

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Evaluación del efecto de sólidos solubles totales y las proporciones de *Carica pubescens* “Papayita” y *Physalis peruviana* “Aguaymanto”, en las características sensoriales de un puré mixto.

TESIS

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

AUTOR:

Br. Lelis Fernández Campos

ASESOR:

Ing. *MSC.* Erick Aldo Auquiñivin Silva

CHACHAPOYAS PERU

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Evaluación del efecto de sólidos solubles totales y las proporciones de *Carica pubescens* “Papayita” y *Physalis peruviana* “Aguaymanto”, en las características sensoriales de un puré mixto.

TESIS

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

AUTOR:

Br. Lelis Fernández Campos

ASESOR:

Ing.MSC. Erick Aldo Auquiñivin Silva

CHACHAPOYAS PERU

2018

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 mis padres con su ejemplo nos enseñó a no rendirse ante los obstáculos de la vida y a levantarse cada vez que uno cae.

Lelis

AGRADECIMIENTOS

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.

Lelis

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

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

RECTOR

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Ing. *MSC.* EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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 “**Evaluación del efecto de solidos solubles totales y las proporciones de *Carica pubescens* “Papayita” y *Physalis peruviana* “Aguaymanto”, en las características sensoriales de un puré mixto**”. Presentado por la Bachiller **Lelis Fernández Campos**, egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM, 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, 2 de abril del 2018

Ing.MSC. ERICK ALDO AUQUÍVIN SILVA

Docente de la UNTRM-Amazonas

DNI N°32904948

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

Presidente

Ing. Mg. VERONICA ZUTA CHAMOLI

Secretario

Ing. Mg.Sc. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERÍ

Vocal

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR	vi
JURADO EVALUADOR DE TESIS	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I INTRODUCCIÓN	14
1.1. Antecedentes	15
1.2. Papayita de monte (<i>Carica pubescens</i>)	15
1.3. Producción peruana de papayita de monte	17
1.4. Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>).....	17
1.5. Producción aguaymanto en Perú	19
1.6. Definición Puré.....	20
1.7. Puré de fruta	20
1.8. Almidón.....	20
1.9. Usos en alimentos.....	20
1.10. Evaluación sensorial de alimentos.....	21
II OBJETIVOS	22
2.1. Objetivo general	22
2.2. Objetivos específicos.....	22
III MATERIAL Y MÉTODO	23
3.1. Material de Estudio	23
3.2. Métodos.....	23
IV RESULTADOS.....	31
4.1. Características fisicoquímicas de la materia prima.	31
4.2. Características fisicoquímicas del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.	32
4.2.1. pH.....	32
4.2.2. ° Brix.....	33

4.2.3. Viscosidad	34
4.3. Análisis sensorial del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.	34
V DISCUSIONES	39
VI CONCLUSIONES	40
VII RECOMENDACIONES	41
VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación taxonómica de papayita de monte	16
Tabla 2	Características fisicoquímicas de la papayita de monte (<i>Carica pubescens</i>)	16
Tabla 3.	Producción de papayita de monte en el Perú.....	17
Tabla 4.	Clasificación taxonómica de aguaymanto	18
Tabla 5.	Características fisicoquímicas de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	19
Tabla 6.	Producción peruana de aguaymanto (Tn).....	20
Tabla 7.	Relación de atributos sensoriales evaluados.....	27
Tabla 8.	Evaluación cualitativa de acuerdo a la escala hedónica.	27
Tabla 9.	Descripción de diseño factorial (3Ax3B).....	28
Tabla 10.	Grado de satisfacción.	30
Tabla 11 .	Características biométricas del aguaymanto	31
Tabla 12.	Características fisicoquímicas del aguaymanto.....	31
Tabla 13.	Características biométricas de la papayita de monte	31
Tabla 14 .	Características fisicoquímicas de la papayita de monte.	32
Tabla 15.	Características físico-químicas de las muestras	32
Tabla 16.	Evaluación sensorial (cuatro atributos y el parámetro nota) del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte	37
Tabla 17 .	Composición de la muestra (T5)	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma para la obtención de los tratamientos.....	25
Figura 2. pH de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.....	33
Figura 3. Contenido de sólidos solubles totales (°Brix) de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.	33
Figura 4. Contenido de sólidos solubles totales (°Brix) de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.	34
Figura 5. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a color.	34
Figura 6. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a olor.....	35
Figura 7. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a sabor.....	35
Figura 8. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a consistencia.....	36
Figura 9. Comparación entre los tratamientos respecto a sus atributos sensoriales.....	36
Figura 10. Comparación entre los tratamientos respecto a la escala hedónica de 1 a 5.	37

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo evaluar el efecto de sólidos totales y las proporciones de papayita y aguaymanto en las características sensoriales de un puré mixto, para lo cual se formuló nueve tratamientos con una mezcla entre zumo (aguaymanto) y pulpa (papayita) en la relación: (10%/90%; 7%/93%; 4%/96), respectivamente, cuyos valores son % de participación; tres concentraciones de azúcar (8%, 11% y 13%), 2% de almidón para todos los tratamientos y 1.5% de ácido cítrico para cada unidad experimental. El procesamiento del puré fue sometido al pesado de la materia prima, lavado, corte, cocción (papayita), licuado, refinado, para proceder con la estandarización operación en la que se realizó la mezcla de todos los ingredientes teniendo en cuenta las formulaciones de los nueve tratamientos, luego se pasó a la homogenización durante 20 minutos, procedimos con la pasteurización a 85°C por 5 minutos, se envaso y se dejó enfriar, cada operación se realizó por separado a cada formulación. Se formó un panel de evaluadores semi-entrenados (15 panelistas) que evaluaron los nueve tratamientos mediante una encuesta de escala hedónica de 1 al 5 , donde se evaluó: color, olor, consistencia y sabor. Los parámetros físico-químicos evaluados fueron: °Brix y pH. Se empleó un experimento con un factor bajo un diseño completamente al azar (DCA), se efectuó el análisis de varianzas al 95% de confianza, cuyos datos experimentales se procesaron en el software INFOSTAT versión 2017e. El tratamiento con mayor aceptación fue el T5 con una mezcla 93% / 7% de papayita de monte y aguaymanto respectivamente, pulpa: zumo; concentración de azúcar (11%); °Brix=14; pH=3.5; viscosidad 2372Cp y el cual adquirió una calificación promedio de (4.07) en la nota final según la escala hedónica, donde su calificación es de “bueno”.

Palabras claves: Proporciones, sólidos solubles, aguaymanto, papayita de monte, puré,

ABSTRACT

The objective of the research was the effect of the total proportions and the proportions of papaya and water in the sensory characteristics of a mixed purée, for which it was formulated with a mixture between juice (aguaymanto) and pulp (papayita) in the relationship : 10/90; 7/93 and 4/96 respectively, whose values are% of participation; three concentrations of sugar (8%, 11% and 13%), 2% starch for all treatments and 1.5% citric acid for each experimental unit. The processing of the purée was something heavy of the raw material, washing, cutting, cooking (papayita), liquefied, refined, parallax with the standardization operation in which the mixture of all the ingredients was made taking into account the formulations of the nine treatments , then homogenization was carried out for 20 minutes, the procedures were pasteurized at 85 ° C for 5 minutes, packed and allowed to cool, each operation was carried out separately for each formulation. A panel of semi-trained evaluators was formed (15 panelists) who evaluated the new treatments by a hedonic scale survey from 1 to 5, where they evaluated: color, odor, consistency and taste. The physical-chemical parameters evaluated were: °Brix and pH. A low-factor analysis was used for a Completely Randomized Design (DCA), the variance analysis was performed at 95% confidence, when the experimental data were processed in INFOSTAT software version 2017e. The treatment with greater acceptance was T5 with a 93% / 7% blend of monte papayita and aguaymanto respectively, pulp: juice; sugar concentration (11%); ° Brix = 14; pH = 3.5: viscosity 2372Cp and which acquired an average score of (4.07) in the final grade according to the hedonic scale, where its score is "good".

Keywords: Proportions, soluble solids, aguaymanto, papayita de monte, puree,

I INTRODUCCIÓN

A nivel nacional y regional, en los últimos años se ha aumentado el consumo de alimentos a partir de los vegetales. En los colegios de niveles iniciales y primarios está prohibida la venta de bebidas gasificadas, llegando a incluirse a la esfera de los gobiernos de turno de prohibir la venta de “comida chatarra”. Hoy en día este producto solamente se cultiva en pequeñas parcelas de nuestra región, por personas que conocen de las bondades de esta fruta. La papayita en la actualidad es aprovechada por procesos artesanales o hábitos de consumo, su precio está al alcance de la mayoría de la población. Asimismo existe una creciente demanda por probar nuevos alimentos y cada vez más nutritivos y naturales.

Siendo Amazonas una región con abundantes frutas exóticas como el aguaymanto, la papayita de monte, entre otras; entonces se está promoviendo empleo de estas frutas en la elaboración de un puré mixto empleando la técnica del análisis sensorial, sabiendo que actualmente las bebidas mixtas de frutas gozan de gran aceptación en el mercado de consumo por la combinación de las características sensoriales (sabor, aroma, textura, etc.) y por el valor nutricional de sus componentes.

Dentro del mercado nacional e internacional de las bebidas, se observa como tendencias el consumo de bebidas, tales como: energizantes, light, orgánicas y los mixtura de frutas. En el mercado nacional de bebidas de frutas, son pocas las marcas comerciales de purés que elaboran mixturas de frutas, la mayoría de estas bebidas son elaboradas empleando una sola fruta. Debemos tener en cuenta que la elaboración de un puré mixto de frutas no es tarea fácil si realmente se intenta optimizar la formulación.

La *Carica pubescens* y *Physalis peruviana* son especies vegetales de climas templados y fríos de las montañas. La papayita en su estado de maduración es de color amarillo y de tamaños pequeños con una longitud máxima de 15 cm. Su pulpa es de color blanco-amarillenta y es bastante insípida. Por esto, lo normal no es comer estas frutas crudas, sino cocinarlas en almíbar, o hacerle otro tipo de proceso para ser consumidas, aprovechando su intenso aroma en sazón. El aguaymanto se consume directamente como fruta y también en ensaladas, jugos, jaleas, entre otros; debido al sabor agrídulce y forma vistosa, se suele utilizar como ingrediente para la elaboración de otros alimentos, asimismo posee características cítricas por tener un pH de 3.43 \pm 0.01, lo cual lo hace bajo en contenido de proteína y grasa. (Carrasco y Zelada. 2008).

Gracias a esta característica sensorial de la papayita y del aguaymanto se han elaborados productos

como jugos, purés, mermeladas y productos similares. En esta oportunidad se plantea procesar un puré, donde se evaluara el efecto de sólidos solubles totales en las características sensoriales del producto.(OpEPA,2016).

El presente tema de tesis pretende desarrollar un puré mixto de frutas empleando técnicas de evaluación sensorial que permita evaluar objetivamente el efecto de los sólidos solubles y la mejor combinación de frutas. Esta herramienta es conocida como análisis sensorial y es útil para encontrar diferencias significativas entre muestras y así optimizar estadísticamente una variable de estudio. En la industria, incluida la de alimentos, el análisis sensorial forma parte importante en el desarrollo de un producto.

1.1. Antecedentes

- Paz y Ibáñez (2011), estudiaron el Desarrollo y evaluación de dos prototipos de compotas de manzana y mango con azúcar y alto contenido de fibra, el objetivo de este estudio fue desarrollar dos prototipos de compotas añadidas con azúcar y fibra, evaluar las características fisicoquímicas, los costos variables y complementar con la percepción del consumidor.
- La NORMA del CODEX para el puré de manzanas en conserva codex stan 17-1981. Significa, endulzado (azucarado) con azúcar y/u otras materias azucaradas como la miel; no menos de 16,5 % de sólidos solubles totales (16,5° Brix)..
- Turcios y Gordón (2012), en su trabajo Desarrollo y evaluó un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (*Psidium guajava* L.) para bebidas, el objetivo del estudio fue desarrollar y evaluar un puré concentrado de guayaba, utilizando dos porcentajes de azúcar (28 y 35%) y tres proporciones de puré de pulpa y puré de fruta entera (30:70, 50:50 y 70:30).

1.2. 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).

Muchas especies de *Carica* crecen normalmente, representando un cultivo prometedor.

El conocimiento concerniente al cultivo de *C. pubescens* en los Andes es limitado. Su cultivo es tradicional y su crecimiento en los campos rurales es utilizado más como una planta decorativa y por el consumo doméstico de sus frutos. Luego de la época de producción del fruto, los campesinos en forma artesanal retiran las semillas del interior del fruto, y después de un corto periodo de secado al aire libre ellos son puestos en maceteros para la germinación. Las plántulas

son puestas en terreno cuando tienen cerca de 10 – 15cm de largo (de dos a cuatro hojas). La distancia entre plántula y plántula es de alrededor de 3x3 m. (Araujo, 2013).

El consumo del fruto de *C. pubescens* no está muy difundido de modo que es la población rural la que consume el fruto y su venta se realiza en mercados de la zona sierra. (Araujo, 2013).

Tabla 1 Clasificación taxonómica de papayita de monte

Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Eudicots
Sub clase	Rosids
Orden	Brassicales
Familia	Caricaceae
Genero	Carica
Especie	<i>Carica pubescens</i>

Fuente: Muñoz (2006).

Tabla 2 Características fisicoquímicas de la papayita de monte (*Carica pubescens*)

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).

1.3. Producción peruana de papayita de monte

Tabla 3. Producción de papayita de monte en el Perú

AÑO	TN
2014	124.11
2015	128.1
2016	132.14
2017	136.2

Fuente: Chauca (2014)-demanda proyectada.

1.4. Aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Es un fruto nativo de Perú, tipo baya, pequeño, redondo, lleno de pequeñas semillas. Es de color amarillo brillante cuando están maduros, y muy dulce, lo que lo convierte en ideal para hornear pasteles y hacer mermelada. Su característica más notable es el papel que cubre cada vaina porque bayas de la fruta decorativa apariencia, es a veces utilizado en los restaurantes exóticos como adorno para los postres. Es una fruta redonda, amarilla, dulce y pequeña (entre 1,25 y 2 cm de diámetro). Se puede consumir sola, en almíbar, postres y con otras frutas dulces. Su estructura interna es similar a un tomate en miniatura. (Inkanatura, 2009)

El aguaymanto, conocido como uvilla, uchuva, poga-poga o tomatillo, pertenece a la familia de las solanáceas, por lo tanto, tiene características similares al tomate y la papa; es originaria del Perú, crece en los altiplanos del Perú y Chile como planta silvestre y semi-silvestre en zonas altas entre los 1500 y 3000 msnm, (Fischer, 2000), siendo los departamentos que producen mayor cantidad de aguaymanto Amazonas, Cusco, Junín, Ancash, entre otros. (Cahuapaza y Matos .2011)

El aguaymanto mide de 45 a 90 cm. de alto, con un tallo derecho poco ramificado y tubular. La raíz principal mide de 50 a 80 cm.

Las hojas son alternas y de base cortada. Las flores están derechas. La corola es de color amarillo, con cinco máculas de color púrpura en la garganta de tubo de la corola. El ovario es de color verde.

Los frutos contienen 100-300 semillas de color amarillo. Su estructura interna es similar a la de un tomate en miniatura. La fruta varía de color amarillo al ocre o amarillo naranja cuando madura, su piel es delgada y lustrosa y está recubierta con un cáliz. Su sabor varía desde ácido hasta muy agrio.

Según fuentes consultadas como AMPEX, Instituto de Formación Bancaria IFB (que gestiona estudios sobre frutas frescas a empresas dedicadas a su exportación) y blogs de ingenieros agrónomos sobre aguaymanto; las mejores condiciones para que la fruta de aguaymanto obtenga un buen valor nutricional (que se detallará más adelante) son: Suelos que poseen estructura granular y una textura areno-arcillosa, preferiblemente que contengan materia orgánica y un pH entre 5,66 y 6,98. Altitud de territorios que se ubiquen entre los 1800 y 2800 m.s.n.m; temperaturas promedio entre 13 y 18 °C.; precipitación anual entre 600 y 800 (mm) durante los primeros días de crecimiento y humedad relativa de 70 a 80%, aunque puede crecer con una humedad relativa mínima de 50% y máxima de 90%.(AMPEX. 2012).

Tabla 4. Clasificación taxonómica de aguaymanto

Reino	Plantae
División	Embriophyta
Clase	Dicotyledoneae
Sub clase	Methachlamydeae
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanacea
Genero	Physalis
Especie	<i>Physalis peruviana</i>

Fuente: García (2003)

La pulpa de aguaymanto posee alto contenido de vitamina A, tiamina, Riboflavina, ácido ascórbico; así como carbohidratos, fosforo, hierro e calcio (Tabla 5).

Tabla 5. Características fisicoquímicas de aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Componente	Contenido /100 g pulpa
Agua (g.)	76,9
Calorías	54
Proteínas (g.)	1,1
Cenizas (g.)	1,0
Fibra (g.)	4,8
Grasa (g.)	0,4
Carbohidratos (g.)	13,1
Fosforo (mg.)	38
Hierro (mg.)	1,2
Calcio (mg.)	7,0
Vitamina A (U.I)	648
Tiamina (mg.)	0,18
Riboflavina (mg.)	0,03
Ácido Ascórbico (mg.)	26
Niacina (mg.)	1,3

Fuente: Camacho (2000).

1.5. Producción aguaymanto en Perú

En el Perú la principal zona de producción de aguaymanto es Cajamarca, es aquí donde se inició su cultivo con una perspectiva comercial y asociativa, así mismo se han desarrollado investigaciones y adaptaciones en cuanto a tecnología para el manejo agronómico del cultivo. La Región de Cajamarca, se ha consolidado como la primera región productora de aguaymanto del Perú, le siguen en la Sierra Norte (Cajamarca y parte de Amazona); Sierra Central (Ancash, Huánuco y Huancayo) y Sierra Sur (Cuzco). Sierra de Ancash: (Huari, Yungay, Recuay, Carhuaz, Ocros). Cajamarca (Celendín), Junín (Huancayo, Valle del Mantaro), Ayacucho, Cuzco, Puno y Amazonas. Dentro de la Región, las provincias de Chachapoyas, Luya, Bongará y parte de Utcubamba se han convertido en las primera provincia en producir aguaymanto Fresco de Calidad, el cual llega a los mercados y clientes más exigentes de la capital de la República.

Tabla 6. Producción peruana de aguaymanto (Tn)

Producción Peruana de aguaymanto	
Año	TN
2009	48
2010	480
2011	3200
2012	5760
2013	6000

Fuente: Sierra Exportadora, 2014.

1.6. **Definición Puré**

Fueron tomadas como referencia la norma general del Codex para confituras, jaleas y mermeladas, Codex Stan 296-2009, donde se dan definiciones de un puré a base de frutas, y la norma general del Codex para zumos (jugos) y purées de frutas, Codex Stan 247-2005, donde se mencionan las técnicas de obtención de un producto tipo puré.

1.7. **Puré de fruta**

La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas, y partes similares, reducida a un puré por tamizado (cribado) u otros procesos. (Codex Stan 296-2009).

1.8. **Almidón**

Es un polisacárido propio de tejidos vegetales que tiene como unidad estructural moléculas de glucosa, se presenta en forma de gránulos, que habitualmente ofrecen una forma redondeada, irregular con tamaños que oscilan entre 2 y 100 micras, tanto la forma como el tamaño de los gránulos son característicos de la especie vegetal y pueden utilizarse para como hidrato de carbono de reserva, el almidón se encuentra en especial abundancia en determinados tejidos vegetales, como los tubérculos y en el endospermo de las semillas. Sus propiedades funcionales son de importancia en muchos alimentos, el almidón se encuentra en las células vegetales bajo la forma de partículas insolubles o gránulos (Lao & Artemio, 2004).

1.9. **Usos en alimentos**

- Preparación de edulcorantes glucosa, fructuosa.
- Sustituto de la harina de trigo, en la repostería, pastelería, etc.
- Espesante y estabilizante en helados, gelatinas, sopas, salsas, etc.
- El almidón es muy importante en los productos horneados: empresas que fabrican galletas, bizcochos, etc., ya que el almidón aumenta la esponjosidad y quebralidad, ablanda la textura y además imparte el color dorado a la corteza.

- Fuente de alcohol para licores.
- Preparación de postre como las mazamorra, flanes, etc. (Orbegoso, 2013)

1.10. **Evaluación sensorial de alimentos**

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), en 1975, define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

II OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de sólidos solubles totales y las proporciones *Carica pubescens* “papayita” y *Physalis peruviana* “aguaymanto”, en las características sensoriales de un puré mixto.

2.2. Objetivos específicos

- Obtener puré de papayita y aguaymanto a diferentes concentraciones de sólidos solubles totales (SST).
- Determinar las características fisicoquímicas del puré de papayita y aguaymanto.
- Determinar las características sensoriales del puré de papayita y aguaymanto.

III MATERIAL Y MÉTODO

Lugar de ejecución

Localidad

La elaboración del puré mixto y evaluación sensorial se realizó en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en el Laboratorio de Tecnología Agroindustrial y en la Planta Piloto de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial-UNTRM.

Institución

Las pruebas experimentales de formulación, análisis fisicoquímico y análisis sensorial del puré mixto de papayita y aguaymanto se realizó en los laboratorios de Tecnología y la Planta Piloto Agroindustrial de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez Mendoza de Amazonas.

3.1. Material de Estudio

Para la investigación se utilizó el zumo de papayita y aguaymanto con adición de almidón y azúcar.

Se utilizó 5 Kg de papayita y 1 kg de aguaymanto sanos y frescos, se obtuvieron del mercado central del distrito de Chachapoyas.

3.2. Métodos.

A Metodología de elaboración.

Para la elaboración del puré mixto se siguen los siguientes pasos:

1. **Materia prima:** La materia prima que se emplearon fueron: aguaymanto y papayita de monte.
2. **Pesado:** Se pesó el aguaymanto y la papayita para obtener el rendimiento de la fruta.
3. **Lavado:** Se realizó un lavado de las frutas con agua corriente para garantizar el procesamiento inocuo de la fruta.
4. **Corte:** Se realizó un corte a la fruta para facilitar la extracción de la pulpa.
5. **Pulpeado:** La extracción del zumo/pulpa de la fruta, se realizó empleando una licuadora industrial.

6. **Refinado:** Se realizó pasando el zumo/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 puré mixto. Lo cual implicó los siguientes pasos:
 - Formulación de los zumos / pulpa.
 - Concentración de azúcar/cada tratamiento
 - Adición del Almidón de 2% para cada tratamiento
8. **Homogenización:** Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla, consistió en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.
9. **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 5min.
10. **Envasado:** Se realizó rápidamente para conservar su calidad y luego se trasladó a Almacén.
11. **Almacenado.** Se trasladó el producto rápidamente al almacén después de ser envasado, aquí la temperatura trabajo a 8 °C de temperatura. Posteriormente fueron evaluados mediante un análisis sensorial.

B Evaluación sensorial.

Se determinó mediante un análisis sensorial, teniendo como referencia la escala hedónica desde 1 a 5.

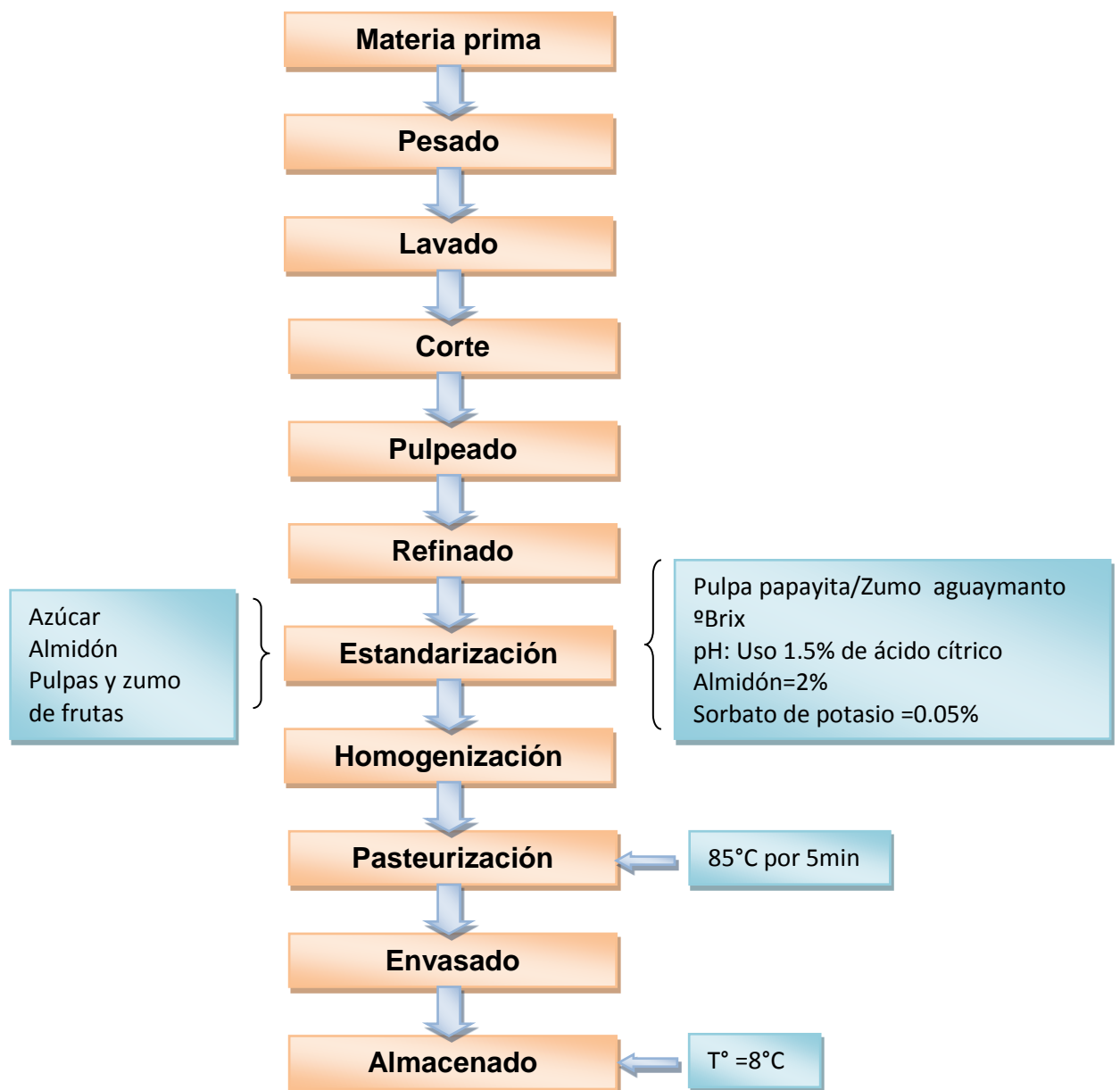


Figura 1 Flujograma para la obtención de los tratamientos

Fuente: Se tomó como referencia el flujograma propuesto por Ojasild (2009)

C Análisis fisicoquímico de la materia prima: aguaymanto y papayita de monte.

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).

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

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.

$$\text{Índice de maduración} = \frac{\text{° Brix}}{\% \text{Acidez titulable}}$$

D Análisis del producto final

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

1. Análisis fisicoquímico

La caracterización fisicoquímica del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte se realizó en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la UNTRM, siguiendo las normas AOAC (1997), 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 hidrógeno.

2. Análisis sensorial

La caracterización sensorial se realizó mediante una prueba afectiva, para evaluar color, olor, sabor y consistencia (Textura), utilizando una prueba

sensorial descriptiva cuantitativa, donde, los jueces (15) entrenados, indicaron el grado de aceptación de 9 formulaciones o puré mixto a diferentes proporciones aguaymanto y papayita de monte.

3. Prueba sensorial

En el presente estudio se utilizó la prueba sensorial descriptiva cuantitativa (Quantitative Descriptive Analysis). Los atributos sensoriales de la Tabla 7 fueron evaluados para cada muestra empleándose la técnica conocida como “Caracterización mediante escala no estructurada”.

Tabla 7. Relación de atributos sensoriales evaluados

Atributos	Propiedades
Color	Aspecto
Olor	Tipicidad
Sabor	Tipicidad
Textura	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 aguaymanto o papayita de monte.

El atributo “Consistencia” referido a la textura está relacionado al grado de espesura o viscosidad del líquido que se degusta.

Los atributos color, dulzor y acidez, según el diseño de la encuesta, representan el grado de aceptación sobre cada atributo mas no una magnitud lineal del mismo.

Tabla 8. Evaluación cualitativa de acuerdo a la escala hedónica.

Nominación	Escala Hedónica
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Insuficiente	2
Malo	1

Fuente: Cerezal y Duarte (2005)

4. Entrenamiento de jueces

Para seleccionar los jueces se hizo de acuerdo a lo empleado por Grandez, (2008). Se realizó una encuesta y un pre selección de los jueces del jurado calificador. Se convocó a 15 personas entre estudiantes, técnicos y docentes, pre entrenados para la evaluación.

5. 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 C) para la evaluación de los purés.
- Los panelistas, indicaron el grado de satisfacción para cada una de las muestras, datos obtenidos con las que se trabajó.

E Diseño experimental

En esta investigación se realizó el análisis empleando un experimento bifactorial bajo un diseño completamente al azar (DCA); porque permite trabajar con diferente número de repeticiones por tratamiento (09), además de que las unidades experimentales son completamente homogéneas.

Las unidades experimentales están conformadas por **200 ml de puré**, una relación de dilución zumo (aguaymanto)/pulpa (papayita): (10%/90%; 7%/93%; 4%/96), concentración de azúcar (8%,11%; 13%) y almidón (2 %) para todos los tratamiento (9T).

Tabla 9. Descripción de diseño factorial (3Ax3B).

FACTOR	DESCRIPCIÓN	NIVEL DEL FACTOR	
		SÍMBOLO	REPRESENTA
A	Dilución zumo aguaymanto/pulpa de papayita de monte	A1	10%:90%
		A2	07%:93%
		A3	04%:96%
B	Porcentaje de azúcar	B1	8 %
		B2	11 %
		B3	13%

- ✓ **Variable respuesta:** Grado de satisfacción (color, olor, sabor, textura) y tratamiento con los mejores parámetros para un puré mixto de aguaymanto y papayita.
- ✓ **Unidad Experimental:** Puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.

MODELO ADITIVO LINEALz

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

Dónde:

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

Además:

Y_{ijk} : Aceptabilidad (color, olor, sabor y textura), con la i -ésima dilución, la j - esima concentración de azúcar y la k -ésima repetición.

μ : Efecto de la media general.

α_i : Efecto de la i -ésima dilución zumo/pulpa.

β_j : Efecto del j -ésimo concentración de azúcar

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

E_{ijk} : Error experimental.

Nivel de significancia (α) : 5% = 0.05

Nivel de confianza ($1-\alpha$) : 95% = 0.95

Tabla 10. Grado de satisfacción.

Panelistas (Bloques)	Tratamientos								
	10%A:90%P			7%A:93%P			4%A:96%P		
	8% Az	11%Az	13%Az	8% Az	11% Az	13%Az	8%Az	11%Az	13% Az
	T ₃	T ₄	T ₅	T ₃	T ₄	T ₅	T ₃	T ₄	T ₅
1									
2									
3									
.									
.									
15									

A= aguaymanto; P= papayita; Az= azúcar

Análisis de varianza de un factor

Se realizó la evaluación de supuestos del modelo, y se determinó 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 las 6 formulaciones del puré mixto propuesto.

Comparaciones múltiples

Además, se utilizó la prueba LSD Fisher al 95% de nivel de confianza, para las comparaciones múltiples de promedios de tratamientos (formulaciones).

IV RESULTADOS

4.1. Características fisicoquímicas de la materia prima.

4.2.1. Aguaymanto.

En la Tabla 11, se muestra los análisis biométricos que se realizó al aguaymanto, cuyos resultados son promedios de 20 unidades de materia prima. Así como también para sus características Fisicoquímicas se tomaron 3 unidades de materia prima. (Tabla 12)

Tabla 11 . Características biométricas del aguaymanto

Descripción	Dimensión
Diámetro	1.6 cm
Peso	3.45 g
Rendimiento	91.7%

Tabla 12. Características fisicoquímicas del aguaymanto.

Descripción	Promedio
Humedad (%)	89.0
° Brix	10.0
pH	4.05
Acidez total (%)	1.62
Índice de madurez	6.17

4.2.2. Papayita de monte.

En la Tabla 13, se muestra los análisis biométricos que se realizó a la papayita de monte, cuyos resultados son promedios de 20 unidades de materia prima, asimismo se evaluó sus características fisicoquímicas, donde solo se tomó 3 unidades de materia prima. (Tabla 14).

Tabla 13. Características biométricas de la papayita de monte

Descripción	Dimensión
Largo	9.9 cm.
Diámetro	6.5 cm.
Peso	153 g
Rendimiento	46%

Tabla 14 . Características fisicoquímicas de la papayita de monte.

Descripción	Promedio
Humedad(%)	91.9
°Brix	5.4
pH	4.42
Acidez total (%)	0.98
Índice de madurez	5.5

4.2. Características fisicoquímicas del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.

En la Tabla 15, se muestra los resultados del análisis de 9 tratamientos con sus respectivos valores fisicoquímicos.

Tabla 15. Características físico-químicas de las muestras

TRAT.	% Pulpa P:Zumo A	Azúcar g	Almidón(g) 2%	pH	°Brix	Viscosidad Cp.
T1	90/10	16(8%)	4.32	3.41	13.0	3812.00
T2	90/10	22(11%)	4.44	3.43	15.5	3952.00
T3	90/10	26(13%)	4.52	3.44	16.0	3960.00
T4	93/7	16(8%)	4.32	3.48	12.5	2256.00
T5	93/7	22(11%)	4.44	3.50	14.0	2372.00
T6	93/7	26(13%)	4.52	3.53	14.5	2380.00
T7	96/4	16(8%)	4.32	3.57	12.0	1832.00
T8	96/4	22(11%)	4.44	3.59	13.5	1888.00
T9	96/4	26(13%)	4.52	3.62	13.5	1989.00

4.2.1. pH

En la tabla 15, se puede apreciar que los tratamientos con respecto al valor de sus pH se encuentran en un rango de entre 3.41 a 3.62.

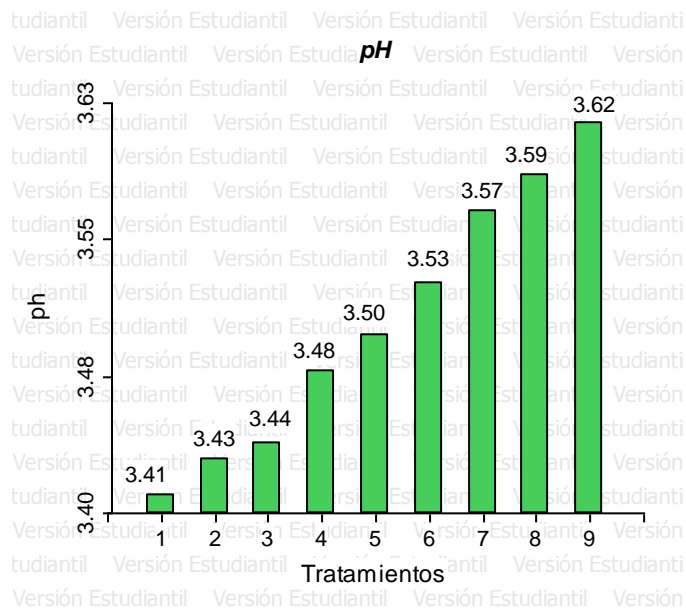


Figura 2. pH de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte
 En la figura 2, se puede ver que los tratamientos 7,8 y 9 son los que tienen mayor contenido de pH y a la vez menor % de Acidez.

4.2.2. ° Brix

En la tabla 15 se observa también que el contenido de sólidos solubles totales (°Brix) para cada tratamiento, están en un rango de 12 a 16.

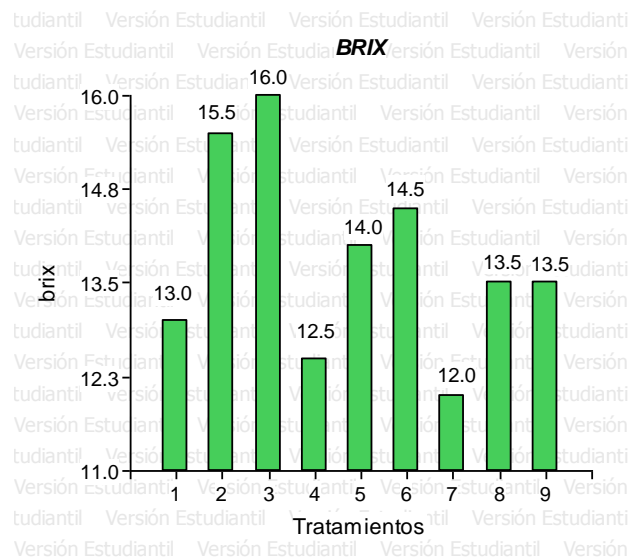


Figura 3. Contenido de sólidos solubles totales (°Brix) de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.

En la figura. 3, se puede ver que los tratamientos 2,3 y 6 son los que tienen mayor contenido de solidos solubles.

4.2.3. Viscosidad

En la tabla 15, se puede apreciar que los tratamientos con respecto a la viscosidad están en un rango de 3960 cp. a 1832cp

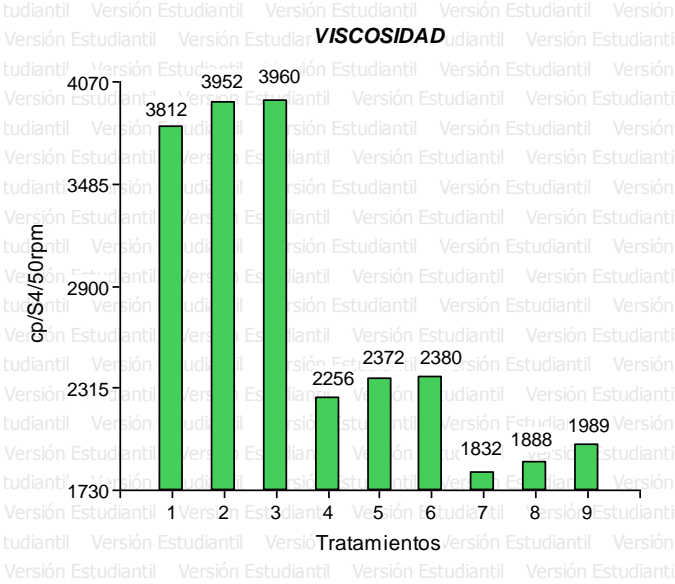


Figura 4. Contenido de sólidos solubles totales (°Brix) de los tratamientos del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.

En la figura 4, se puede ver que los tratamientos 1, 2 y 3 son los que tienen mayor contenido de viscosidad.

4.3. Análisis sensorial del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte.

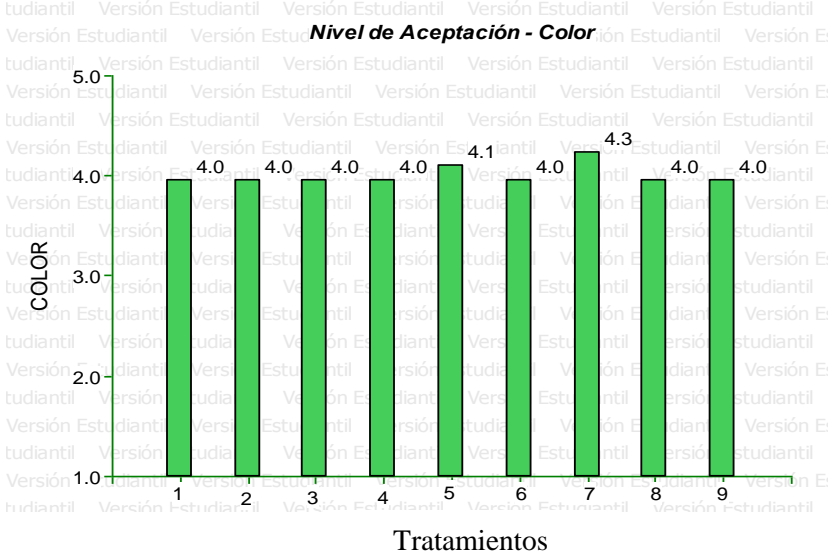


Figura 5. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a color.

En el aspecto, color se encontró diferencia significativa entre las muestras (T1, T2, T3, T4, T6, T8, T9) y las muestras (T5, T7) según LSD Fisher al 95% de confianza, esto quiere decir que panelistas semi entrenados pudieron percibir la diferencia en el aspecto (color) de un grupo de muestras de otros, asimismo se tiene que la mayor calificaciones lo tienen las muestras (T7 y T5).

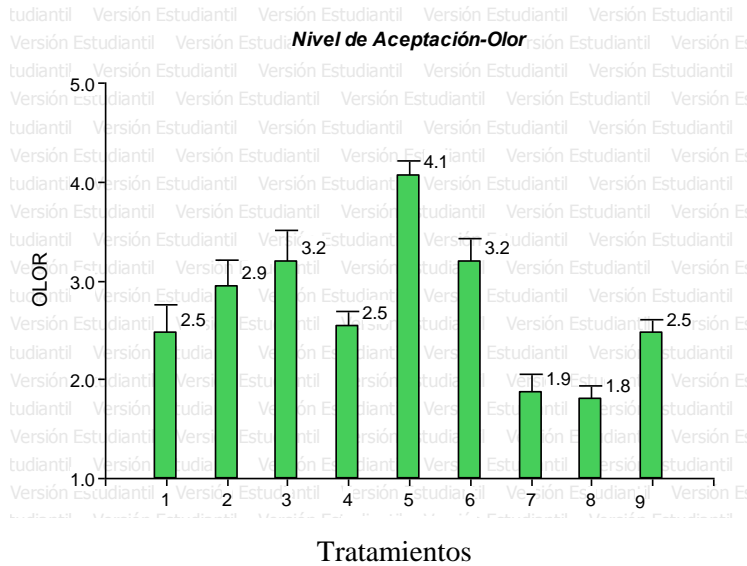


Figura 6. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a olor

Para el atributo sensorial olor en el que se determinó su tipicidad en el puré mixto de aguaymanto y papayita de monte, si existe diferencia significativa entre los tratamientos (T8); (T1, T9), (T4,T2);(T3,T6) y (T5), según LSD Fisher al 95% de confianza, siendo la muestra de mayor calificación (T5).

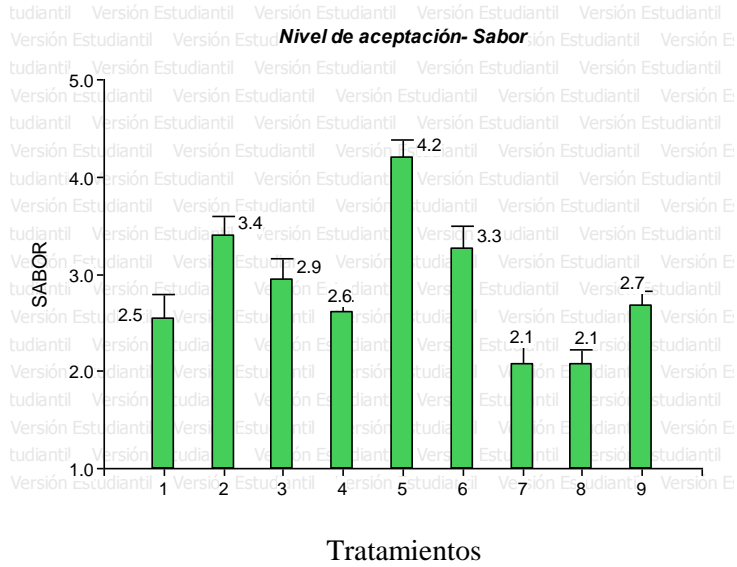


Figura 7. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a sabor

En cuanto al sabor, se evaluaron la tipicidad del sabor. Evaluando se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos (T7, T8); (T9, T3); (T2, T6) y (T5) según LSD Fisher al 95% de confianza, siendo la de mayor calificación el tratamiento (T5), Los demás tratamientos presentaron similares resultados significativos.

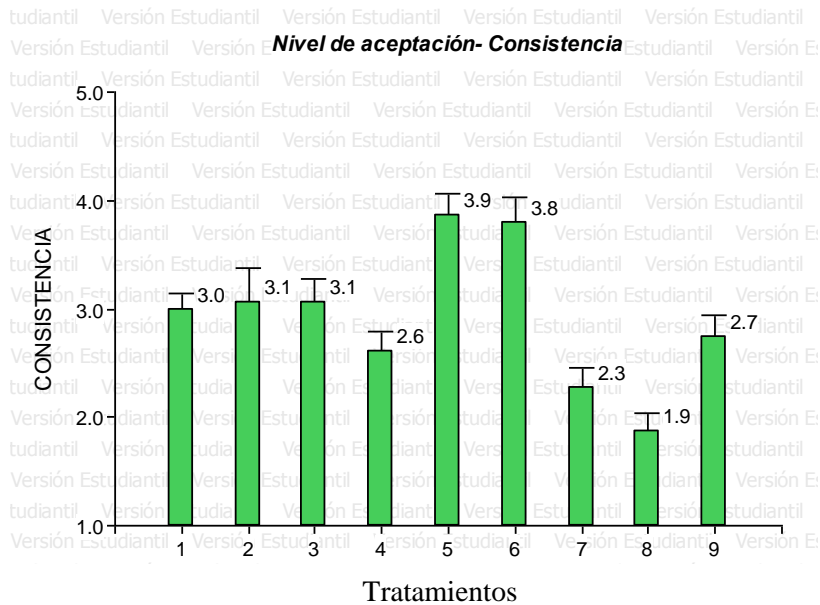


Figura 8. Calificación de la media aceptación del puré mixto respecto a consistencia

Para la textura en la que se evaluó la consistencia del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte, se obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos (T8); (T4, T9); (T1, T3, T2) y (T5, T6) según LSD Fisher al 95% de confianza, siendo la muestra de mayor calificación (T5).

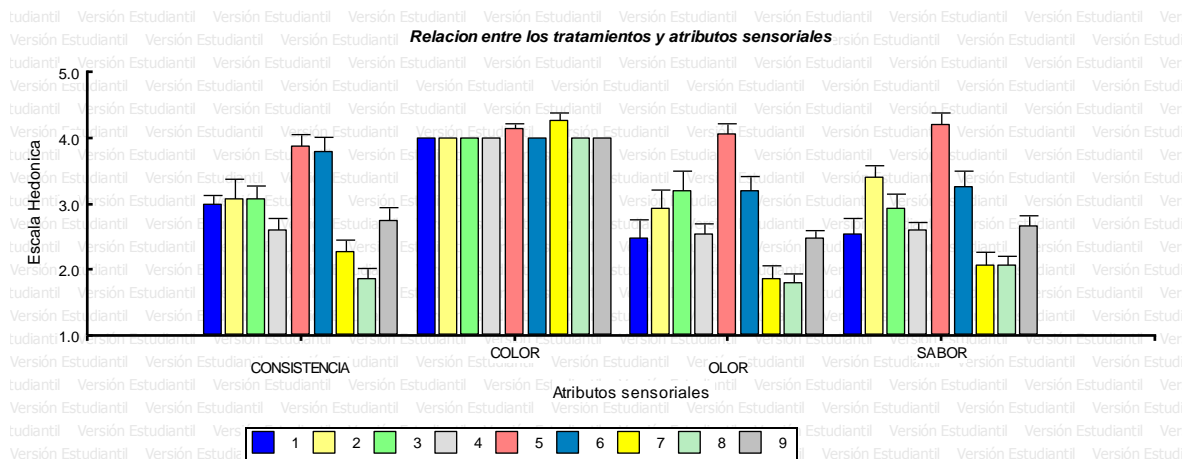


Figura 9. Comparación entre los tratamientos respecto a sus atributos sensoriales

Aquí podemos observar claramente que la mayoría de los panelistas aceptaron el aspecto color de los 9 tratamientos, por lo que todos están en una calificación de “bueno”.

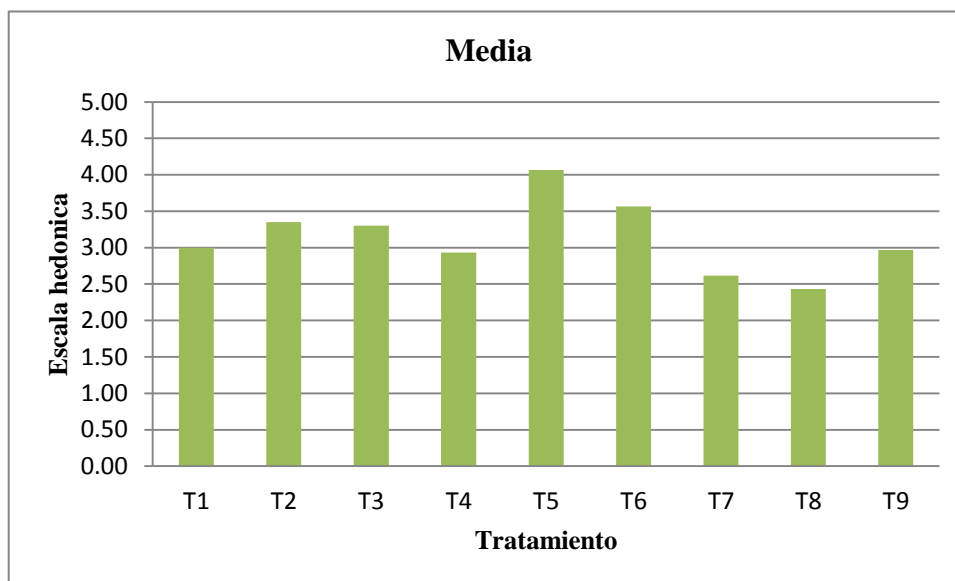


Figura 10. Comparación entre los tratamientos respecto a la escala hedónica de 1 a 5.

En la figura se puede observar que el tratamiento 5 tiene la mayor, con una escala Hedónica Media de 4.07, que representa la calificación de bueno.

Tabla 16. Evaluación sensorial (cuatro atributos y el parámetro nota) del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte

Tratamiento	Formulación		Aspecto Color	Olor	Textura	Sabor	Nota Final Esc. Hedónica	Calificación.
	Relación Pulpa: Zumo	Porcentaje Azúcar			Consistencia			
			Media	Media	Media	Media		
T1	90/10	16(8%)	4.00a	2.47bc	3.00c	2.53ab	3.00	Aceptable
T2	90/10	22(11%)	4.00a	2.93cd	3.07c	3.40c	3.35	Aceptable
T3	90/10	26(13%)	4.00a	3.20d	3.07c	2.93bc	3.30	Aceptable
T4	93/7	16(8%)	4.00a	2.53c	2.60bc	2.60ab	2.93	Aceptable
T5	93/7	22(11%)	4.13ab	4.07e	3.87d	4.20d	4.07	Bueno
T6	93/7	26(13%)	4.00a	3.20d	3.80d	3.27c	3.57	Bueno
T7	96/4	16(8%)	4.27b	1.87ab	2.27ab	2.07a	2.62	Aceptable
T8	96/4	22(11%)	4.00a	1.80a	1.87a	2.07a	2.43	Insuficiente
T9	96/4	26(13%)	4.00a	2.47bc	2.73bc	2.67b	2.97	Aceptable

¹Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos para $p=0.05$ de acuerdo a la prueba de LSD Fisher al 95% de confianza.

En la Tabla 16 se muestran los atributos sensoriales: color, olor, consistencia y sabor, del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte y la nota final y calificación.

Finalmente se evaluó el parámetro “Nota”, la cual se calcula como una combinación lineal de los 4 atributos sensoriales mediante fórmula, se encontraron diferencias significativas entre las muestras según LSD Fisher al 95% de confianza. En esta tabla se tiene la calificación del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte, obteniendo mayoría de los tratamientos para los panelistas, una calificación de aceptable, a excepción del tratamiento 8, que tiene una calificación de insuficiente. Asimismo según los 15 panelistas semi entrenados distinguieron al tratamiento 5 con una nota de Escala Hedónica de 4.07, que tiene como calificación de Bueno.

Tabla 17 . Composición de la muestra (T5)

Composición	Cantidad
pulpa papayita: zumo aguaymanto	93% / 7%
Azúcar	22gr. (11%)
Almidón	4.44 gr (2%)
pH	3.50
°Brix	14.0
Viscosidad	2372 Cp.
Color	4.13 ab
Olor	4.07 e
Textura	3.87 d
Sabor	4.20 d
Calificación	Bueno

Resultados del trabajo de Investigación.

V DISCUSIONES

En la presente investigación se tiene como objetivo obtener un puré mixto de aguaymanto y papayita de monte, por lo que la aplicación de la formulación de la pulpa y zumo de las frutas, análisis sensorial y análisis estadístico hizo posible la obtención de un puré mixto con mayor aceptación (T5). De esta forma se cumplió el primer objetivo general de la tesis.

El contenido de sólidos solubles (°Brix), en los tratamientos obtenidos si concuerdan con los mencionado por CODEX STAN 247-2005 y CODEX STAN 17-1981, que el °Brix del producto debe estar a un 50% más del °Brix inicial de la pulpa o zumo de la fruta. Donde se aprecia en los tratamientos un rango entre 12 a 16 °Brix, los cuales si cumplen con las normas antes mencionadas.

En cuanto al pH se tiene a un nivel promedio de rango entre 3.41 a 3.62, que es similar a las características de un puré de manzana normado por CODEX STAN 17-1981, (3.5 a 3.8 pH), obteniendo el T5 un valor de 3.5 pH. El cual de alguna manera pueda controlar la actividad microbiana. Esto también coincide con Turcios (2012), que trabajo con puré de fruta de guayaba a pH entre 3.0 a 3.4.

Guzmán (2014). Trabajo en la elaboración de puré de Banana, teniendo como pH comercial entre 4.40 a 4.58, ligeramente mayor al obtenido en el presente trabajo de investigación.

Calderón (2015). Evaluó las características fisicoquímico de la pulpa de membrillo con el mejor tratamiento, el cual fue pH = 3.47, Brix de 12.07, los cuales se asemejan a los resultados obtenidos en esta investigación.

Guevara y Málaga (2013). En su trabajo con puré aguaymanto encontraron que empleando 4.5% de almidón modificado la textura fue más cremosas y consistentes. En el presente trabajo los resultados fue mejor con 2% de almidón.

Turcios y Gordón (2012), trabajaron con puré de Guayaba a concentraciones de 28 y 35 % de azúcar, de los cuales el de 35 % fue el preferido por los panelistas. En el presente trabajo la concentraciones de azúcar utilizados fue de 8,11 y 13%, de los cuales el de 11% fue el más preferido por los panelistas.

VI CONCLUSIONES

La formulación que tuvo mayor calificación respecto fue el tratamiento T5 con: 93% de pulpa de papayita de monte y 7% de zumo de aguaymanto; su °Brix=14; pH=3.5 y Viscosidad=2372 Cp., Asimismo este tratamiento con respecto a los atributos sensoriales tuvo una calificación de “Bueno”.

Las viscosidades en el rango de 2373cp a 2380 cp; los Brix en el rango de 14 a 14.5 y los pH en el rango de 3.5 a 3.53, son los de mayor aceptados por los panelistas.

Las características fisicoquímicas del puré mixto de aguaymanto y papayita de monte de las muestras T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 y T9 son: pH 3.41; 3.43; 3.44; 3.48, 3.50, 3.53; 3.57; 3.59; 3.62, °Brix 13; 15.5; 16; 12.5; 14; 14.5; 12; 13.5; 13.5 y Cp. 3812; 3952; 3960; 2256; 2372; 2380; 1832; 1880 y 1989.respectivamente para cada muestra. Siendo la mejor la formulación T5. Además su pH y su °Brix están en los parámetros de la Normas de Codex.

Entre las nueve formulaciones si existe diferencia estadísticamente significativa respecto a color, olor, consistencia y sabor. Por lo tanto, la variación de los mismos si alterará significativamente la aceptación del puré.

Los atributos sensoriales evaluados tuvieron una calificación entre Aceptable y Bueno, resaltando el atributo color como el más aceptado por todos los panelistas.

VII RECOMENDACIONES

1. Elaborar un proyecto productivo, que enmarque el aspecto técnico y económico para producir Puré mixto de aguaymanto y papayita de monte, el cual permitirá generar ingresos económicos a las familias agricultoras con la búsqueda de nichos de mercado.
2. Se debe seguir las buenas prácticas de manufactura (BPM) durante todo el proceso para evitar contaminaciones y en consecuencia evitar su posterior deterioro.

VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroinformación (2008). Recuperado el 1 de Abril de 2017, de Agroinformación.: <http://agroinformacion.blogspot.es/1283970296/>
- Alimentarius, C. (1999). *Norma general del Codex para la Guayaba. CODEX STAN 215*. Recuperado el 2 de octubre de 2017, de www.codexalimentarius.org/input/download/341/cxs215s.pdf
- AMPEX. (2008). Asociación Macroregional de Productores para la exportación. Chiclayo-Lambayeque-Perú: Aguaymato. Extraído el 18 de Octubre de 2012. de 2008). *AMPEX*. Recuperado el 12 de enero de 2017, de Asociación Macroregional de Productores para la exportación.: <http://es.scribd.com/doc/73475819/perfil-aguaymanto-1>.
- Anzaldúa-Morales, A. (1994). Evolución sensorial de los alimentos en teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia.
- AOAC. (1997). Official methods of analysis. . USA: Editorial Board. USA.
- Araujo. (2013). Determinación e identificación de los tejidos vegetales presentes en *Carica pubescens*. Arequipa. Perú.: UNSA.
- Cahuapaza, C. y. (2011). Estudio del aguaymanto (*Physalis peruviana*) como fuente de vitamina C. *I CONACIN*, <http://papiros.upeu.edu.pe/handle/123456789/8>.
- Calderon. (2015). *Evaluación de métodos de inactivación enzimática en la obtención de pulpa de membrillo (Cydonia oblonga)* . Tarma-Perú: Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustria.
- Camacho. (2000). *Procesamiento del aguaymanto*. . Colombia.
- Carrasco, R. y. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *scielo*, 74.
- Cerezal, P. y. ((2005)). Algunas características de tunas (*Opuntia ficusindica* (L) Miller) cosechadas en el antiplano andino de la segunda Región de Chile. *Journal of the Professional Association for Cactus Development.*, 34-60.
- Chauca, F. (2014). *“Proyecto de Pre-factibilidad para la instalación de una planta industrial procesadora de néctar de Papaya Arequipeña (Carica Pubescens) enriquecida con quinua (Chenopodium quinoa willd) en la ciudad de Arequipa*. Arequipa. Perú.: Escuela Profesional de Ingeniería Química -UNSA.
- Codex. (2005). *Satn 247*. Obtenido de [file:///C:/Users/pc/Downloads/CXS_247s%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/CXS_247s%20(7).pdf)
- Codex. (2009.). *Stan 296*. Obtenido de [file:///C:/Users/pc/Downloads/CXS_296s%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/CXS_296s%20(6).pdf).
- Codex (1981). Stan 17 *NORMA DEL CODEX PARA EL PURÉ DE MANZANAS EN CONSERVA*.
- Exportadora, S. (2014). aguaymanto. *sierraexportadora*, <http://www.sierraexportadora.gob.pe/programas/berries/quesignifica.php>.

- García. (2003). *Desarrollo tecnológico para el manejo postcosecha de la uchuva y la pitaya*. Corpoica PRONATTA. 82 p.
- Grandez. (2008). *Evaluación sensorial y fisicoquímica de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. Piura. Perú.: Dpto. de Ingeniería Industrial y Sistema. Universidad de Piura.
- Guzmán, P. (2014). *Estudio experimental de la elaboración de puré de banano orgánico de la región Piura*. Piura. Perú: Ingeniería Industrial y de Sistema.
- IFT. (1975). Institute of Food Technologists (IFT). FOOD INSTITUTE OF USA (IFT). (1975). Minutes of the Sensory Evaluation Division business meeting at 35th Annual Meeting, Institute of Food Technologists, Chicago. June 10.
- Inkanatura. (2009). *Productos Andinos Amazónicos. Perú. Disponible en: .* Obtenido de <http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=aguaymanto-provitamina-A>
- Lao, S. &. (2004). *Caracterización de almidones aislados de tubérculos andinos: mashuaa (Tropaeolum tuberosum), oca (Oxalis tuberosa), olluco (Ullucus tuberosus) para su aplicación*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Málaga, G. y. (2013). *Determinación de los parámetros de proceso y caracterización del puré de aguaymanto*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- 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.
- Ojasild, R. E. (2009). *Elaboración de purées de gulupa (passiflora edulis f. edulis) y curuba (Passiflora mollissima)*. Colombia: Universidad Nacional De Colombia.
- OpEPA. (2016). Organización para la Educación y Protección Ambiental . Bogotá D.C, Bogota D.C, Colombia. Obtenido de http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=695&Itemid=30
- Orbegoso, L. J. (2013). Usos y procesos productivos del Almidón de Papa. Andahuaylas, ANDAHUAYLAS - Apurimac, PERÚ.
- Paz, I. y. (2011). *Desarrollo y evaluación de dos prototipos de compotas de manzana y mango con azúcar y alto contenido de fibra*. Zamorano. Honduras: Ingeniería en Agroindustria alimentaria.
- Turcios, G. (2012). *Desarrollo y evaluación de un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (Psidium guajava L.) para bebidas .* Zamorano.Honduras.

ANEXOS

ANEXO A.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Pan	Trat	Colr	Olor	Tex	Sab
1.00	1.00	4.00	2.00	2.00	3.00
2.00	1.00	4.00	4.00	2.00	3.00
3.00	1.00	4.00	5.00	5.00	4.00
4.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00
5.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.00
6.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.00
7.00	1.00	4.00	4.00	2.00	4.00
8.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.00
9.00	1.00	4.00	1.00	1.00	2.00
10.00	1.00	4.00	2.00	2.00	3.00
11.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.00
12.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00
13.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.00
14.00	1.00	4.00	1.00	1.00	2.00
15.00	1.00	4.00	2.00	2.00	3.00
1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	1.00
2.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00
3.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00
4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	5.00
5.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00
6.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00
7.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00
8.00	2.00	4.00	1.00	2.00	1.00
9.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00
10.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00
11.00	2.00	4.00	4.00	4.00	5.00
12.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00
13.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00
14.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00
15.00	2.00	4.00	2.00	3.00	4.00
1.00	3.00	4.00	1.00	2.00	2.00
2.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00
3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00
4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00
5.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00
6.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
7.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
8.00	3.00	4.00	1.00	2.00	2.00
9.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00
10.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00
11.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00
12.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00

13.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
14.00	3.00	4.00	5.00	4.00	4.00
15.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
1.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
2.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00
3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
5.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
6.00	4.00	4.00	2.00	3.00	2.00
7.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00
8.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00
9.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00
10.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
11.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
12.00	4.00	4.00	1.00	2.00	2.00
13.00	4.00	4.00	2.00	3.00	2.00
14.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00
15.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
1.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00
2.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00
3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00
4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00
5.00	5.00	4.00	3.00	3.00	3.00
6.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00
7.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00
8.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00
9.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
10.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00
11.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00
12.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00
13.00	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00
14.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00
15.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00
1.00	6.00	4.00	2.00	2.00	2.00
2.00	6.00	4.00	2.00	3.00	4.00
3.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
4.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
5.00	6.00	4.00	3.00	2.00	4.00
6.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
7.00	6.00	4.00	4.00	4.00	5.00
8.00	6.00	4.00	2.00	2.00	2.00
9.00	6.00	4.00	2.00	3.00	4.00
10.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
11.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
12.00	6.00	4.00	3.00	2.00	4.00
13.00	6.00	4.00	4.00	4.00	4.00
14.00	6.00	4.00	3.00	4.00	5.00
15.00	6.00	4.00	3.00	3.00	3.00
1.00	7.00	4.00	1.00	1.00	2.00

2.00	7.00	5.00	2.00	2.00	3.00
3.00	7.00	5.00	3.00	3.00	3.00
4.00	7.00	5.00	2.00	3.00	2.00
5.00	7.00	5.00	1.00	1.00	1.00
6.00	7.00	4.00	1.00	2.00	2.00
7.00	7.00	4.00	3.00	3.00	3.00
8.00	7.00	4.00	2.00	2.00	3.00
9.00	7.00	4.00	3.00	3.00	3.00
10.00	7.00	4.00	2.00	3.00	2.00
11.00	7.00	4.00	1.00	1.00	1.00
12.00	7.00	4.00	1.00	2.00	2.00
13.00	7.00	4.00	2.00	1.00	2.00
14.00	7.00	4.00	2.00	2.00	3.00
15.00	7.00	4.00	2.00	2.00	2.00
1.00	8.00	4.00	1.00	1.00	1.00
2.00	8.00	4.00	1.00	2.00	1.00
3.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
4.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
5.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
6.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
7.00	8.00	4.00	3.00	3.00	3.00
8.00	8.00	4.00	1.00	1.00	1.00
9.00	8.00	4.00	1.00	2.00	1.00
10.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
11.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
12.00	8.00	4.00	2.00	3.00	2.00
13.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
14.00	8.00	4.00	2.00	3.00	3.00
15.00	8.00	4.00	2.00	2.00	2.00
1.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
2.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
3.00	9.00	4.00	3.00	3.00	3.00
4.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
5.00	9.00	4.00	2.00	3.00	3.00
6.00	9.00	4.00	3.00	3.00	4.00
7.00	9.00	4.00	3.00	4.00	4.00
8.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
9.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
10.00	9.00	4.00	3.00	3.00	3.00
11.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
12.00	9.00	4.00	2.00	3.00	3.00
13.00	9.00	4.00	3.00	3.00	4.00
14.00	9.00	4.00	3.00	3.00	2.00
15.00	9.00	4.00	3.00	3.00	3.00

Resultados estadísticos

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	135	0.19	0.13	4.76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.07	8	0.13	3.60	0.0008
TRATAMIENTO	1.07	8	0.13	3.60	0.0008
Error	4.67	126	0.04		
Total	5.73	134			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.13907

Error: 0.0370 gl: 126

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
9.00	4.00	15	0.05	A	
6.00	4.00	15	0.05	A	
8.00	4.00	15	0.05	A	
4.00	4.00	15	0.05	A	
1.00	4.00	15	0.05	A	
2.00	4.00	15	0.05	A	
3.00	4.00	15	0.05	A	
5.00	4.13	15	0.05	A	B
7.00	4.27	15	0.05		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	135	0.40	0.36	31.35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	60.86	8	7.61	10.42	<0.0001
TRATAMIENTO	60.86	8	7.61	10.42	<0.0001
Error	92.00	126	0.73		
Total	152.86	134			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.61747

Error: 0.7302 gl: 126

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
8.00	1.80	15	0.22	A		
7.00	1.87	15	0.22	A	B	
1.00	2.47	15	0.22		B	C
9.00	2.47	15	0.22		B	C
4.00	2.53	15	0.22			C
2.00	2.93	15	0.22			C
3.00	3.20	15	0.22			D
6.00	3.20	15	0.22			D
5.00	4.07	15	0.22			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	135	0.44	0.40	26.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	55.93	8	6.99	12.17	<0.0001
TRATAMIENTO	55.93	8	6.99	12.17	<0.0001
Error	72.40	126	0.57		
Total	128.33	134			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.54776

Error: 0.5746 gl: 126

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
7.00	2.07	15	0.20	A		
8.00	2.07	15	0.20	A		
1.00	2.53	15	0.20	A	B	
4.00	2.60	15	0.20	A	B	
9.00	2.67	15	0.20		B	
3.00	2.93	15	0.20		B	C
6.00	3.27	15	0.20			C
2.00	3.40	15	0.20			C
5.00	4.20	15	0.20			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSISTENCIA	135	0.39	0.35	27.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

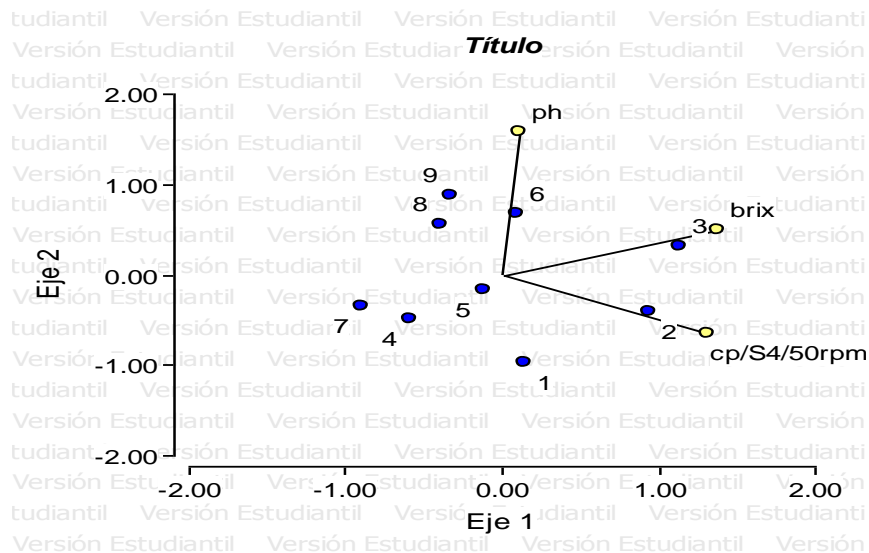
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	50.90	8	6.36	9.87	<0.0001
TRATAMIENTO	50.90	8	6.36	9.87	<0.0001
Error	81.20	126	0.64		
Total	132.10	134			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.58010

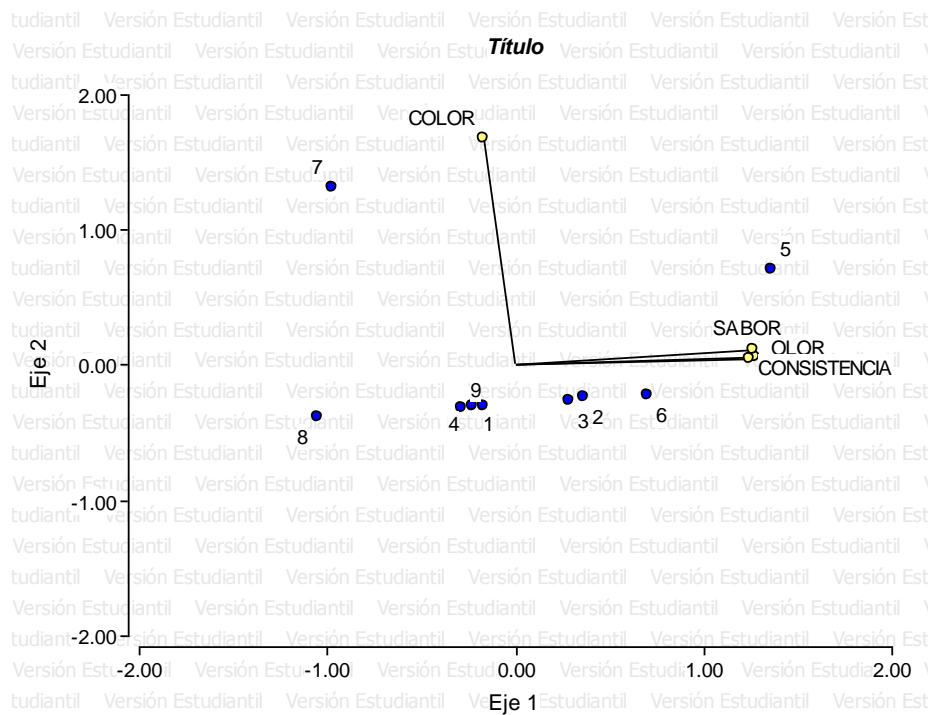
Error: 0.6444 gl: 126

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
8.00	1.87	15	0.21	A		
7.00	2.27	15	0.21	A	B	
4.00	2.60	15	0.21		B	C
9.00	2.73	15	0.21		B	C
1.00	3.00	15	0.21			C
3.00	3.07	15	0.21			C
2.00	3.07	15	0.21			C
6.00	3.80	15	0.21			D
5.00	3.87	15	0.21			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



Gráfica 1: Comportamiento de los Tratamientos con respecto a pH, °Brix y Viscosidad



Gráfica 2: Comportamiento de los Tratamientos con respecto a Color, Olor, Textura y sabor

Resumen Estadístico	°Brix	pH	cp/S4/50rpm
Recuento	9	9	9
Promedio	13.8333	4.46889	2715.67
Desviación Estándar	1.32288	0.0878129	916.164
Coefficiente de Variación	9.56296%	1.96498%	33.7362%
Mínimo	12.0	4.36	1832.0
Máximo	16.0	4.6	3960.0
Rango	4.0	0.24	2128.0

ANEXO B. 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 C: Fotografía