplea para evitar la sedimentación en el néctar, asimismo el estabilizador le confiere mayor consistencia al néctar. El estabilizador más empleado para la elaboración de néctares es el Carboxi-Metil-Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos. (Coronado.2001).

### 3.2. Base teoría

#### 3.2.1. Carambola (*Averrhoa carambola*)

Pertenece a la familia Oxalidácea, originaria de Indonesia. Se cultiva por sus frutos de color amarillo-verde, con cinco costillas salientes, que miden 9.5 centímetros de largo y 5 centímetros de ancho. Cuando la carambola está madura su sabor es muy dulce y refrescante, la pulpa del fruto es jugosa, fibrosa y de sabor ácido, se puede consumir fresca, ó utilizarla para preparar mermeladas, pasteles y tortas (Orduz 2002).

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica se presenta a continuación

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub	Rosidae
Orden	Oxalidales
Familia	Oxalidaceae
Genero	Averrhoa
Especie	<i>Averrhoa carambola</i>

Fuente. ITIS.2010.

**Tabla 2.** Valor nutricional de la carambola en base a 100(gr) de parte comestible

<b>Componentes mayores</b>	<b>(g)</b>	<b>Minerales</b>	<b>(mg)</b>	<b>Vitaminas</b>	<b>(mg)</b>
Agua	90.00	Calcio	5.00	Caroteno (A)	90.00
Proteína	0.50	Fósforo	18.00	Tiamina (B1)	0.04
Grasa	0.30	Hierro	0.40	Riboflavina (B2)	0.02
Carbohidrato	9.00			Niacina 8B5)	0.3
Fibra	0.60			Vitamina C	35.00
Ceniza	0.40				

Fuente. Cañizares A., Bonafine O., & Vargas A. (2012).

#### 3.2.2. Papayita de monte (*Carica pubescens*)

Arbusto de 1-2 m, tallo principal poco ramificado, base ancha con cicatrices foliares conspicuas; apariencia de una pequeña palmera. Frutos pequeños, de 10-15 cm, de color amarillo, con cinco lados. La mayoría de las plantas son dioicas. Este frutal crece en climas templados. En general, las Caricáceas de altura habitan la zona de bosque seco. En los Andes, estas zonas se ubican entre los 2 000-3 100 msnm en el Perú, con

precipitaciones anuales entre 500-1 000 mm. Las temperaturas promedio oscilan entre 12 y 18 °C (22 °C.) (Agroinformación, 2008).

**Tabla 3.** Clasificación taxonómica se presenta a continuación:

Reino	Plantae
Division	Angiospermae
Clase	Eudicots
Sub clase	Rosids
Orden	Brassicales
Familia	Caricaceae
Genero	Carica
Especie	Carica pubeescens

Fuente: Muñoz (2006).

**Tabla 4.** Características fisicoquímicas de la pulpa de papayita de monte

Contenido	Pulpa fresca (g/100g)
Humedad	90.70
Proteína	1.32
Grasa	0.14
Ceniza	2.15
Fibra	4.93
Carbohidratos	5.69
Vitamina C	0.053
Papaina	0.353
Kilocalorias (Kcal)	29.30

Fuente: Muñoz (2006).

**Tabla 5.** Contenido de minerales de Papayita de monte

Contenido	(mg)
Fosforo	600.0
Calcio	14.6
Hierro	0.4
Zinc	0.1
Potasio	242.0

Fuente: Repo de Carrasco.2008

### 3.2.3. Betarraga: *Beta vulgaris*

El cultivo de la remolacha se desarrolla en Francia y España durante el siglo XV, se cultivaba por sus hojas, que probablemente equivalían a las espinacas y acelgas. A partir de entonces la raíz ganó popularidad, especialmente la de la variedad roja conocida como remolacha. En 1.747, el científico alemán Andreas Marggraf demostró que los cristales de sabor dulce obtenidos del jugo de la remolacha eran iguales a los de la caña de azúcar.(Jiménez A. 2012)

**Tabla 6.** La clasificación taxonómica de la betarraga es la siguiente:

Clasificación taxonómica de la Betarraga

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Chenopodioideae
Género:	Beta
Especie:	B. vulgaris
Nombre binomial	Beta vulgaris

Fuente: Alimentos. 2010

**Tabla 7.** Composición de la betarraga por cada 100g

Contenido	por C/100g
Agua	87,5 gr.
Energía	43 Kcal
Grasa	0,17 gr.
Proteína	1, 61 gr.
Hidratos de carbono	9, 56 gr.
Fibra	2 ,8 gr.
Potasio	325 mg
Sodio	78 mg
Fósforo	40 mg
Calcio	16 mg
Magnesio	23 mg
Hierro	0,80 mg
Zinc	0,35 mg
Vitamina C	4, 9 mg
Vitamina B2	0, 040 mg
Vitamina B6	0, 067 mg
Vitamina A	36 IU
Vitamina E	0, 300 mg
Folacina	109 mcg
Niacina	0. 334 mg

Fuente: Usca, J. 2011

### 3.2.4. Alimento Fortificado/enriquecido:

La fortificación de alimentos se refiere a la adición de micronutrientes a determinados alimentos. Esta estrategia es considerada actualmente como uno de los principales enfoques para mejorar el consumo de vitaminas y minerales en las poblaciones (WHO, 2010). Debido a los costos relativamente bajos y a los demostrados beneficios, la fortificación de alimentos aparece como una de las intervenciones de salud pública más rentables. Sin embargo, deben tenerse en cuenta algunas condiciones para que los programas de fortificación sean efectivos:

1. Que el alimento fortificado sea consumido en cantidades constantes y conocidas, por una gran proporción de la población objetivo
2. Que el compuesto de fortificación a utilizar presente buena biodisponibilidad y no afecte las propiedades sensoriales de los alimentos.
3. Que los niveles seleccionados de fortificación sean adecuados para mejorar la ingesta de nutrientes de la población y que sean seguros, para evitar que aquellos que tienen un consumo elevado de alimentos fortificados tengan ingestas excesivas del nutriente.

### 3.2.5. Néctar

El Codex Alimentarius (CODEX STAN 247-2005), reglamento que determina los requerimientos mínimos en la industria de alimentos, establece la siguiente terminología y definición para el néctar:

**Néctar de fruta:** “Producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua a jugos, jugos concentrados, jugos de fruta extraído con agua, pulpa de fruta, puré concentrado de fruta o a una mezcla de éstos; con o sin la adición de azúcares de miel y/o jarabes y/o edulcorantes según figura en la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA). Podrán añadirse sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, todos los cuales deberán proceder del mismo tipo de fruta y obtenerse por procedimientos físicos. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta”.

### 3.2.6. Evaluación sensorial de alimentos

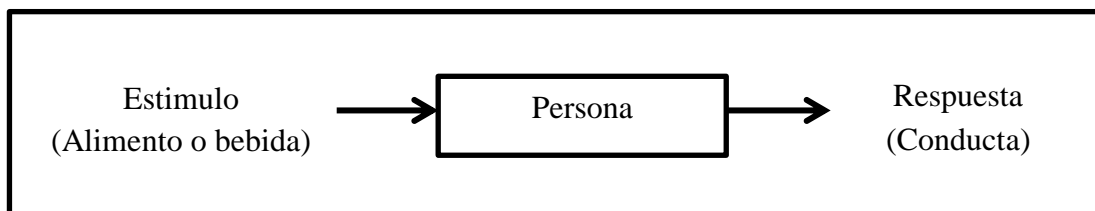
La evaluación sensorial de alimentos es una técnica en la ciencia de los alimentos que estudia las características organolépticas de los alimentos a través de las respuestas de un grupo de personas, panel de personas o consumidores, y así aportar objetividad a estas percepciones. Estudia estadísticamente los datos proporcionados por los consumidores.

El *Institute of Food Technologists* (IFT) en 1975 definió a la evaluación sensorial como: “una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones de aquellas características de los alimentos y materiales tal como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición”.

Está constituida por dos partes: el análisis sensorial y el análisis estadístico. El primero tiene por finalidad recabar correctamente las percepciones de un jurado o panel de evaluadores (parte subjetiva) y el segundo, transforma y analiza los datos (parte objetiva).

La evaluación sensorial es multidisciplinaria, recurre a diferentes ramas como: psicología, química, fisiología, estadística. Por esta razón, su aplicación está recibiendo mayor reconocimiento y ha madurado notablemente en los últimos años. Se utiliza en la industria alimentaria, la perfumería, la farmacéutica, la industria de pinturas y tintes, entre otras.

El fundamento del análisis sensorial es que la calidad sensorial de un producto es percibida por el hombre como el resultado de varios estímulos como se muestra en la siguiente figura. De allí deriva la necesidad de descomponer y estudiar esa conducta o respuesta.



**Figura 1.** Impacto sensorial en el comportamiento humano

Se realizó una prueba exploratoria de aceptación para los nueve tratamientos

utilizando veinte panelistas semi entrenados donde se presentaron 3 muestras a temperatura normal 19-21°C para cada panelista; dentro de los atributos a evaluar fueron: Olor, sabor, textura y color; evaluando las muestras con escala hedónica de cinco puntos, Natividad.1988).

Después de ser evaluados mediante una encuesta y cumplir condiciones fijadas en el estudio, de los veinte panelistas solamente lograron ser seleccionados 15 de ellos.



## IV MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1 Lugar de ejecución.

La elaboración del néctar de carambola enriquecido con betarraga y papayita, y su evaluación sensorial se realizó en el Laboratorio de Tecnología Agroindustrial y en la Planta Piloto de la FICA.

### 4.2 Materia prima.

La materia prima utilizada fue: betarraga (*Beta vulgaris*), papayita de monte (*Carica pubescens*) y carambola (*Averrhoa carambola*), Así mismo también, los ingredientes siguientes: azúcar blanca, agua, estabilizante y conservante.

También se utilizó reactivo y material que ayudaron a determinar el análisis fisicoquímico y sensorial del producto elaborado

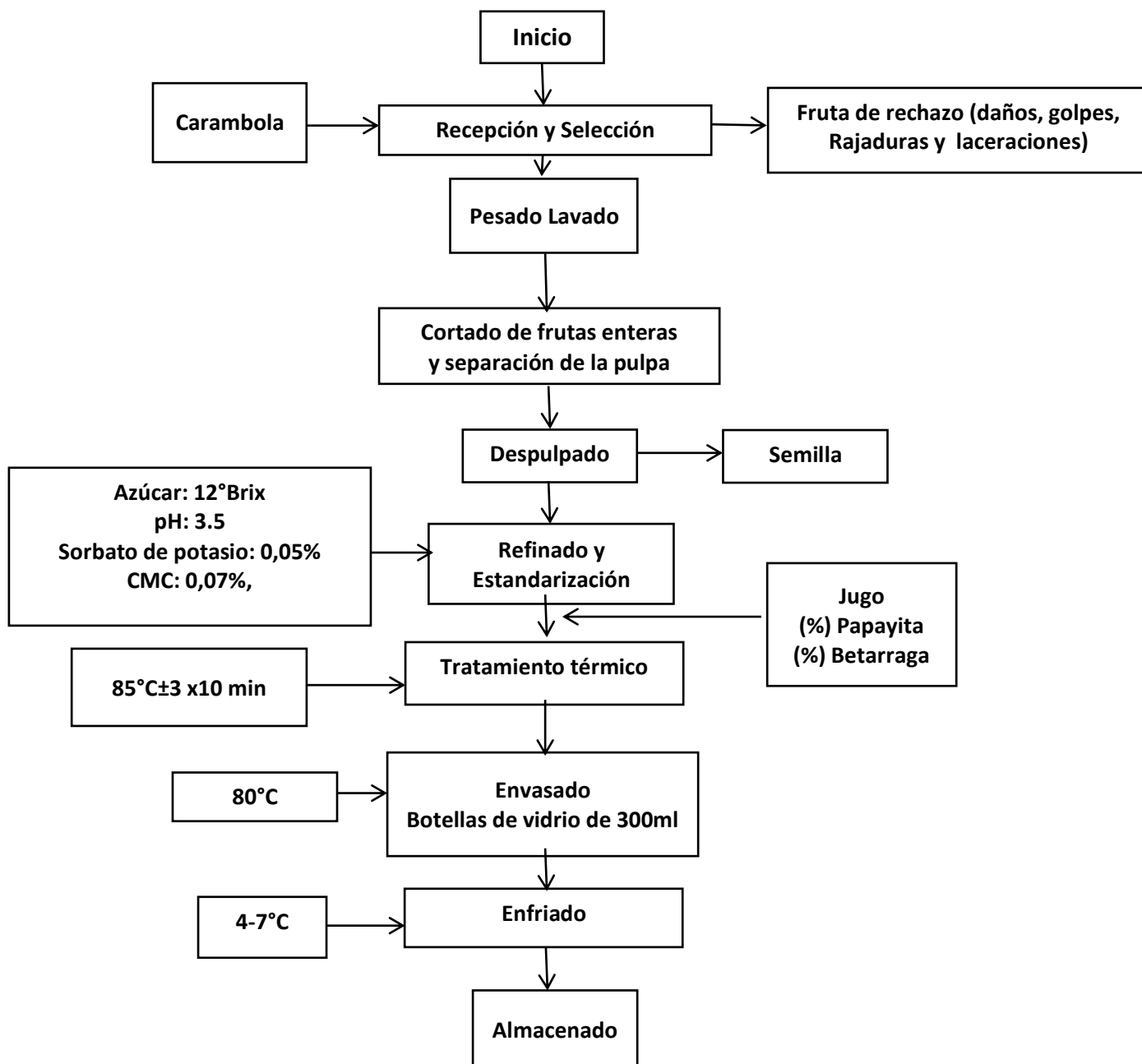
### 4.3 Métodos.

#### Metodología de elaboración.

Para la elaboración del néctar se siguen los siguientes pasos:

1. **Recepción y Selección:** La materia prima que se emplearon fueron: papayita, carambola y betarraga.
2. **Pesado:** Se pesaron la carambola, papayita y betarraga.
3. **Lavado:** Se realizó un lavado de las materias primas con agua corriente para garantizar el procesamiento inocuo de la frutas.
4. **Corte:** Se realizó un corte a las frutas para facilitar la extracción de la pulpa.
5. **Pulpeado:** Extracción de las pulpas de las frutas, se realizó empleando una licuadora industrial.

- 6. Refinado:** se realizó pasando la pulpa por un tamiz (coladores plásticos) para obtener una pulpa homogénea.
- 7. Estandarización:** En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar , para luego mezclar con la papayita y la betarraga de acuerdo a la formulación propuesta en el estudio del proyecto, así como también lo cual implica los siguientes pasos:
  - Dilución de la pulpa.
  - Regulación del dulzor.
  - Regulación de la acidez.
  - Adición del estabilizador.
  - Adición del conservante.
- 8. Pasteurización:** Se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto, exponiéndolo a una temperatura de 85°C por 10 min.
- 9. Envasado:** Se realizó en caliente a una temperatura no menor a 85°C, el llenado del néctar hasta el tope del contenido evitando la formación de espuma.
- 10. Enfriado:** Se realizó rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella (T° de 4-7°C).
- 11. Almacenado.** El producto debe estar almacenado en un lugar fresco, limpio y seco, con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta.



**Figura 2.** Diagrama de flujo para la elaboración del néctar de carambola fortificado con betarraga y papayita.

#### 4.4 Análisis fisicoquímico de la materia prima: Carambola, papayita de monte y Betarraga.

- Determinación de sólidos solubles totales: Se realizó mediante el método del refractómetro digital de marca EXTCH, modelo RF80 y rango 0-45° Brix
- Determinación de acidez total: Se realizó mediante una titulación ácido – base, con la ayuda de una bureta, fenolftaleína como sustancia indicadora y como titulante hidróxido de sodio (0,1 N), teniendo como ácido predominante al ácido cítrico.
- Determinación de pH: Se realizó mediante el método del potenciómetro empleando un pH- metro marca QUIMIS, modelo Q 400MT, que mide el potencial de hidrogeno.
- Determinación del Índice de madurez: Se realizó mediante 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, ya que al madurar una fruta, la acidez disminuye y los °Brix aumentan.

$$\text{Indice de maduración} = \frac{^{\circ} \text{Brix}}{\text{Acidez titulable}}$$

#### 4.5 Análisis del producto final

Se evaluó las características fisicoquímicas y las características organolépticas mediante una prueba sensorial descriptiva cuantitativa.

##### a) Análisis fisicoquímico

La caracterización fisicoquímica del néctar de Carambola enriquecido con papayita de monte y betarraga se realizó en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la UNTRM-A, siguiendo las normas AOAC, manuales de instrumentos de laboratorio y otros procedimientos descritos en libros y tesis.

**Determinación de sólidos solubles totales:** Se realizó mediante el método del refractómetro digital de marca EXTCH, modelo RF80 y rango 0-45° Brix.

**Determinación de pH:** Se realizó mediante el método del potenciómetro empleando un pH- metro marca QUIMIS, modelo Q 400MT, que mide el potencial de hidrogeno.

**Determinación de acidez total:** Se realizó mediante una titulación ácido – base, con la ayuda de una bureta, fenolftaleína como sustancia indicadora y como titulante hidróxido de sodio (0,1 N), teniendo como ácido predominante al ácido cítrico.

**Viscosidad:** Se determinó con el Viscosímetro Brookfield LVDV, a una temperatura de ambiente de la región de Chachapoyas 19°C y el tipo de Spin n° 1.

**Determinación de Proteínas:** Método Kjeldahl para determinar el porcentaje de proteína del tratamiento con mayor puntuación.

**Humedad:** Determinación de humedad por gravimetría

**Energía total:** Se determinara de acuerdo a la cantidad de proteínas y carbohidratos, para el tratamiento con mayor puntuación.

#### **b) Análisis organoléptico**

La caracterización sensorial se realizó mediante una prueba afectiva, para evaluar Color, sabor, Olor y textura, utilizando una prueba sensorial descriptiva cuantitativa, donde, los jueces (15) entrenados, indicaron el grado de satisfacción de 9 formulaciones o néctares a diferentes proporciones Carambola, papayita de monte y betarraga. Esta evaluación se realizó en el Laboratorio de Tecnología de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

## 1. Prueba sensorial

En el presente estudio se utilizó la prueba sensorial descriptiva cuantitativa (Quantitative Descriptive Analysis). Los atributos sensoriales de la Tabla 4 fueron evaluados para cada muestra empleándose la técnica conocida como “Caracterización mediante escala no estructurada”.

**Tabla 8.** Relación de atributos sensoriales evaluados

<b>Aspecto</b>	Color
<b>Olor</b>	Tipicidad
<b>Sabor</b>	Dulzor
	Acidez
	Tipicidad
<b>Textura</b>	Consistencia

Fuente: Elaboración propia.

El atributo nombrado como “Tipicidad” (del sabor o del olor) se refiere a lo afín que puede ser la formulación degustada a la fruta original, sea Carambola, papayita de monte y Betarraga.

**Tabla 9.** Puntuación de una escala hedónica de base 5.

<b>Calificación</b>	<b>Intervalo de puntuación</b>
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Natividad.1988.

## **2. Entrenamiento de jueces**

Para seleccionar los jueces se realizó una encuesta (Anexo A) y cumplir condiciones como: Tener buena salud, tener un apetito normal, demostrar seriedad, habilidad para concentrarse, memoria sensorial e interés por los juicios que emite. Se convocó a 20 personas, de los cuales se seleccionó a 15 de los cuales participaron docentes, técnicos y alumnos, sabiendo previamente que no contaba con limitación sensorial alguna. En total, el panel se conformó por 15 dentro de un rango de edad entre 15 y 50 años (Natividad 1989).

## **3. Recolección de datos**

- Al grupo seleccionado, se le explicó el objetivo del presente trabajo y los conceptos que debían tener en cuenta para completar las hojas de respuestas (Anexo B) para la evaluación de los néctares.
- Los panelistas, indicaron el grado de satisfacción para cada una de las muestras, datos obtenidos con las que se trabajó.

### **4.6 Diseño experimental**

Para el análisis de estudio de la presente investigación se empleó un experimento factorial de 3Ax3B, bajo un diseño completamente al azar (DCA); con tres repeticiones, por unidad experimental (09 tratamientos). Las unidades experimentales están conformadas por 200 ml de néctar enriquecido.

#### **FACTORES:**

A: Dilución pulpa (carambola)/agua

a1=80% (1:3) C

a2=80% (1:3.5)C

a3= 80% (1:4)C

B: % de pulpa de papayita y % de pulpa de betarraga

$$b1=17.5\%P+2.5\%B$$

$$b2=15\%P+5\%B$$

$$b3=12.5\%P+7.5\%B$$

**Variable respuesta:** obtener un néctar de carambola enriquecido con papayita y betarraga.

✓ **Unidad Experimental:** Características fisicoquímicas y Aceptabilidad

#### 4.7 Modelo Aditivo Lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

- $i = 1, 2, 3$  (Nivel del factor A)
- $j = 1, 2, 3$  (Nivel del factor B)
- $k = 1, 2, \dots, 15$  (Bloques)

Además:

$Y_{ijk}$  : Aceptabilidad del néctar enriquecido (Color, Olor, sabor y Textura)  $i$ -ésima % del néctar de carambola a diferentes diluciones, la  $j$  – esima % de jugo de papayita y % de jugo de betarraga y  $k$ -ésima repetición.

$\mu$  : Efecto de la media general.

$\alpha_i$  : Efecto de la  $i$ -ésima % del néctar de carambola a diferentes diluciones

$\beta_j$  :Efecto del  $j$ -ésimo % del jugo de papayita y % jugo de betarraga.

$\alpha\beta_{ij}$  : Efecto de la Interacción del Factor A y Factor B.

$E_{ijk}$  : Error experimental.



**Tabla 10.** Grado de satisfacción. (Sabor, Olor, Color y Textura)

Panelistas (Bloques)	Tratamientos								
	80% (1:3) C			80% (1:3.5)C			80% (1:4)C		
	17.5%P + 2.5%B	15%P + 5%B	12.5%P + 7.5%B	15%P + 5%B	17.5%P + 2.5%B	12.5% P+ 7.5%B	17.5%P + 2.5%B	15%P + 5%B	12.5%P + 7.5%B
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1									
2									
3									
.									
.									
15									

Fuente: Elaboración propia

#### 4.8 Análisis de varianza de un factor

Se determinó de que cumple la igualdad de varianzas (Prueba de Levene  $p > 0.05$ ) y la normalidad (Prueba de Kolmogorov-Smirnov,  $p > 0.05$ ); por tanto, se realizó el ANOVA para determinar si existe diferencias significativas entre los 9 tratamientos del néctar de carambola enriquecido con papayita y betarraga.

#### 4.9 Comparaciones múltiples

Además, se utilizó la prueba Tukey para las comparaciones múltiples de promedios de tratamientos (formulaciones).

## V RESULTADO

### 5.1. Características fisicoquímicas de la materia prima.

#### Carambola.

En la Tabla 11, se muestra los análisis que se realizó a la carambola, cuyos resultados son promedios de tres repeticiones por análisis.

**Tabla 11.** Características fisicoquímicas de la carambola.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO
° Brix	6.00
pH	3.80
Acidez	0.28%
Índice de madurez	21.40

Fuente: Elaboración propia.

#### Papayita de monte.

En la Tabla 12, se muestra los análisis que se realizó a la papayita de monte, cuyos resultados son promedios de tres repeticiones por análisis.

**Tabla 12.** Características fisicoquímicas de la papayita de monte.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO
°Brix	8.1
pH	4.11
Acidez	0.6 %
Índice de madurez	13.5

Fuente: Elaboración propia.

#### Betarraga.

**Tabla 13.** Características fisicoquímicas de la betarraga.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO
° Brix	9.0
pH	6.3
Acidez	0.258 %
Índice de madurez	34.80

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Características fisicoquímicas del néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y betarraga.

En la Tabla 14, se muestra los análisis que se realizaron a los tratamientos del néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y betarraga, cuyos resultados son promedios de tres repeticiones por análisis.

**Tabla 14.** Características fisicoquímicas de las muestras

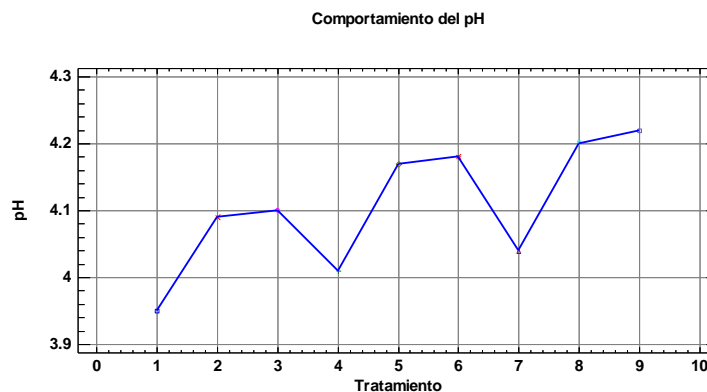
TRAT	Dilución	Proporción (P/B) aprox	Pulpa (ml)		N:C	°Brix	%AC	IM	Vis-Cp.	pH
			P	B						
1	(1:3)	7	35	5	160	13.0	0.32	40.6	46.3	3.95
2	(1:3.5)	7	35	5	160	13.5	0.26	52.7	48.5	4.09
3	(1:4)	7	35	5	160	13.8	0.22	61.6	57.1	4.10
4	(1:3)	3	30	10	160	12.2	0.26	47.7	44.6	4.01
5	(1:3.5)	3	30	10	160	13.7	0.22	61.2	45.4	4.17
6	(1:4)	3	30	10	160	13.8	0.21	65.3	73.6	4.18
7	(1:3)	1.66	25	15	160	12.0	0.22	53.6	58.3	4.04
8	(1:3.5)	1.66	25	15	160	13.5	0.21	63.9	66.5	4.20
9	(1:4)	1.66	25	15	160	14.0	0.20	69.2	62.2	4.22

Fuente: Elaboración propia

La muestra tiene una capacidad de 200 ml por cada unidad de muestra, NC: néctar de carambola; P: papayita y B: Betarraga. Asimismo estos datos obtenidos son los promedios de 3 muestras analizadas por cada tratamiento.

### a. pH

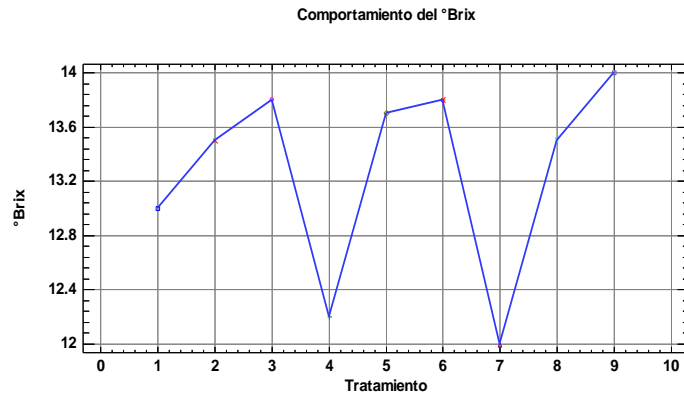
La Figura 3 se puede apreciar el valor del pH de los 9 tratamientos, estadísticamente se pudo comprobar que el pH no tiene un efecto significativo en los tratamientos ( $p > 0.05$ ) donde  $p=0.34$ .



**Figura 3.** Conducta del pH, en los nueve tratamientos.

**b. ° Brix**

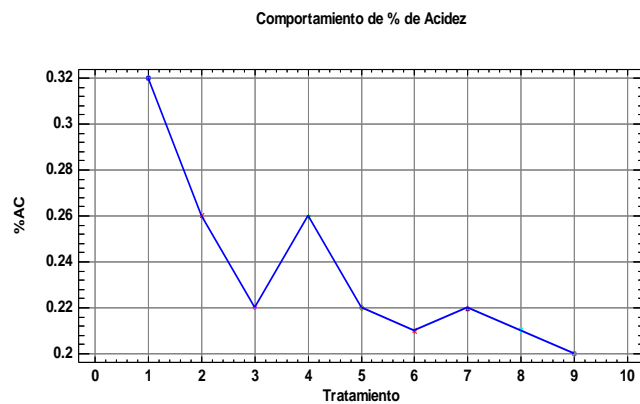
La Figura 4 se puede apreciar el °Brix de los 9 tratamientos, estadísticamente se pudo comprobar que el °Brix si tiene un efecto significativo en los tratamientos ( $p < 0.05$ ) donde  $p=0.00$ .



**Figura 4.** Conducta del °Brix, en los nueve tratamientos.

**c. % de Acidez**

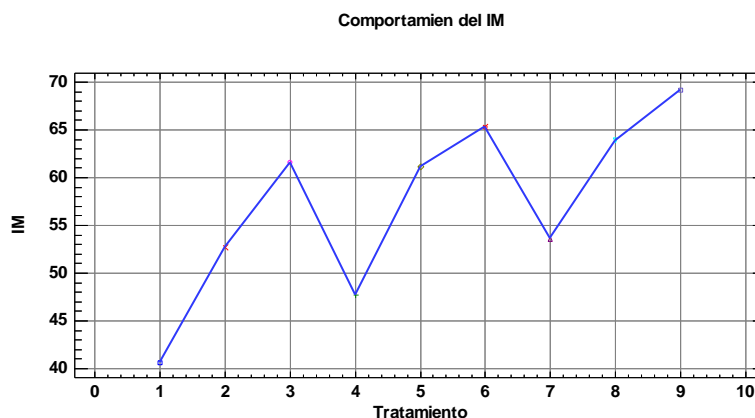
La Figura 5 se puede apreciar que el % de Acidez en los 9 tratamientos, estadísticamente se pudo comprobar que el % de acidez si tiene un efecto significativo en los tratamientos ( $p < 0.05$ ) donde  $p=0.00$ .



**Figura 5.** Conducta del % de acidez, en los nueve tratamientos.

#### d. Índice de Madures (IM)

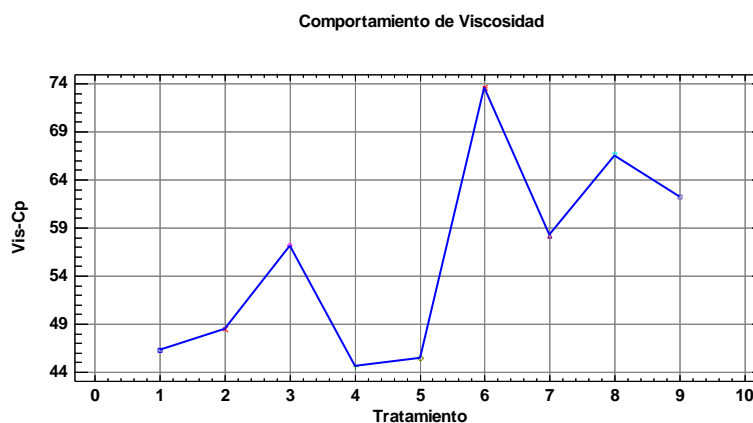
La Figura 6 se puede apreciar que el Índice de madures (IM) en los 9 tratamientos, estadísticamente se pudo comprobar que el IM si tiene un efecto significativo en los tratamientos ( $p < 0.05$ ) donde  $p=0.00$ .



**Figura 6.** Conducta del IM, en los nueve tratamientos.

#### e. Viscosidad

La Figura 7 se puede apreciar que la Viscosidad (Cp) en los 9 tratamientos, estadísticamente se pudo comprobar que la Unidad de medida (CP), si tiene un efecto significativo en los tratamientos ( $p < 0.05$ ) donde  $p=0.00$ .

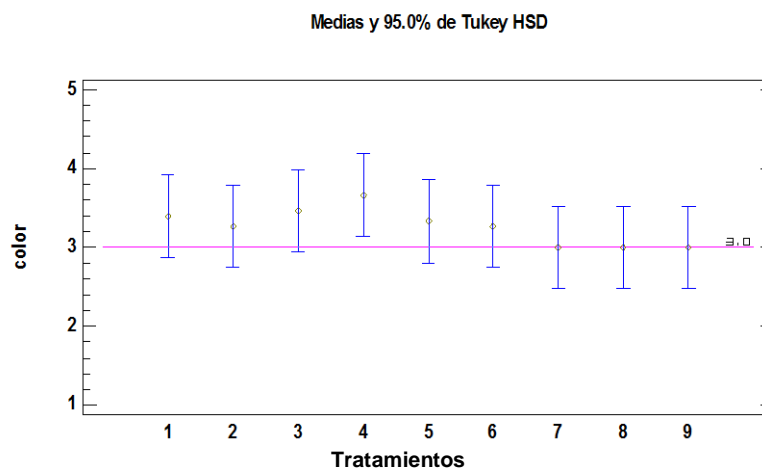


**Figura 7.** Conducta de la Viscosidad (Cp.), en los nueve tratamientos.

### 5.3. Análisis sensorial del néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y Betarraga.

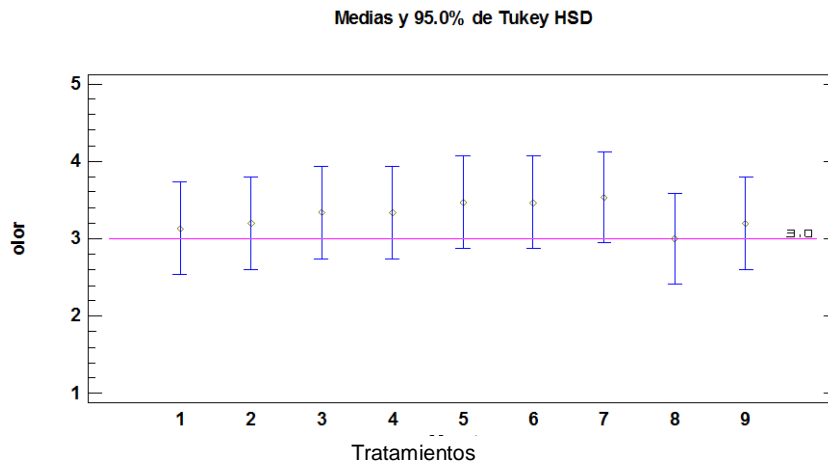
En la Tabla 8 se muestran los atributos sensoriales: Color, Olor, Sabor y Textura los cuales fueron evaluados en néctar de carambola enriquecido con papayita de monte y Betarraga.

En los tratamientos, con respecto al atributo sensorial **color** no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, con un nivel del 95.0% de confianza. Donde  $p > 0.05$  ( $p = 0.44$ ), es decir que entre los tratamiento según este atributo son Homogéneos, según Tukey al 95% de confianza, el T4 y T3 obtuvieron los valores más alto con respecto a la media (3.66 y 3.46), calificándolos según la tabla n°09, entre Muy bueno y Bueno, como se muestra en la figura 8.



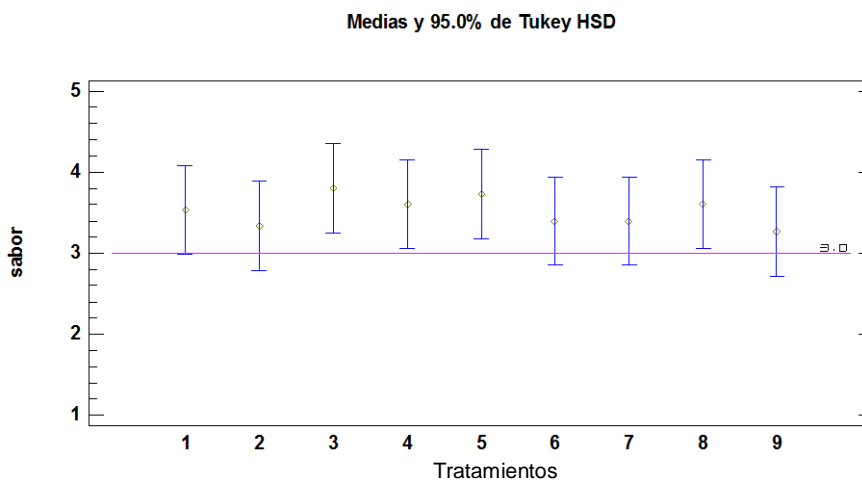
**Figura 8.** Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5

En los tratamientos, con respecto al atributo sensorial **olor** no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, con un nivel del 95.0% de confianza. Donde  $p > 0.05$  ( $p = 0.89$ ), es decir que entre los tratamiento según este atributo son Homogéneos, según Tukey al 95% de confianza, el T7, T5, T6, T4 y T3 obtuvieron los valores más alto con respecto a la media (3.53; 3.46; 3.46; 3.33 y 3.33), calificándolo según la tabla n°09, entre Muy bueno y Bueno, como se muestra en la figura 9.



**Figura 9.** Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5

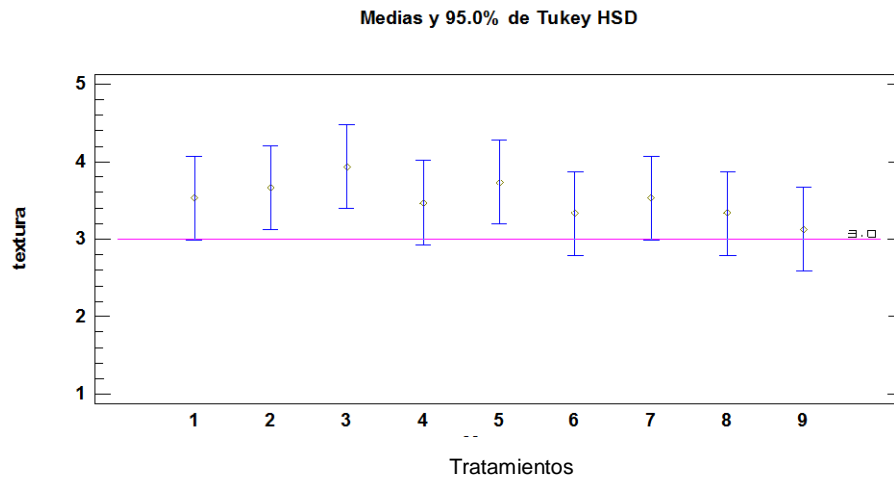
En los tratamientos, con respecto al atributo sensorial **sabor** no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, con un nivel del 95.0% de confianza. Donde  $p > 0.05$  ( $p = 0.81$ ), es decir que entre los tratamiento según este atributo son Homogéneos, según Tukey al 95% de confianza, el T3, T5 y T4 obtuvieron el valor más alto con respecto a la media (3.8; 3.7 y 3.6) con aproximación a una calificándolo según la tabla n°09, como Muy bueno, como se muestra en la figura 10.



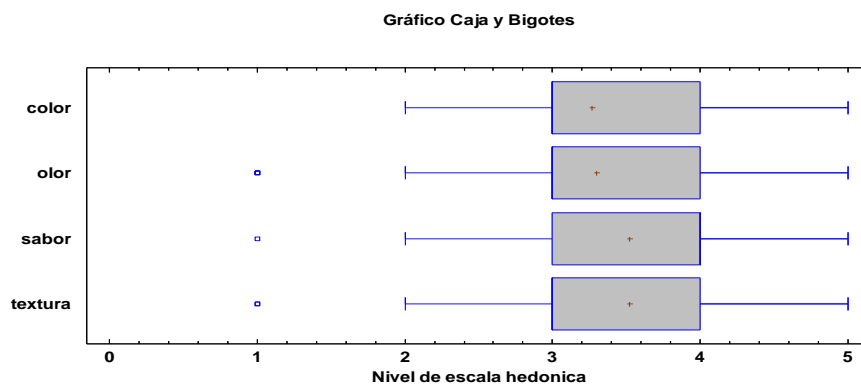
**Figura 10.** Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5

En los tratamientos, con respecto al atributo sensorial Textura no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, con un nivel del 95.0% de confianza. Donde  $p > 0.05$  ( $p = 0.45$ ), es decir que entre los tratamiento

según este atributo son Homogéneos, según Tukey al 95% de confianza, el T3 obtuvo el valor más alto con respecto a la media ( $3.93 \approx 4.0$ ), calificándolo según la tabla n°9, como Muy bueno, como se muestra en la figura 11.



**Figura 11.** Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5



**Figura 12.** Comparación de las medias, basadas en la escala hedónica de nivel 5

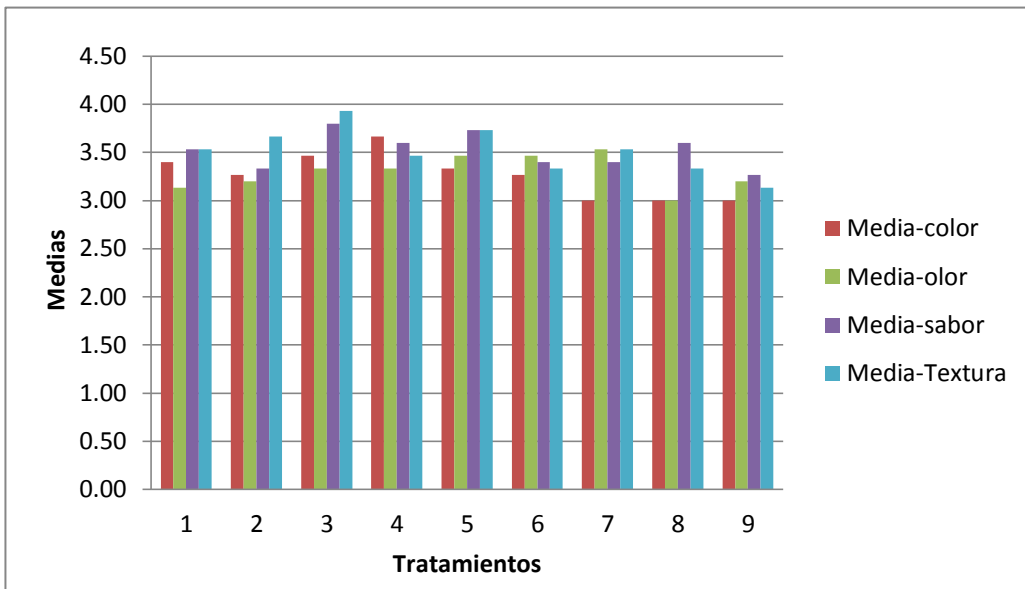
**Tabla 15.** Calificación de promedios de medias obtenidos en la evaluación sensorial

Tratamientos	Media-color	Media-olor	Media-sabor	Media-Textura	Nota**
1	3.40	3.13	3.53	3.53	3.40
2	3.27	3.20	3.33	3.67	3.37
3	3.47	3.33	3.80	3.93	3.63
4	3.67	3.33	3.60	3.47	3.52
5	3.33	3.47	3.73	3.73	3.57
6	3.27	3.47	3.40	3.33	3.37
7	3.00	3.53	3.40	3.53	3.37
8	3.00	3.00	3.60	3.33	3.23
9	3.00	3.20	3.27	3.13	3.15
Promedio de Medias	3.27	3.30	3.52	3.52	3.40

\*\*Es la calificación del promedio de la media basado en la escala hedónica de nivel 5.

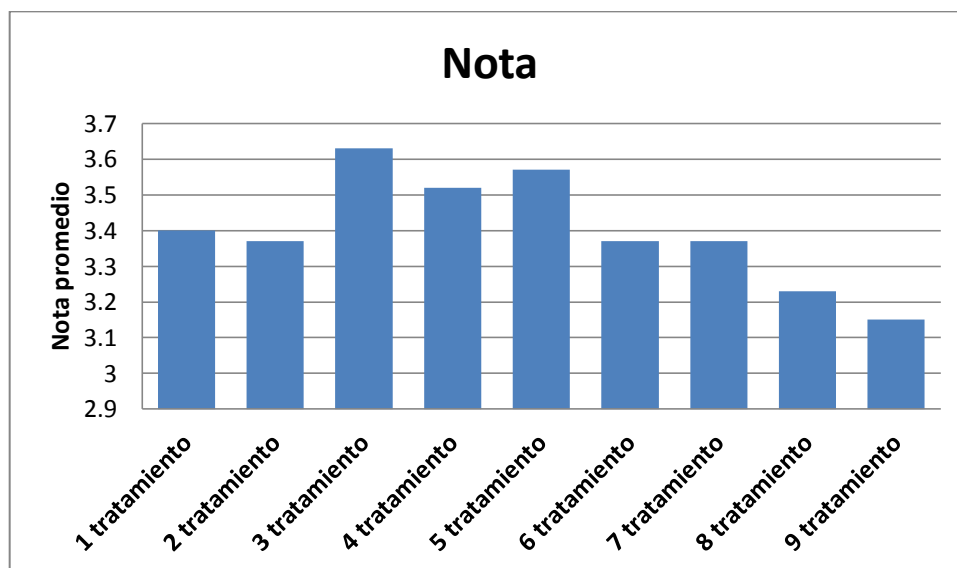


En la tabla 15 podemos observar que en la evaluación sensoria los atributos que obtuvieron mayores puntajes de calificación de los promedio de medias fueron Sabor y Textura en ambos con 3.52. Y asimismo la nota final de esta evaluación sensoria en los atributos señalados en la Tabla 15 fue de 3.40 que corresponde a una calificación entre Muy Bueno y Bueno.



**Figura 13.** Comportamiento de medias en los tratamientos

Finalmente evaluando la figura 13, podemos observar que el tratamiento tres (T3), fue la que tuvo mayor aceptación por los panelistas semi entrenados.



**Figura 14.** Calificación de los tratamientos según la nota promedio.

Figura 14 podemos observar que el tercer tratamiento obtiene la mayor calificación, seguido del tratamiento cinco, ubicándose con Nota de 3.63, que lo califica como muy bueno a bueno, según la tabla n°09.

Tabla 16. Comparación fisicoquímico entre el néctar de carambola enriquecido con betarraga y papayita en el producto de mayor aceptación y el néctar de carambola.

Componentes	Tratamiento 03	Néctar de carambola
pH	4.1	3.5
Solidos solubles (°Brix)	13.8	12
%Ac	0.22	0.18
IM	61.6	66.6
Viscosidad (cp.)	57.1	54
Humedad%	89	89.7
Proteína (factor 6.25) %	0.29	0.125
Energía total (cal)**	56.3	48.5

\*\* Se realizado de acuerdo al contenido de azúcar y proteínas.

Tabla 17. Coeficientes de correlación entre las características fisicoquímicas

		°BRIX	ACIDEZ	IM	VISCOSIDAD	PH
°BRIX	Correlación de Pearson	1	-.379	.683*	.374	.726*
	Sig. (bilateral)		.314	.042	.322	.027
	N	9	9	9	9	9
ACIDEZ	Correlación de Pearson	-.379	1	-.927**	-.668*	-.849**
	Sig. (bilateral)	.314		.000	.049	.004
	N	9	9	9	9	9
IM	Correlación de Pearson	.683*	-.927**	1	.709*	.959**
	Sig. (bilateral)	.042	.000		.033	.000
	N	9	9	9	9	9
VISCOSIDAD	Correlación de Pearson	.374	-.668*	.709*	1	.633
	Sig. (bilateral)	.322	.049	.033		.067
	N	9	9	9	9	9
PH	Correlación de Pearson	.726*	-.849**	.959**	.633	1
	Sig. (bilateral)	.027	.004	.000	.067	
	N	9	9	9	9	9

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## VI DISCUSIÓN

En la presente investigación se tiene como objetivo evaluar el Efecto de la proporción de adición de betarraga (*Beta vulgaris*), papayita (*Carica pubescens*) y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola (*Averrhoa carambola*), los cuales tuvo con objetivos específicos determinar las características físicas químicas y la aceptación del producto mediante un análisis sensorial.

En la tabla 14 se presenta las determinaciones fisicoquímicos del néctar enriquecido (T3), donde su nivel aceptable con respecto al °Brix (13.8), es similar a lo reportado por **Coronado (2001)** y además concuerda con lo señalado por la NTP203.110 (2009), por consecuencia refleja en la evaluación sensorial del sabor, calificando con un valor mayor respecto a su media.

En la tabla 14, el tratamiento (T3) presenta un pH (4.1), resultados que se ajustan a los valores recomendados por (**Coronado, 2001; Grández, 2008**), así mismo se encuentran dentro de los promedio de 3.5 a 4.5 según AOAC Cap. 42 981.12. Edición 17.

En cuanto al % Acidez, según la tabla n°14, se estuvo en un rango de 0.20 a 0.32 (tabla n° 14), Estos resultados se ajustan a los valores recomendados por **Grández (2008)**, donde se determinó valores que varían desde 0,31 hasta 0,55; el tratamiento (T3) tuvo un % de acidez de 0.22. Asimismo podemos decir que el contenido de acidez refleja en la evaluación sensorial respecto al sabor.

En cuanto a la Viscosidad tuvo en un rango de 44.5Cp a 73.6 Cp (tabla 14), los cuales se encuentra dentro de los promedio de 5-100 Cp. según el instructivo del manual del **Viscosímetro Brookfield LVF**, están dentro del rango para fluidos menos viscosos (jugos y Néctares), y que tienen un comportamiento no newtoniano. Donde se refleja la

aceptación con respecto a la evaluación sensorial de textura; Según la tabla 15 con mayor valor del promedio de la media.

En el tabla n°16 , se presenta la determinación del valor nutricional del néctar enriquecido en estudio, donde contiene una energía total de 54 calorías, que corresponde a la cantidad de Proteínas (0.29 gr) y Carbohidratos (13.8 gr), Similares a este estudio **Velazco y Vega. (2003)**, Obtuvieron valores menores respecto a proteínas, néctares de Zarzamora (0,10%) y **Valencia. (2013)**, Camú Camu (0,18%). Además la adición del jugo de la betarraga cuenta con mineras (mg) como: Sodio, Calcio, Hierro (Valor alto), Fosforo y Potasio (valor alto); y Vitaminas (mg) como: B1, B2, B3 y C (alto valor).

## VII CONCLUSIÓN

1. Si existió un efecto con la complementación de la betarraga, papayita y nivel de dilución en el enriquecimiento del néctar de carambola, en el análisis físico químico: presencia significativa con respecto a proteínas y calorías. Con respecto al contenido de proteína se obtuvo 0.29%, solido soluble con mayor aceptación con valor de 13.8, pH con 4.1, Viscosidad (Cp) 57.1 y calorías con 56.3.
2. Con respecto a análisis sensorial: el Color en los tratamientos obtuvieron una media promedio de 3.27, Olor 3.30, Sabor 3.52 y Textura 3.52, de todos estos valores que fueron evaluados mediante una escala hedónica de 1 a 5, el tratamiento que tuvo mayor aceptación fue el T3.
3. El tratamiento tres obtuvo una calificación de aceptación según la escala hedónica entre Muy bueno – Bueno podemos.
4. El tratamiento tres tuvo las mayores calificaciones en las evaluaciones sensoriales respecto a Sabor y Textura. Esto permitió determinar al mejor tratamiento.
5. La dilución adecuada que tuvo la mayor aceptación organoléptica fue el tratamiento tres con una dilución 1:4, con un complemento de 5ml de betarraga, 35 ml papayita y 160 ml de néctar de carambola.

## VIII RECOMENDACIÓN

1. Elaborar proyectos tesis que implique productos innovadores, permitiendo la transformación de materias primas de nuestra Región Amazonas.
2. Efectuar estudios a niveles superiores del 1% de proteína
3. Se debe seguir las buenas prácticas de manufactura (BPM) durante todo el proceso para evitar contaminaciones y en consecuencia evitar su posterior deterioro.
4. En la Ingeniería Agroindustrial el tecnólogo de alimentos investiga si el producto es agradable o no, o si es preferible a otro, mientras que la determinación de la aceptación comercial del producto corresponde a los expertos en evaluación sensorial.
5. Siempre trabajar con envases de vidrio para evitar la deformación del envase (PET) al enfriar, debido que este producto es envasado a altas temperaturas (80 °C).

## IX REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

E, N. F. (1988). Evaluación sensorial de alimentos. Tingo María, Perú: Universidad Nacional Agraria la Salva .

Agroinformación. (28 de 01 de 2008). *Agroinformación.Propagación de papayita*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://agroinformacion.blogspot.es/1283970296/>

Alimentos. (2010). *Alimentos*. Obtenido de <http://www.alimentos.com/qué/es/remolacha.html>

Anzaldúa-Morales. (1994). Evolución sensorial de los alimentos en teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia. Zaragoza: Acribia.

AOAC. (2012). Official methods of analysis. Editorial Board.USA. USA: Editorial Board.

Caballero. (2009). Manual General de limpieza y Sanitización de la Planta. El Zamorano. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

Cañizares A., B. O. (2012). Frutales no tradicionales. Aprovechamiento industrial del tamarindo estrella o carambola. *INIA Divulga. Revista de Difusión de Tecnología Agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.*, 23, 2-9.

Castagnini.2014.Tesis Estudio del proceso de obtención de zumo de arándanos y su utilización como ingrediente para la obtención de un alimento funcional por impregnación a vacío. Editorial Universitat Politècnica de València.España

Coronado Trinidad, M. y. (2001). Elaboración de néctar. En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. . Lima, Peru: Unión Europea, CIED, EDAC, CEPSCO.

Cubas J. 2016.Tesis Influence of percentage of addition of quinoa (*Chenopodium quinoa*), pineapple (*Ananas comosus L. Merr*) and dilution level of fortification nectar apple (*Malus domestica*) on the quality of the product.UNT.trujillo. Peru

IFT. (1975). *Institute of Food Technologists (IFT)*.

ITDG-Perú (1998). *Intermediate Technology Development Group*. Néctares de fruta.

ITIS. (2010). *ITIS, Integrated Taxonomic Information System*. Obtenido de <https://www.itis.gov/info.html>

Jiménez, A. (2012). *Proyecto de creación de una empresa productora de azúcar en base a la remolacha y stevia*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/21022>

M, N. (2009). Desarrollo y evaluación física, química y sensorial de jugo de dos variedades de carambola (Averrhoa carambola). Honduras: Editorila Zamorano.

Moreiras, G. V. (2010). FEN:*Fundacion Española de la Nutricion*. Madrid: ISBN.

Muñoz Jáuregui, A. M. ( 2006). Estudio químico-bromatológico del fruto de *Carica monoica* Desf. “chamburú ” y los efectos de su ingesta en el crecimiento y el perfil bioquímico de las ratas. Lima, Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.

Moreno G. 2014. Tesis. Caracterización y elaboración de mermeladas de "Psidium guajava L" Guayaba, enriquecida con "Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh" camu camu. Encontrado en: <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/ha>

Novillo M. 2009. Tesis. Desarrollo y evaluación física, química y sensorial de jugo de dos variedades de carambola (*Averrhoa carambola*). Editorila Zamorano. Honduras

NTP. (NTP 203.110 2009 Jugos Néctares y Bebidas de Fruta.). NTP 203.110 Jugos Néctares y Bebidas de Fruta.

Orduz, S. (2001). In vitro evaluation in *Trichoderma* and *Gliocladium* antagonism against the symbiotic fungus of leaf-cutting and *Atta cephalotes*.

Ramírez, R. A. ( 2009. ). Efecto del escaldado sobre la calidad microbiológica de pulpa de guanábana (*Annona muritaca* L.). Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.

Repo de Carrasco, R. &. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista Sociedad Química del Perú*, 74(2).

Usca, J. (2011). *Evaluación del Potencial Nutritivo de Mermelada Elaborada a Base de Remolacha (Beta vulgaris)*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1165>

Velazco, E., & Vega, R. (2003.). Tesis Estabilidad del ácido ascórbico en productos elaborados de camu camu (*Myrciaria dubia*) (H.B.K) Mc Vaugh. Tesis CRI. . 122p. Ucayali: Universidad Nacional de Ucayali.

WHO.(2010). Obtenido de <http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/9789241599603.pff>. accessed[20-1-14]



## **ANEXOS**

ANEXO A

ENCUESTA DE CONVOCATORIA Y SELECCIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Salud: Enfermedad que pueda afectar sus sentidos \_\_\_\_\_  
Frecuencia \_\_\_\_\_

¿Es daltónico? No  Si

Hábitos: ¿Fuma? No  Si   
¿Cuántos cigarrillos al día? \_\_\_\_\_

Horario de alimentos: Desayuno \_\_\_\_\_AM  
Almuerzo \_\_\_\_\_PM  
Cena \_\_\_\_\_PM

¿Padece de alguna intolerancia a algún alimento? No  Si   
¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

¿Está usted dispuesto a participar en degustaciones de alimentos?  
No  Si

¿Le disgusta en lo particular algún alimento como para no participar en una degustación?  
No  Si   
¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

**ANEXO B.**

**FORMATO PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL**

**Test de comparación múltiple**

**Nombre:.....Fecha.....Hora.....**

**Producto.....**

**Califique Usted el Color, Olor, Sabor y Textura de las muestras de acuerdo a la siguiente escala.**

**Excelente: 5; Muy Bueno: 4; Bueno: 3; Regular: 2; Malo: 1**

<b>Muestras</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>TEXTURA</b>
<b>891</b>				
<b>791</b>				
<b>992</b>				
<b>789</b>				
<b>653</b>				
<b>541</b>				
<b>678</b>				
<b>978</b>				
<b>876</b>				

**Observaciones.....**

.....

**ANEXO C**

**RESULTADOS**

COLOR								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
4	2	3	5	3	3	5	5	2
3	3	4	2	3	3	3	3	2
3	3	4	2	3	3	2	3	3
4	5	3	5	4	5	4	4	4
3	4	4	2	4	3	2	2	4
2	3	3	4	3	3	4	2	2
4	5	5	4	3	3	2	3	2
4	4	4	3	4	4	3	3	3
4	4	5	3	2	2	2	2	2
3	3	2	4	4	4	5	4	4
3	3	3	4	4	3	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	4
4	2	3	5	3	3	2	3	3
4	2	3	5	3	2	2	2	4
3	3	3	4	4	5	4	4	4

OLOR								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
4	2	4	4	5	4	5	4	2
3	3	3	2	4	3	3	3	2
3	4	4	3	4	3	3	3	3
3	4	4	5	5	5	5	5	4
2	2	1	1	3	2	2	2	4
3	3	4	5	2	3	2	2	3
3	4	4	4	4	4	3	3	2
4	3	4	3	3	3	3	2	2
3	4	4	3	3	3	4	4	2
3	4	3	3	3	4	5	3	4
4	3	3	4	4	3	2	2	2
3	4	3	3	2	3	3	2	5
3	4	4	5	3	4	5	3	4
4	2	4	4	5	5	5	5	4
2	2	1	1	2	3	3	2	5

SABOR								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
5	2	4	3	4	5	4	5	4
3	3	2	2	3	4	3	2	3
3	3	4	3	4	3	3	3	3
4	5	5	5	5	4	5	4	5
4	2	4	2	4	5	4	5	4
3	2	3	4	3	1	2	2	3
4	3	3	3	5	3	4	4	3
3	4	4	4	3	2	2	3	2
3	3	5	4	3	3	4	4	2
3	4	3	4	4	4	4	3	4
4	4	4	4	4	3	2	3	2
2	4	3	4	4	3	4	3	5
3	4	4	4	4	5	2	5	4
4	5	5	5	3	3	4	4	2
5	2	4	3	3	3	4	4	3

TEXTURA								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
5	3	4	4	4	5	4	4	3
3	3	2	3	3	3	3	3	2
3	3	4	3	4	3	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	2	3	2	4	1	4	2	2
3	3	4	5	3	3	3	4	3
3	5	4	2	4	4	3	3	3
3	4	4	4	2	2	3	2	2
4	3	5	3	4	3	3	4	4
4	4	4	4	4	5	4	4	4
4	4	3	4	4	3	2	3	3
3	3	3	3	4	3	5	3	4
5	5	5	5	4	4	5	3	3
3	5	4	2	4	3	3	3	3
4	3	5	3	3	3	3	4	3

## ANEXO D

### CALCULOS ESTADISTICOS

**Tabla ANOVA para color por Muestra**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	6.53333	8	0.816667	0.99	0.4466
Intra grupos	103.867	126	0.824339		
Total (Corr.)	110.4	134			

#### El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de color en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.990693, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de color entre un nivel de Muestra y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

#### Pruebas de Múltiple Rangos para color por Muestra

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
9	15	3.0	X
8	15	3.0	X
7	15	3.0	X
6	15	3.26667	X
2	15	3.26667	X
5	15	3.33333	X
1	15	3.4	X
3	15	3.46667	X
4	15	3.66667	X

**Tabla de Medias para color por Muestra con intervalos de confianza del 95.0%**

			<i>Error Est.</i>		
<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	15	3.4	0.163299	3.04976	3.75024
2	15	3.26667	0.248168	2.7344	3.79894
3	15	3.46667	0.215289	3.00492	3.92842
4	15	3.66667	0.287297	3.05047	4.28286
5	15	3.33333	0.159364	2.99153	3.67514
6	15	3.26667	0.228174	2.77728	3.75605
7	15	3.0	0.29277	2.37207	3.62793
8	15	3.0	0.239046	2.4873	3.5127
9	15	3.0	0.239046	2.4873	3.5127
Total	135	3.26667			

**El StatAdvisor**

Esta tabla muestra la media de color para cada nivel de Muestra. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar en cada nivel, entre la raíz cuadrada del número de observaciones en ese nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente son los intervalos de confianza del 95.0% de confianza para cada media individual. 95.0% de estos intervalos contendrán a las medias verdaderas. Puede ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

**Medias y 95.0% de Tukey HSD**

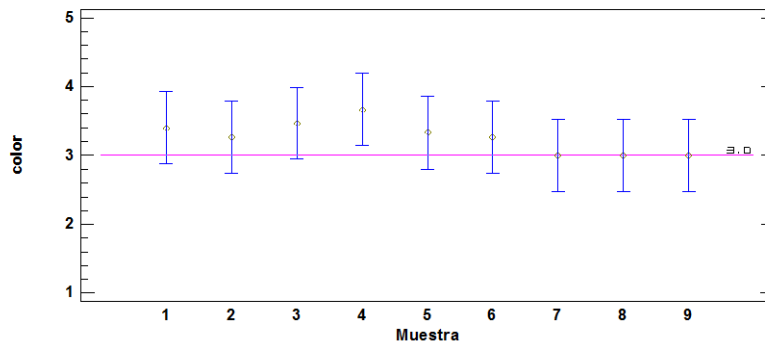
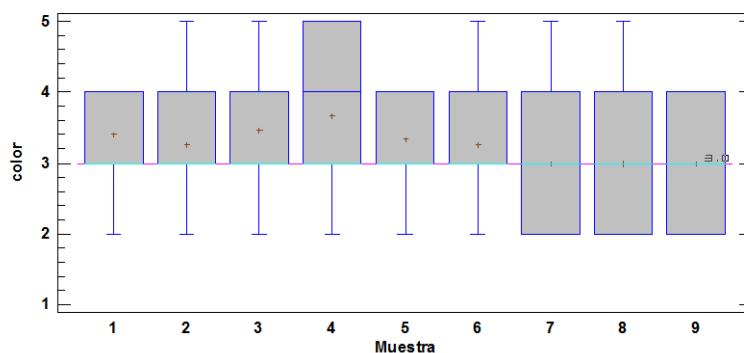


Gráfico Caja y Bigotes



### Tabla ANOVA para olor por Muestra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3.74815	8	0.468519	0.44	0.8955
Intra grupos	134.4	126	1.06667		
Total (Corr.)	138.148	134			

### El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de olor en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.439236, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de olor entre un nivel de Muestra y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

### Pruebas de Múltiple Rangos para olor por Muestra

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

Muestra	Casos	Media	Grupos Homogéneos
8	15	3.0	X
1	15	3.13333	X
9	15	3.2	X
2	15	3.2	X
3	15	3.33333	X
4	15	3.33333	X



6	15	3.46667	X
5	15	3.46667	X
7	15	3.53333	X

**Tabla de Medias para olor por Muestra con intervalos de confianza del 95.0%**

			<i>Error Est.</i>		
<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	15	3.13333	0.165232	2.77895	3.48772
2	15	3.2	0.222539	2.7227	3.6773
3	15	3.33333	0.270214	2.75378	3.91289
4	15	3.33333	0.333333	2.6184	4.04826
5	15	3.46667	0.273716	2.8796	4.05373
6	15	3.46667	0.215289	3.00492	3.92842
7	15	3.53333	0.306542	2.87586	4.1908
8	15	3.0	0.276026	2.40798	3.59202
9	15	3.2	0.296005	2.56513	3.83487
Total	135	3.2963			

#### **El StatAdvisor**

Esta tabla muestra la media de olor para cada nivel de Muestra. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar en cada nivel, entre la raíz cuadrada del número de observaciones en ese nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente son los intervalos de confianza del 95.0% de confianza para cada media individual. 95.0% de estos intervalos contendrán a las medias verdaderas. Puede ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

Medias y 95.0% de Tukey HSD

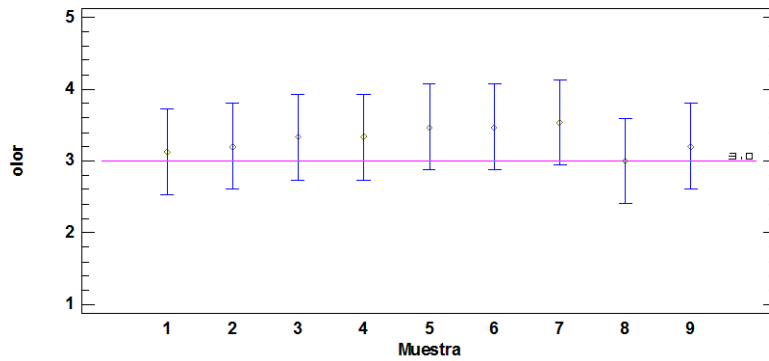
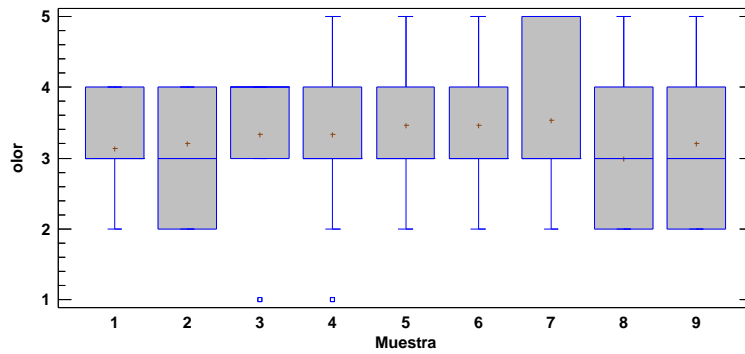


Gráfico Caja y Bigotes



### Tabla ANOVA para sabor por Muestra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3.97037	8	0.496296	0.55	0.8168
Intra grupos	113.733	126	0.902646		
Total (Corr.)	117.704	134			

#### El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de sabor en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.549824, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de sabor entre un nivel de Muestra y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

#### Pruebas de Múltiple Rangos para sabor por Muestra

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
9	15	3.26667	X
2	15	3.33333	X
6	15	3.4	X
7	15	3.4	X
1	15	3.53333	X
8	15	3.6	X
4	15	3.6	X
5	15	3.73333	X
3	15	3.8	X

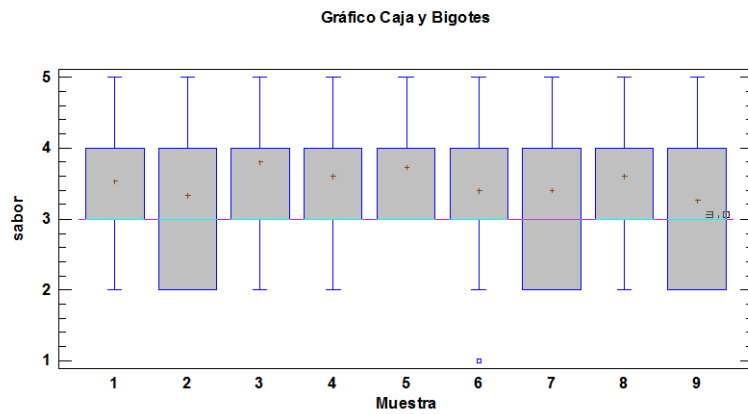
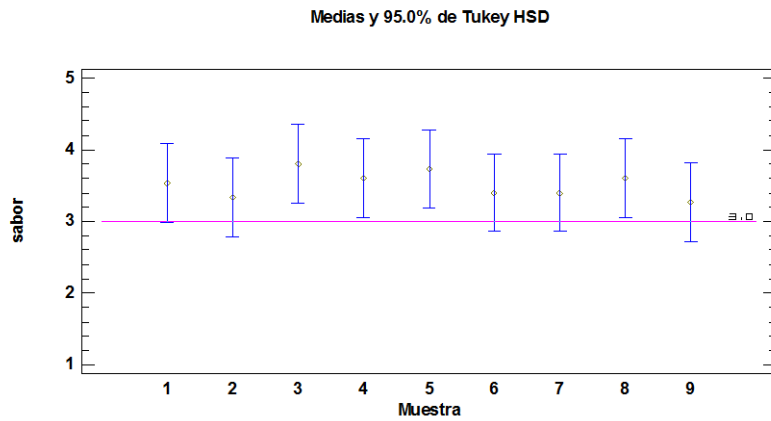
**Tabla de Medias para sabor por Muestra con intervalos de confianza del 95.0%**

<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est.</i> <i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	15	3.53333	0.215289	3.07158	3.99508
2	15	3.33333	0.270214	2.75378	3.91289
3	15	3.8	0.222539	3.3227	4.2773
4	15	3.6	0.235028	3.09591	4.10409
5	15	3.73333	0.181703	3.34362	4.12305
6	15	3.4	0.289499	2.77909	4.02091
7	15	3.4	0.254484	2.85419	3.94581
8	15	3.6	0.254484	3.05419	4.14581
9	15	3.26667	0.266667	2.69472	3.83861
Total	135	3.51852			

#### **El StatAdvisor**

Esta tabla muestra la media de sabor para cada nivel de Muestra. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar en cada nivel, entre la raíz cuadrada del número de observaciones en ese nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente son los intervalos de confianza del 95.0% de confianza para cada media individual. 95.0% de estos intervalos contendrán a las medias verdaderas. Puede

ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.



### Tabla ANOVA para textura por Muestra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6.9037	8	0.862963	0.98	0.4537
Intra grupos	110.8	126	0.879365		
Total (Corr.)	117.704	134			

#### El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de textura en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.981348, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe

una diferencia estadísticamente significativa entre la media de textura entre un nivel de Muestra y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

**Pruebas de Múltiple Rangos para textura por Muestra**

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
9	15	3.13333	X
6	15	3.33333	X
8	15	3.33333	X
4	15	3.46667	X
1	15	3.53333	X
7	15	3.53333	X
2	15	3.66667	X
5	15	3.73333	X
3	15	3.93333	X

**Tabla de Medias para textura por Muestra con intervalos de confianza del 95.0%**

<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error Est. (individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
1	15	3.53333	0.273716	2.94627	4.1204
2	15	3.66667	0.251976	3.12623	4.2071
3	15	3.93333	0.228174	3.44395	4.42272
4	15	3.46667	0.273716	2.8796	4.05373
5	15	3.73333	0.181703	3.34362	4.12305
6	15	3.33333	0.287297	2.71714	3.94953
7	15	3.53333	0.236375	3.02636	4.04031
8	15	3.33333	0.210819	2.88117	3.7855
9	15	3.13333	0.215289	2.67158	3.59508
Total	135	3.51852			

## El StatAdvisor

Esta tabla muestra la media de textura para cada nivel de Muestra. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar en cada nivel, entre la raíz cuadrada del número de observaciones en ese nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente son los intervalos de confianza del 95.0% de confianza para cada media individual. 95.0% de estos intervalos contendrán a las medias verdaderas. Puede ver gráficamente los intervalos seleccionando Gráfica de Medias de la lista de Opciones Gráficas. En las Pruebas de Rangos Múltiples, estos intervalos se usan para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

Medias y 95.0% de Tukey HSD

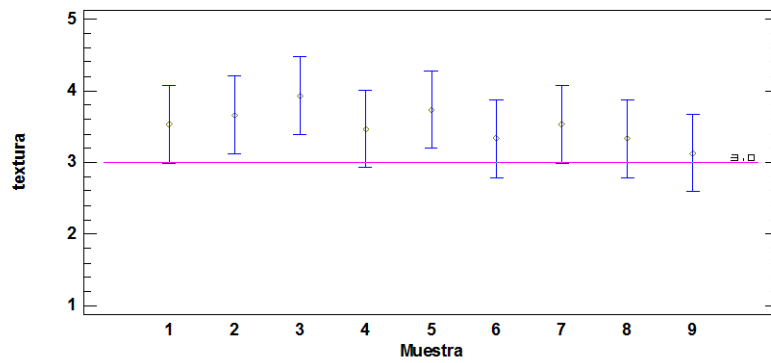
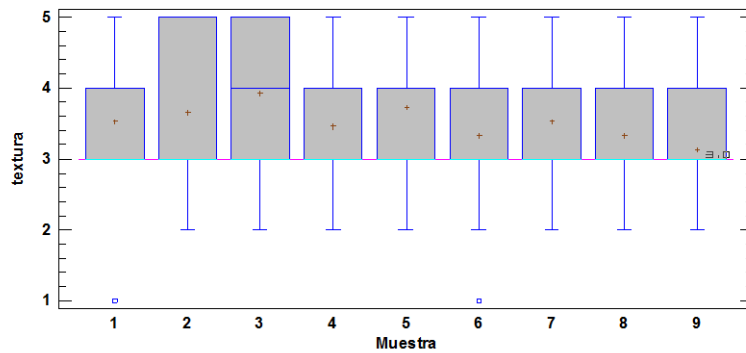


Gráfico Caja y Bigotes



## Calculos estadísticos de los análisis fisicoquímicos

### ANEXO. E

#### Análisis de varianza de un factor VISCOSIDAD

##### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	45	5	7.5
Columna 2	9	502.5	55.8333333	107.17

##### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	11628.125	1	11628.125	202.810238	0.00	4.493998478
Dentro de los grupos	917.36	16	57.335			
Total	12545.485	17				

#### Análisis de varianza de un factor PH

##### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	45	5	7.5
Columna 2	9	36.96	4.10666667	0.0087

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3.5912	1	3.5912	0.95654374	0.34	4.49399848
Dentro de los grupos	60.0696	16	3.75435			
Total	63.6608	17				

**Análisis de varianza de un factor IM**

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	45	5	7.5
Columna 2	9	515.8	57.31111111	86.09611111

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	12314.0356	1	12314.0356	263.13135	0.00	4.49399848
Dentro de los grupos	748.768889	16	46.7980556			
Total	13062.8044	17				



### **Análisis de varianza de un factor ACIDEZ**

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	45	5	7.5
Columna 2	9	2.12	0.23555556	0.00145278

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	102.149689	1	102.149689	27.2346416	0.00	4.49399848
Dentro de los grupos	60.0116222	16	3.75072639			
Total	162.161311	17				

### **Análisis de varianza de un factor BRIX**

#### RESUMEN

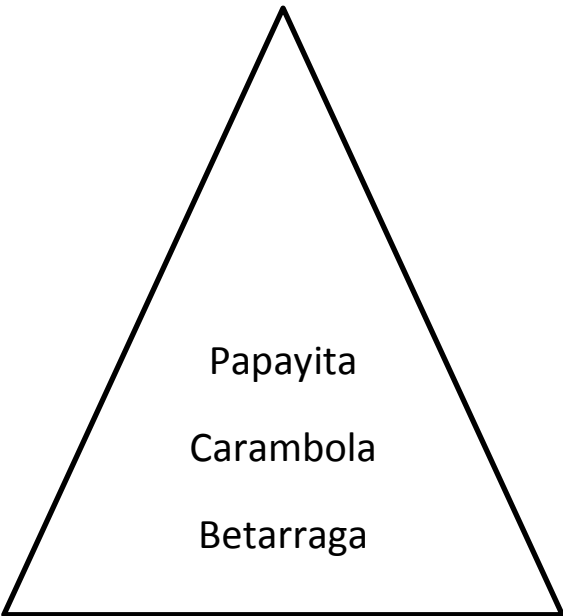
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	45	5	7.5
Columna 2	9	119.5	13.2777778	0.52694444

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	308.347222	1	308.347222	76.8280444	0.00	4.493998478
Dentro de los grupos	64.2155556	16	4.01347222			
Total	372.562778	17				

**ANEXO F. FOTOGRAFIAS**

**Materia Prima**



## Pelado y cortado



## Formulación



## Análisis de °Brix, pH , % Ac y Proteínas .



## Preparación para panelistas



## Análisis sensorial

