



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

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

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

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A  
PARTIR DE PULPA DE PITAHAYA (*Selenicereus  
megalanthus*) Y CHIRIMOYA (*Annona cherimola*)**

**AUTOR : Bach. JOEL, SANCHEZ ROJAS**  
**ASESOR : ING. ERICK ALDO, AUQUIÑIVIN SILVA**  
**COASESOR : ING. HARVEY ALMILKAR, PÉREZ RAMOS**

Registro (.....)

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2020**



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

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

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

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA A  
PARTIR DE PULPA DE PITAHAYA (*Selenicereus  
megalanthus*) Y CHIRIMOYA (*Annona cherimola*)**

**AUTOR : Bach. JOEL, SANCHEZ ROJAS**  
**ASESOR : ING. ERICK ALDO, AUQUIÑIVIN SILVA**  
**COASESOR : ING. HARVEY ALMILKAR, PÉREZ RAMOS**

Registro (.....)

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por darme la vida y la salud para seguir adelante durante este largo camino de mi carrera profesional rompiendo todos los obstáculos y barreras que se presentaron en mi camino.

### **A mi madre**

Clementina Rojas Fernández por sus consejos y por el gran apoyo incondicional durante el largo camino emprendido.

### **A mi padre**

Celso Sánchez Coronado como reconocimiento del esfuerzo y la responsabilidad demostrada un ejemplo a seguir por su constante apoyo y sus grandes consejos.

### **A mis hermanos**

Fidel Sánchez Rojas y Joselito Sánchez Rojas Por estar siempre a mi lado y apoyarme como un amigo, por ser ejemplo de amor filial y enseñarme a luchar por los seres queridos.

**JOEL SANCHEZ ROJAS**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitir lograr este gran reto, vencer cada obstáculo que se presentó durante esta larga trayectoria.

A mi Alma Mater la universidad NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS, a toda la plana docente que compartieron sus experiencias y conocimiento para ser ejemplo de sabiduría y buenos ciudadanos.

A mis padres por el sueño profesional que ellos desearon para mí, por la actitud positiva que siempre me brindaron para seguir adelante, a mis hermanos, familiares y amigos que me acompañaron en mi formación profesional.

**JOEL SANCHEZ ROJAS**

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

**Dr. Policarpio Chauca Valqui**

Rector

**Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón**

Vicerrectorado Académico

**Dra. Flor Teresa García Huamán**

Vicerrectorado de Investigación

**Ing. Msc Erick Aldo Auquiñivin Silva**

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

## **VISTO BUENO DEL ASESOR**

El docente de la UNTRM-Amazonas que suscribe, hace constar que asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada: “Elaboración de una bebida energética a partir de pulpa de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y chirimoya (*Annona cherimola*)” Del, egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM

**Bach. Joel Sanchez Rojas**

Asimismo, dando el visto bueno para que la tesis mencionada sea presentada al Jurado Evaluador, y comprometiéndose a orientar 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 noviembre de 2019**



---

Ing. Msc. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA  
Asesor

## JURADO DE TESIS



Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández  
**Presidente**



Ing. Ms. Roberto Carlos Mori Zabarruru  
**Secretario**



Ing. MSc. Grobert Amado Guadalupe Chuqui  
**Vocal**

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo **Joel Sanchez Rojas**. Identificado con **DNI N° 47929071** estudiante 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.

Declara bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:  
Elaboración de una bebida energética a partir de pulpa de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y chirimoya (*Annona cherimola*)
2. La misma que presentó para optar:  
El título profesional de Ingeniero Agroindustrial
3. 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.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. 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 2 de noviembre del 2019

  
Firma del tesista

**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 12 de marzo del año 2020, siendo las 4:45 pm horas, el aspirante Joel Sanchez Rojas defiende en sesión pública la Tesis titulada: Elaboración de una bebida energética a partir de pulpa de Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y Chirimoya (*Annona cherimola*)

para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:



Presidente : Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández  
Secretario : Ms. Roberto Carlos Mori Zababurú  
Vocal : M.Sc. Robert Amado Guadalupe Chugui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:  
Aprobado (  )                      Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 4:55 pm horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

 SECRETARIO  
 VOCAL  
 PRESIDENTE

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	vi
JURADO DE TESIS.....	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO .....	viii
ACTA DE EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXO.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	17
III. RESULTADOS .....	25
IV. DISCUSIÓN .....	36
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. RECOMENDACIONES.....	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS .....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Descripción de los Tratamientos Pulpa /Agua Pitahaya Amarilla y Chirimoya (Mixto/Agua).....	17
TABLA 2: Diseño Estadístico Para el Análisis .....	18
TABLA 3: Tratamientos mixto / agua .....	18
TABLA 4: Escala hedónica empleada para medir el grado de aceptación.....	22
TABLA 5: Capacidad Antioxidantes.....	29
TABLA 6: Evaluación microbiológica de cada tratamiento .....	30
TABLA 7: Matriz de información de las características Fisicoquímicas .....	31
TABLA 8: Análisis de Varianza Anova (Duncan), de las características físico químicas.....	33
TABLA 9: Prueba de Duncan aplicado a los datos de las características químicas ....	33
TABLA 10: Análisis de Varianza Anova (Duncan), de las características organolépticas.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Flujograma para la elaboración de la bebida energética.....	21
FIGURA 2: Cambios en el pH en los 30 días de evaluación.....	25
FIGURA 3: Cambios en el pH en cada tratamiento de la bebida.....	26
FIGURA 4: De los 9 tratamientos no se observa cambios significativos en los grados Brix inicial (0 días) y final (30 días).....	26
FIGURA 5: Cambios en el ° Brix en los tratamientos.....	27
FIGURA 6: Cambios en la acidez en los 30 días de evaluación.....	27
FIGURA 7: Cambios en la acidez en los días 0 y 30.....	28
FIGURA 8: Análisis de viscosidad en cada tratamiento.....	28
FIGURA 9: Capacidad antioxidante en cada tratamiento.....	29
FIGURA 10: Recuento microbiano en cada tratamiento.....	30
FIGURA 11: Pitahaya en producción.....	55
FIGURA 12 Selección de la materia prima.....	55
FIGURA 13: Análisis fisicoquímico de la materia prima.....	56
FIGURA 14: Pasteurización de la bebida.....	56
FIGURA 15: Obtención de la bebida.....	57
FIGURA 16: Diluciones de la bebida.....	57
FIGURA 17: Análisis microbiológico.....	58
FIGURA 18: Capacidad antioxidante.....	58
FIGURA 19: Recuento de mohos y levaduras.....	59
FIGURA 20: Recuento de coliformes totales.....	59
FIGURA 21: Análisis de viscosidad.....	60
FIGURA 22: Formulaciones de las bebidas.....	60
FIGURA 23: Evaluación sensorial.....	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Formato para la evaluación sensorial.....	41
ANEXO 2: Datos recolectados de la evaluación ffisicoquímicas.....	44
ANEXO 3: Fotografías del proceso de investigación.....	55

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la dilución con las mejores características organolépticas de una bebida energética a partir de pulpa de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y chirimoya (*Annona cherimola*). Se utilizó un diseño completamente al azar con los niveles de dilución; (1:1, 1:2, 1:3). Se evaluó las características fisicoquímicas (pH, °Brix, acidez, viscosidad y capacidad antioxidantes) y en análisis microbiológico se determinó coliformes totales, mohos y levaduras.

El T5 (1 Mixto + 2 Agua a 12 °Brix) presentó la mayor aceptabilidad en sus características sensoriales; y en sus características fisicoquímicas se determinó: energía total fue de 52.61 (Kcal/100 ml), carbohidratos 11.70 (g/100ml), ceniza 0.13 (g/100 ml), grasa 0.41 (g/100ml), humedad 87.23 (g/100ml), proteína 0.53 (Nx6.25), °Brix 12%, acidez 0.52%, pH 5.13, viscosidad 14.24 Mpas.

Palabras clave. Pitahaya, chirimoya, dilución y bebida energética.

## **ABSTRACT**

The objective of the investigation was to determine the dilution with the best organoleptic characteristics of an energy drink from pulp of pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) and custard apple (*Annona cherimola*). A completely randomized design with dilution levels was used; (1: 1, 1: 2, 1: 3). The physicochemical characteristics (pH, Brix, acidity, viscosity and antioxidant capacity) were evaluated and total coliforms, molds and yeasts were determined in microbiological analysis.

The T5 (1 Mixed + 2 Water at 12 ° Brix) presented the highest acceptability in its sensory characteristics; and in its physicochemical characteristics it was determined: total energy was 52.61 (Kcal / 100 ml), carbohydrates 11.70 (g / 100ml), ash 0.13 (g / 100 ml), fat 0.41 (g / 100ml), humidity 87.23 (g / 100ml), protein 0.53 (Nx6.25), Brix ° 12%, acidity 0.52%, pH 5.13, viscosity 14.24 Mpas.

Keywords. Pitahaya, custard apple, dilution and energy drink.

## I. INTRODUCCIÓN

Las bebidas energizantes han evolucionado con el pasar del tiempo y su acogida en el mercado es cada vez más alta. En un inicio fueron elaboradas para fortalecer el estado físico, reanimarse más rápido, elevar el estado de alerta mental (desaparecer el sueño), mejorar la concentración, brindar sensación de bienestar y estimular el metabolismo. La cadena de consumo está orientada a gente joven, estudiantes y deportistas (Sarmiento , 2006). Según Esquivel y Araya (2012), la pitahaya tiene gran potencial industrial debido a su alto contenido de betalaínas, pigmentos que han sido considerados como una alternativa al uso de colorantes artificiales en alimentos. Además, que estos pigmentos poseen propiedades antioxidantes. Debido al gran potencial agroindustrial de la pitahaya, se ha incrementado el interés internacional en su cultivo, comercialización y la búsqueda de alternativas de procesamiento. Perez y Solis (2017), demostraron que la pitahaya es un alimento hidratante que proporciona azúcares naturales aportando calorías, por lo cual es considerado un alimento Energizante por contener energía (54cal), proteína (0,78g), grasa (0,40g), carbohidratos (13,20g), fibra total (1,7g) azúcares totales (10,11g). Martínez y Robison (2010), afirmaron que el consumo regular de chirimoya puede contribuir a aumentar la capacidad antioxidante del ser humano, y por lo tanto puede ayudar a prevenir el desarrollo y la progresión de la enfermedad cardiovascular, enfermedades neurodegenerativas, cáncer y otras enfermedades que se cree que son vinculado al estrés oxidativo . Rodriguez L. (2018), afirma que la chirimoya constituye una buena fuente de vitamina C, glucosa, fósforo, hierro, calcio e hidratos de carbono y que su alto valor nutritivo se explica por el elevado contenido de azúcares (glucosa y fructosa) y el de proteínas es superior al de muchas otras frutas, además que es una buena fuente de vitaminas B1, B2, B3, hierro, calcio y fósforo. Rodriguez y Gutierrez (2005), demostraron que el pH, los sólidos solubles totales (°Brix), la acidez titulable, el índice de madurez, el porcentaje de agua en el fruto, la respiración y el contenido de ácidos y azúcares, es más susceptibles a ataques patógenos. Torres y Melendez (2011), señalaron que bebidas energéticas tipo Red Bull, los ingredientes principales de estas bebidas son Agua carbonatada, Glucuronolactona, Vitaminas del grupo B, azúcar (las versiones no dietéticas), aspartamo (las versiones dietéticas), L-carnitina, vitamina C, ácido cítrico, acidulantes, ginseng o extracto, betacaroteno, ácido pantoténico, fosfato monopotásico, D-Ribosa, colorante, caramelo. Serna (2016) afirma que su estructura de la pitahaya liofilizada, cuyo punto de inflexión se puede tomar como factor crítico en estudios de

vida útil. Según Palma y Aguilera (1993), la chirimoya con gran potencial energético son altamente perecederas. Por qué caracteriza por aumento de sólidos solubles, acidez, suavizado y la adquisición de aroma y sabor, su composición por cada 100g de chirimoya contiene 94 cal, proteínas 1,3 g y carbohidratos 24g, por lo cual es considerado como fruta energética. Albuquerque y Sánchez (2016), demostraron que la chirimoya tiene un gran potencial antioxidante, especialmente en sus derivados, además cantidades considerables de compuestos bioactivos y carotenoides y vitaminas que se encuentran presentes en la pulpa. Stacey y Mashekwa (2017) demostraron que las bebidas energéticas son una clase de bebidas que contienen sustancias estimulantes con altos niveles de azúcares y calorías. Por ello las pitahaya y chirimoya se encuentran en el rango de frutas energizantes. Galloso, (2017), Considera que el aporte energético de la chirimoya es de 94 calorías por cada 100 g (94 kcal/100 g) teniendo en cuenta que es una fruta fresca. Por la energía, vitaminas y minerales que aporta. La investigación tuvo por objetivo determinar la dilución para la elaboración de una bebida energética a partir de pulpa de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y chirimoya (*Annona cherimola*).

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 1.1. Ubicación del proceso investigativo

La investigación se realizó en la ciudad de Chachapoyas, en los Laboratorios de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; específicamente en los Laboratorios de Tecnología Agroindustrial y Laboratorio de Química.

### 1.2. Procedencia del material de estudio

La *Selenicereus megalanthus* y *Annona cherimola* usadas en la investigación fueron provenientes de la producción del distrito de Churuja perteneciente a la provincia de Bongará región Amazonas; la variedad estudiada fue pitahaya amarilla y chirimoya cumbe

El distrito de Churuja y se encuentra ubicado en la provincia de Bongará, región Amazonas al norte del Perú, es la zona donde se produce mayor cantidad de pitahaya amarilla que ingresa a los distintos mercados de la ciudad de Chachapoyas.

### 1.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño factorial del tipo DBCA. Se determinó el mejor tratamiento que da a las condiciones de aceptabilidad del consumidor a través de un test de escala hedónica

**Tabla 1: Descripción de los Tratamientos Pulpa /Agua Pitahaya Amarilla y Chirimoya (Mixto/Agua)**

FACTOR	NIVEL
A: Dilución pulpa / agua (chirimoya y pitahaya) (mixto / agua )	1:1
	1:2
	1:3
B: Concentración °Brix mixto / agua	11.5 °Brix
	12 °Brix
	12.5 °Brix

**TABLA 2: Diseño Estadístico Para el Análisis**

<b>BLOQUE</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	Dilución mixto-Agua (A)	Concentración °Brix (B)	
<b>Pulpa/ agua de Pitahaya y chirimoya</b>	1:1	11.5	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>
		12	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
		12.5	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
	1:2	11.5	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
		12	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
		12.5	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
	1:3	11.5	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>
		12	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
		12.5	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

**TABLA 3: Tratamientos mixto / agua**

<b>Tratamientos</b>	<b>Dilución</b>
<b>T1</b>	( 1 Mixto + 1 Agua) 11,5 °Brix
<b>T2</b>	(1 Mixto + 1 Agua) 12 °Brix
<b>T3</b>	(1 Mixto + 1 Agua) 12,5 °Brix
<b>T4</b>	(1 Mixto + 2 Agua) 11,5 °Brix
<b>T5</b>	(1 Mixto + 2 Agua) 12 °Brix
<b>T6</b>	(1 Mixto + 2 Agua) 12,5 °Brix
<b>T7</b>	(1 Mixto + 3 Agua) 11,5 °Brix
<b>T8</b>	(1 Mixto + 3 Agua) 12 °Brix
<b>T9</b>	(1 Mixto + 3 Agua) 12,5 °Brix

#### **1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y procedimiento**

La pitahaya y chirimoya ingreso al proceso de elaboración de bebidas en forma climatérica seleccionada, pelada y despulpado para ser diluida con agua esterilizada.

##### **Procedimiento**

##### **Recepción de la materia prima:**

Se resepcionó la materia prima obtenida por parte de los agricultores y se almacenó para su proceso agroindustrial

##### **Selección:**

En esta operación se eliminaron aquellas frutas en estado de podredumbre, las que no están apto para el proceso.

##### **Pesado:**

Se determinó la cantidad de pulpa, ácido cítrico, azúcar, sorbato de potasio que se utilizó en el proceso.

##### **Lavado:**

Se realizó con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.

##### **Extracción de la pulpa:**

La extracción se realizó en forma manual, empleando cuchillos, en esta etapa se eliminaron la cáscara, pepitas. Se cortó en trozos medianos para licuar la parte de la fruta.

##### **Dilución (pulpa-agua):**

Se realizó las diluciones, agregación de agua a la pulpa de la fruta extraída, estas diluciones se realizaron de una manera metódica. (Las diluciones ya mencionados en el diseño experimental).

##### **Licuada:**

En este proceso se logró disminuir las partículas de las pulpas de frutas, se realizaron con el equipo de licuadora industrial por un tiempo de 2 – 4 minutos.

**Colado (Filtración):**

Se separó la parte sólida suspendida en la dilución para utilizar la parte líquida, ayudados con un colador.

**Homogenización:**

Se añadieron los insumos (azúcar, estabilizante, conservante).

**Pasteurización:**

Se logró inactivar la carga microbiana de la dilución, este proceso se realizó a una temperatura de 85 °C por 10 minutos.

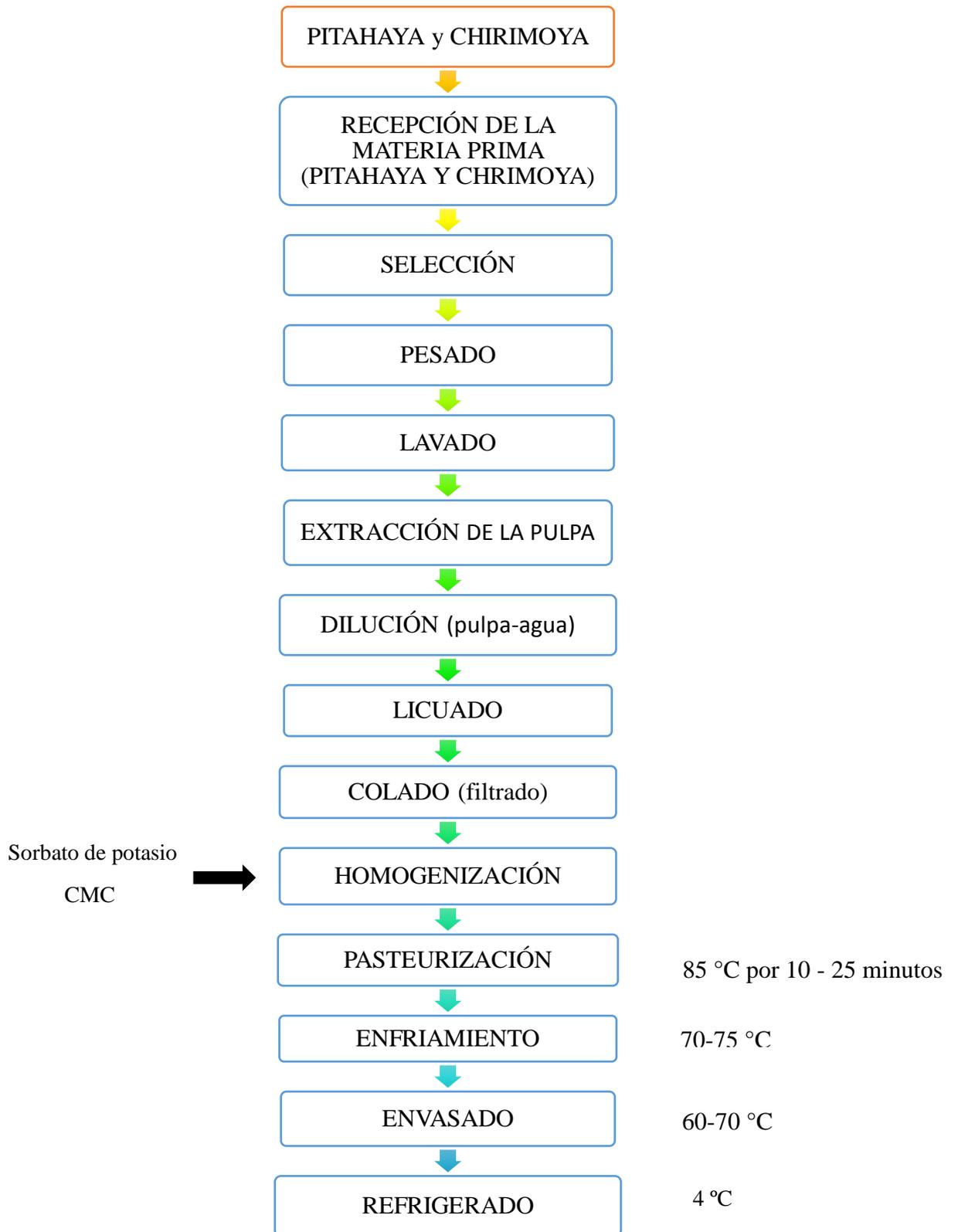
**Enfriamiento:**

Se enfrió la dilución hasta llegar a una temperatura de 70-75 °C.

**Envasado:** Se realizó a temperaturas de 60-70 °C, el envasado se realizó en forma manual en envase de vidrio con tapas plásticas de 300 ml.

**Refrigeración:**

Se almacena en refrigeración a 4°C



**FIGURA 1: Flujograma para la elaboración de la bebida energética**

## **Técnicas**

### **Evaluación sensorial**

Se midió los atributos (Color, sabor, aroma y textura), a 10 panelistas no entrenados del tipo consumidor. Se aplicó una escala hedónica de 5 puntos cuya descripción se detalla en la Tabla 4

**TABLA 4: Escala hedónica empleada para medir el grado de aceptación**

<b>Puntaje</b>	<b>Atributos</b>
<b>5</b>	Muy agradable
<b>4</b>	Agradable
<b>3</b>	Ni agradable / Ni desagradable
<b>2</b>	Desagradable
<b>1</b>	Muy desagradable

## **Análisis fisicoquímicos**

### **Potencial de Hidrógeno (pH)**

Se realizó utilizando un pH metro OAKTON pH450 calibrado con solución buffer de pH 4 y solución buffer de pH 7. Las muestras fueron de 10 ml de bebida en un vaso de precipitación de 50 ml. (AOAC Association of Official Analytical Chemists., 2001)

### **Determinación de °Brix**

Para la determinación de sólidos solubles (°Brix) se midió con refractómetro. Para el cálculo de los °Brix se utilizará tres gotas de muestra en el refractómetro para conseguir dicha lectura (Blanco, 2013)

### **Determinación de acidez**

La acidez total se determinó por titulación con hidróxido de sodio a 0.1 N usando como indicador una solución alcohólica de fenolftaleína al 1% (Gonzalez & Velez, 2014)

### **Viscosidad**

La lectura de la viscosidad se realizó mediante un reómetro modelo MCR 92 marca Anton Paar del Laboratorio de Ingeniería Agroindustrial (Vinicio, 2015)

### **Capacidad antioxidante**

Se utilizó el equipo espectrofotómetro para medir la capacidad antioxidante de la bebida, se preparó 100 ml de una solución de DPPH en metanol de 20 mg/L. y una solución metanólica en una concentración de 300 µg/ml para ello se prepara el blanco con metanol agua 2:1 para ajustar el espectrofotómetro a cero.

### **Análisis microbiológico**

Se preparó muestras de agar sabouraud para el recuento UFC de mohos y levadura, para coliformes totales se preparó muestras de caldo brila. Cuyos resultados se muestran en la tabla N°5

## Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el análisis de varianza o la prueba F, en la cual se hizo una descomposición del efecto de los tratamientos, identificando sus componentes que fueron los efectos principales, se analizó el efecto del factor elaboración de una bebida energética a partir de pitahaya y chirimoya ; con el objeto de identificar la dilución adecuada en el proceso de elaboración lo que permitirá concluir la mejor dilución ; medido en dimensiones físicas, químicas y sensoriales Para la investigación se utilizó un experimento factorial de 9 tratamientos, con tres repeticiones; la ejecución se llevó a cabo mediante un diseño de bloques completamente al azar.

Se utilizó el programa estadístico SPSS, para determinar los efectos del factor, análisis de varianza Duncan con nivel de significancia de 5%.

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$  (Diluciones de bebida en ml)

Dónde:

Dónde:  $i = 9$  tratamientos (mixto)  $j = \text{°Brix}$

$Y_{ij}$  = Bebida energética agradable y de buena calidad en la  $i$ \_esimo dilución mixto-agua y concentración de  $\text{°Brix}$ ,  $j$ \_esimo bloque ( $\text{°Brix}$ )

$\mu$ : Efecto de la media general.

$t_i$ : Efecto de la  $i$ \_esimo tratamiento de la dilución mixto-agua y concentración de  $\text{°Brix}$ .

$B_j$  : Efecto de la  $j$ \_esimo bloque mixto-agua

$\epsilon_{ij}$  : Efecto del error experimental en la  $i$ \_esimo tratamiento dilución pulpa-agua y concentración de  $\text{°Brix}$ ,  $j$ \_esimo (mixto)

### III. RESULTADOS

#### a. Evaluación fisicoquímica de la mejor dilución T5 (1 Mixto + 2 Agua-12 °Brix)

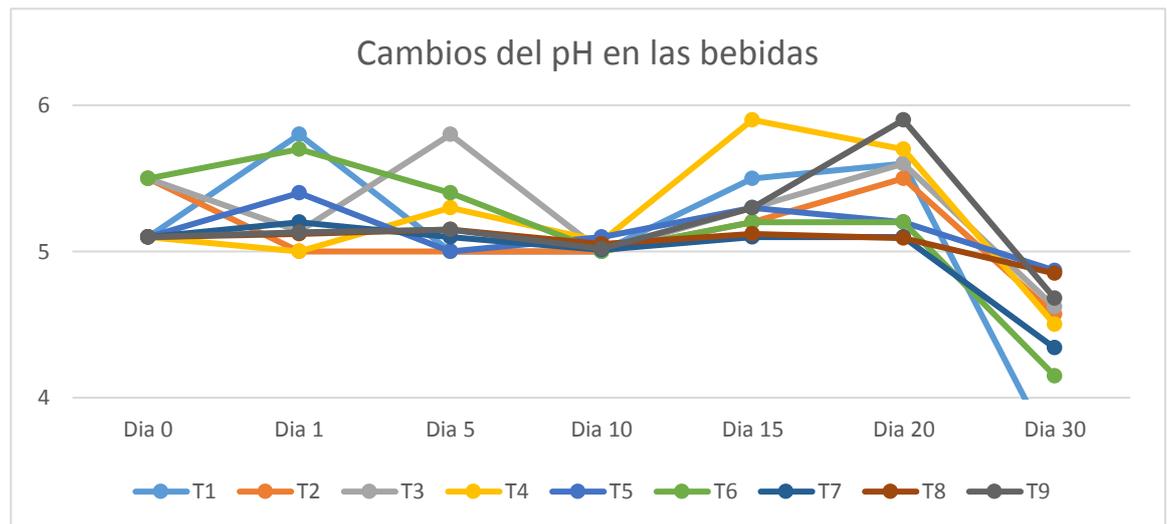
Carbohidratos (g/100 ml)	11
Ceniza (g/100 ml)	0,13
Energía total (Kcal/100 ml)	52,61
Grasa (g/100 ml)	0,41
Humedad (g/100 ml)	87,23
Proteína (g/100 ml)	0,53(Nx6,25)

#### b. Evaluación fisicoquímica del producto final

Los resultados obtenidos para los frutos de pitahaya (variedad amarilla) y chirimoya utilizada se resumen en las figuras siguientes:

##### Potencial de Hidrogeno (pH)

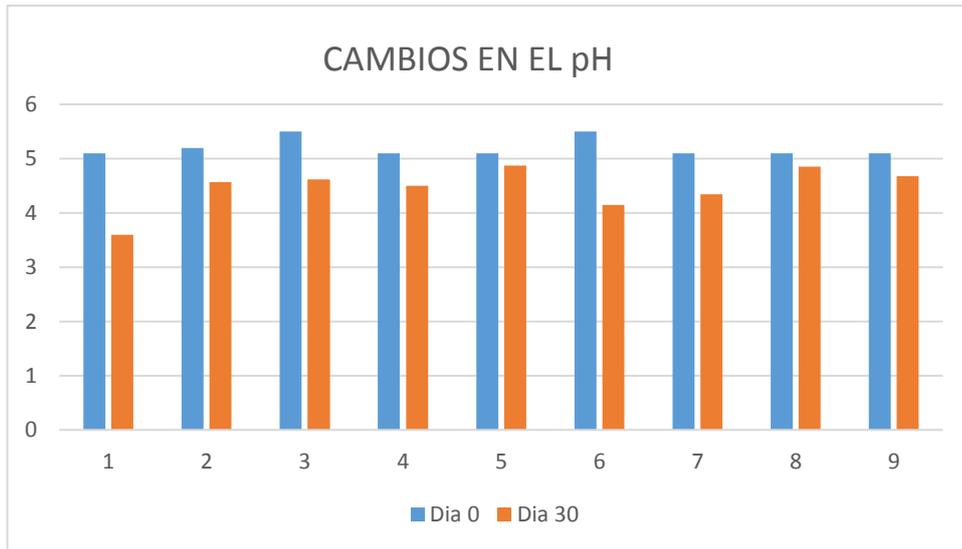
El pH siguió un comportamiento diferente entre los 9 tratamientos, a través de los 30 días de evaluación, almacenado a temperatura ambiente (Figura 2). El pH influye de forma importante en la calidad.



**FIGURA 2: Cambios en el pH en los 30 días de evaluación**

Como se observa el valor de pH no se ha mantenido en ningún tratamiento. El tratamiento T1 (1 pitahaya y chirimoya + 1 de agua y con 11,5 °Brix), es el que presenta mayor cambio en el pH, y el tratamiento T5 (1 de pitahaya y chirimoya + 2 de agua y 12.0 °Brix) es el que presenta menor cambio de pH. Los valores finales de pH oscilan entre 3,6 y 4,87.

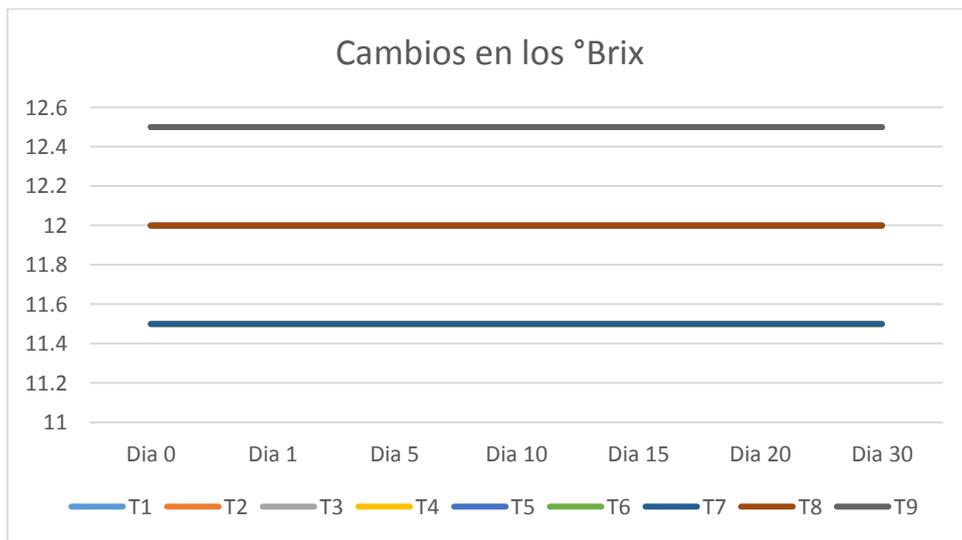
En la figura 3. Se presenta los cambios del pH de los 9 tratamientos en los días 0 y 30.



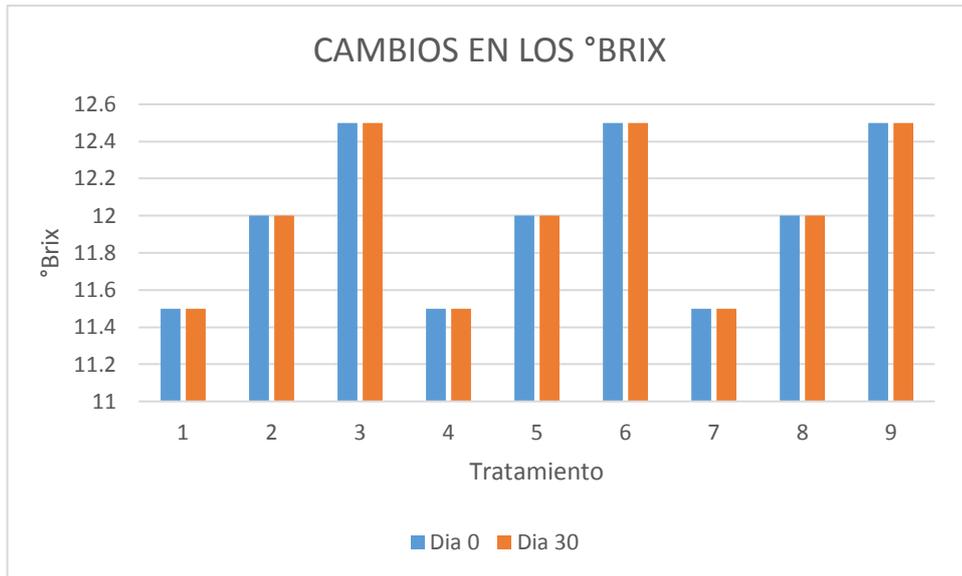
**FIGURA 3: Cambios en el pH en cada tratamiento de la bebida.**

### Determinación de Grados °Brix

No se observaron diferencias significativas en cuanto a la concentración de sólidos solubles (°Brix) en los 9 tratamientos a lo largo de los 30 días de evaluación (Figura 3.). Tampoco se observa una tendencia alguna.



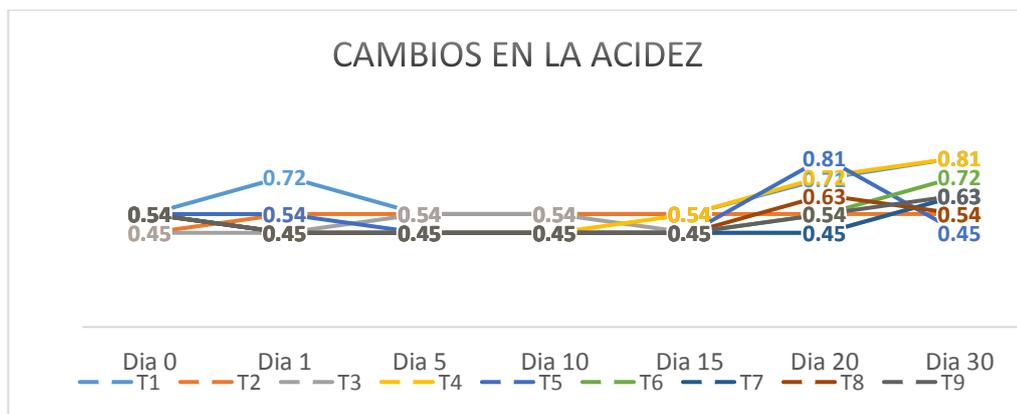
**FIGURA 4: De los 9 tratamientos no se observa cambios significativos en los grados Brix inicial (0 días) y final (30 días).**



**FIGURA 5: Cambios en el ° Brix en los tratamientos.**

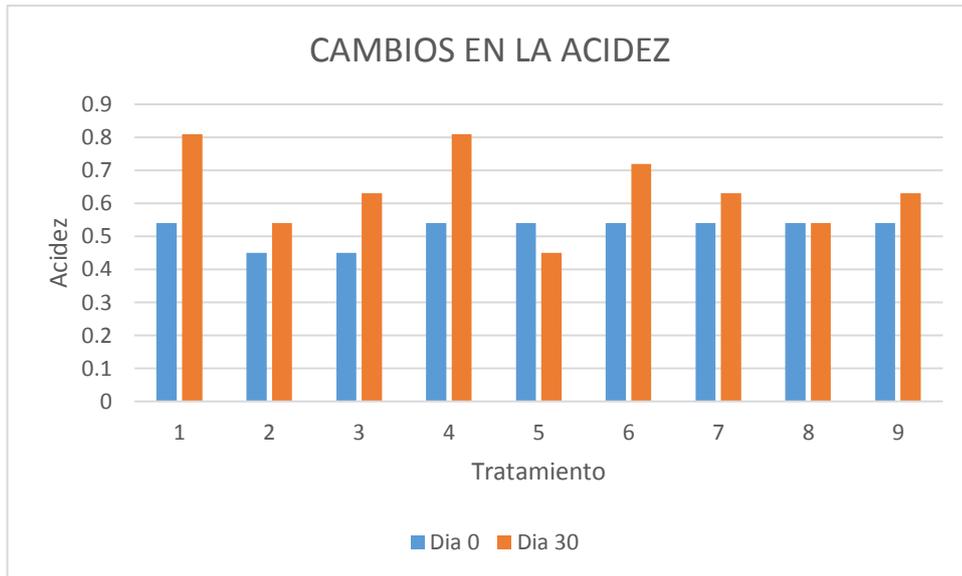
### Acidez

En la figura 6 la variación de la acidez respecto a los tratamientos oscilan de 0,45 hasta 0,81 debido a la fermentación.



**FIGURA 6: Cambios en la acidez en los 30 días de evaluación**

En la figura 5. Se presenta los cambios de la acidez en los 9 tratamientos, considerando el día 0 y el día 30. Como se observa los valores de la acidez la mayoría de los tratamientos no se han mantenido. Los tratamientos T1 (1 pitahaya y chirimoya + 1 de agua y con 11,5 °Brix), y T4 (1 pitahaya y chirimoya + 2 de agua y con 11,5 °Brix) son los que presentan mayores cambios, y el tratamiento T8 (1 de pitahaya y chirimoya + 3 de agua con 12.0 °Brix) es el que presenta menor cambio en acidez. Los valores finales de acidez oscilan entre 0,45 y 0,81.

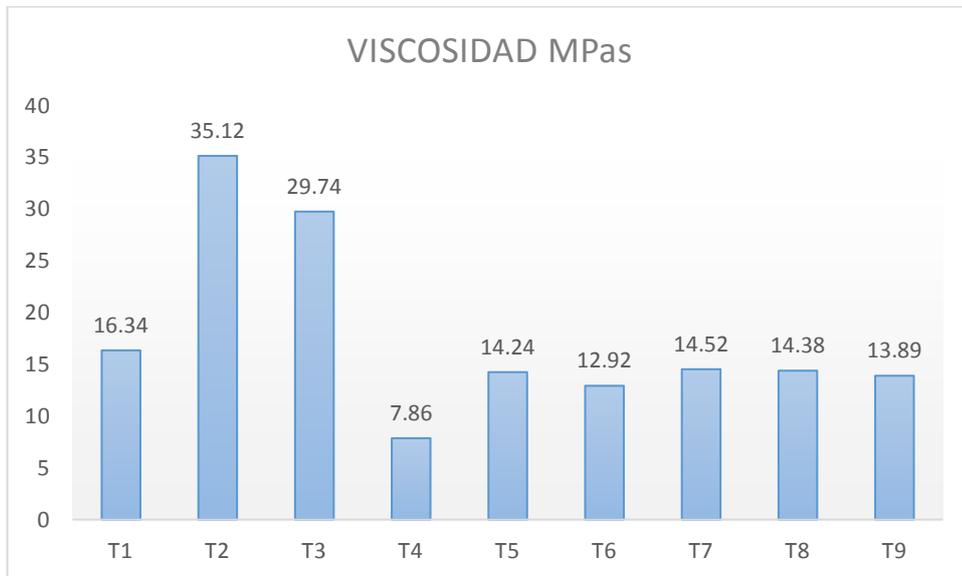


**FIGURA 7: Cambios en la acidez en los días 0 y 30.**

La acidez es la suma de ácidos orgánicos, que influyen diferentes parámetros de la calidad de la fruta, como color, sabor y olor. La acidez en la bebida elaborada está influenciada por el ácido málico de la pitahaya, el ácido ascórbico de la chirimoya y el ácido cítrico añadido para evitar el pardeamiento de la fruta

**Viscosidad**

Se puede observar en la figura que el tratamiento T4 y T6 tienen menor índice de viscosidad medidos en Mpa en el día 30.

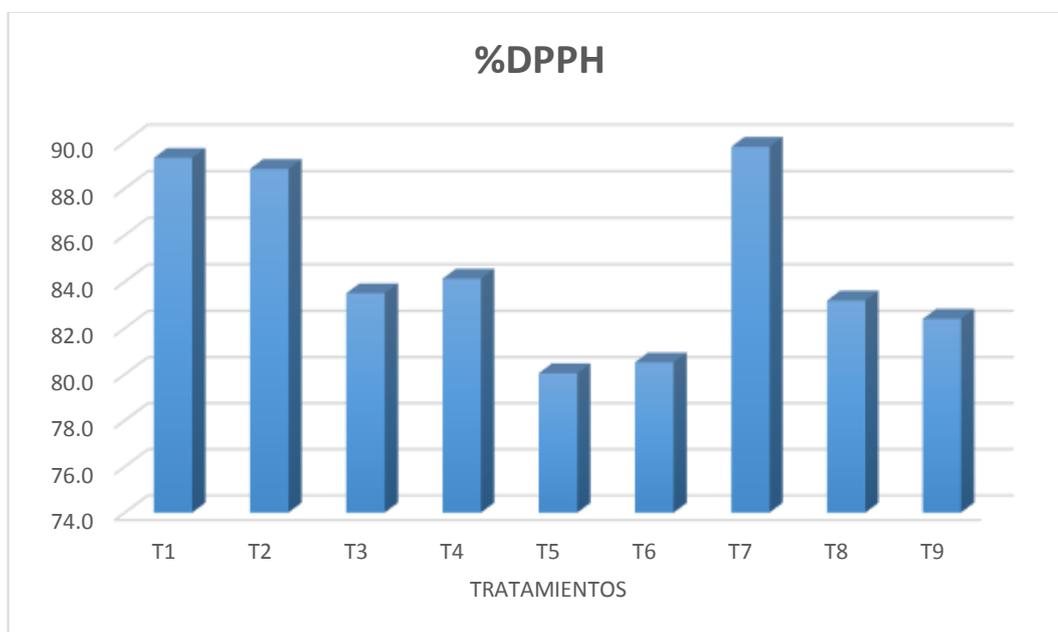


**FIGURA 8: Análisis de viscosidad en cada tratamiento**

<b>ANÁLISIS DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE POR EL MÉTODO DPPH - LONGITUD DE ONDA 517 nm</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>ABS- MUESTRA</b>	<b>ABS- BLANCO</b>	<b>%DPPH</b>	
<b>BEBIDA ENERGETICA</b>	T1	0,372	0,304	<b>89,3</b>	
	T2	0,211	0,14	<b>88,8</b>	
	T3	0,18	0,075	<b>83,5</b>	
	T4	0,136	0,035	<b>84,1</b>	
	T5	0,195	0,068	<b>80,0</b>	
	T6	0,167	0,043	<b>80,5</b>	
	T7	0,151	0,086	<b>89,8</b>	
	T8	0,135	0,028	<b>83,2</b>	
	T9	0,148	0,036	<b>82,4</b>	
<b>SOLUCIÓN STOCK- PATRÓN</b>		<b>ABS-1</b>	<b>ABS-2</b>	<b>ABS-3</b>	<b>ABS- PROM</b>
		0,636	0,64	0,633	<b>0,636</b>

**TABLA 5: Capacidad Antioxidantes**

Se observa que en el T7 oscila en un 89,8 % en cuanto a su capacidad antioxidante



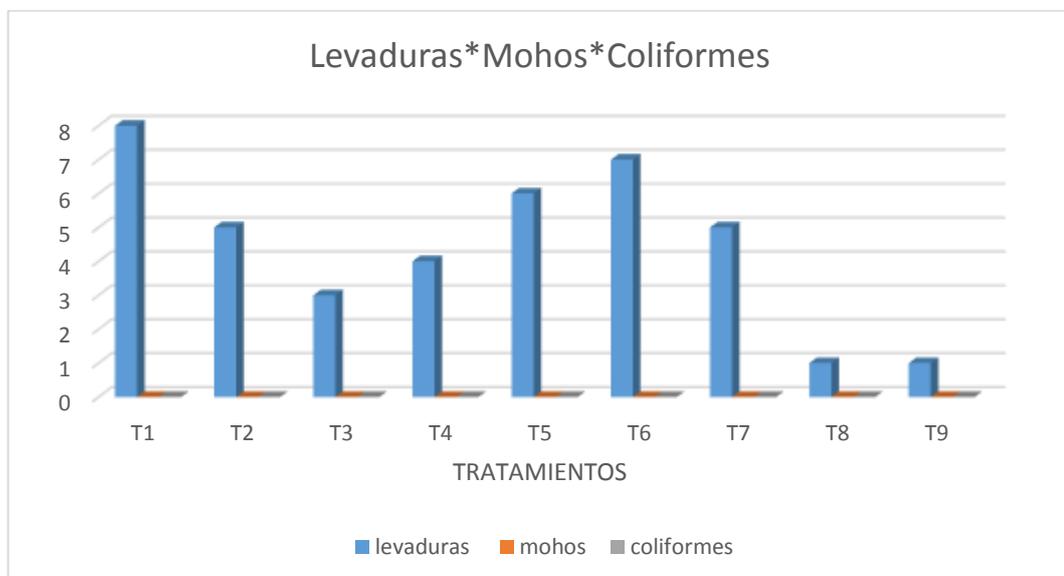
**FIGURA 9: Capacidad antioxidante en cada tratamiento**

## Análisis microbiológico

**TABLA 6: Evaluación microbiológica de cada tratamiento**

Recuento : día 15 UFC			
muestra	levaduras	mohos	coliformes
T1	8	0	0
T2	5	0	0
T3	3	0	0
T4	4	0	0
T5	6	0	0
T6	7	0	0
T7	5	0	0
T8	1	0	0
T9	1	0	0

El día 15 de evaluación se realizó un recuento de mohos y levaduras y coliformes totales donde no se observó mohos, tampoco coliformes totales. Pero si se logró observar un recuento de levaduras, el T1 se logró identificar con mayor número de crecimiento de levaduras.



**FIGURA 10: Recuento microbiano en cada tratamiento**

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de varianza ANOVA factorial, (Duncan) dada la escala cuantitativa en que se comparaciones múltiples, en aquellos casos donde se detectaron diferencias

**TABLA 7: Matriz de información de las características Físicoquímicas**

<b>Tratamientos</b>	<b>Días</b>	<b>PH</b>	<b>°Brix</b>	<b>Acidez</b>	<b>viscosidad</b>
<b>1</b>	0	5,1	11,5	0,54	
	1	5,8	11,5	0,72	
	5	5	11,5	0,54	
	10	5	11,5	0,54	
	15	5,5	11,5	0,54	
	20	5,6	11,5	0,71	
	30	3,6	11,5	0,81	13,74 Mpa
<b>2</b>	0	5,5	12	0,45	
	1	5	12	0,54	
	5	5	12	0,54	
	10	5	12	0,54	
	15	5,2	12	0,54	
	20	5,5	12	0,54	
	30	4,57	12	0,54	35,12 Mpa
<b>3</b>	0	5,5	12,5	0,45	
	1	5,14	12,5	0,45	
	5	5,8	12,5	0,54	
	10	5	12,5	0,54	
	15	5,3	12,5	0,45	
	20	5,6	12,5	0,45	
	30	4,62	12,5	0,63	29,74 Mpa
<b>4</b>	0	5,1	11,5	0,54	
	1	5	11,5	0,45	
	5	5,3	11,5	0,45	
	10	5,07	11,5	0,45	
	15	5,9	11,5	0,54	
	20	5,7	11,5	0,72	
	30	4,5	11,5	0,81	7,86 Mpa

<b>5</b>	0	5,1	12	0,54	
	1	5,4	12	0,54	
	5	5	12	0,45	
	10	5,1	12	0,45	
	15	5,3	12	0,45	
	20	5,2	12	0,81	
	30	4,87	12	0,45	14,24 Mpa
<b>6</b>	0	5,5	12,5	0,54	
	1	5,7	12,5	0,45	
	5	5,4	12,5	0,45	
	10	5	12,5	0,45	
	15	5,2	12,5	0,45	
	20	5,2	12,5	0,54	
	30	4,15	12,5	0,72	12,92 Mpa
<b>7</b>	0	5,1	11,5	0,54	
	1	5,2	11,5	0,45	
	5	5,1	11,5	0,45	
	10	5,01	11,5	0,45	
	15	5,1	11,5	0,45	
	20	5,1	11,5	0,45	
	30	4,34	11,5	0,63	14,52 Mpa
<b>8</b>	0	5,1	12	0,54	
	1	5,12	12	0,45	
	5	5,15	12	0,45	
	10	5,05	12	0,45	
	15	5,12	12	0,45	
	20	5,09	12	0,63	
	30	4,85	12	0,54	14,38 Mpa
<b>9</b>	0	5,1	12,5	0,54	
	1	5,13	12,5	0,45	
	5	5,15	12,5	0,45	

10	5,02	12,5	0,45	
15	5,3	12,5	0,45	
20	5,9	12,5	0,54	
30	4,68	12,5	0,63	13,89 Mpa

**TABLA 8: Análisis de Varianza Anova (Duncan), de las características físico químicas**

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9$

$H_a$ : Al menos dos (2) son diferentes

Parámetro Físicoquímico	Análisis de varianza		Decisión
	F	P	
pH	0.700	0,689	Se acepta la $H_0$ , existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos
Acidez	2,414	0.28	Se acepta $H_0$ , existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos

**TABLA 9: Prueba de Duncan aplicado a los datos de las características química**

s

Parámetro físicoquímico	Prueba de Duncan		Decisión
	(Tratamientos / media / grupos homogéneos)		
PH	7	4,9929	$T_3$ y $T_4$ presenta mayores valores de PH
	8	5,0686	
	1	5,0857	
	2	5,1100	
	5	5,1386	
	6	5,1643	
	9	5,1829	

	4	5,2243	
	3	5,2800	
	7	0,4886	
	3	0,5014	
	8	0,5014	
Acidez	9	0,5014	T <sub>1</sub> presentan mayores valores de acidez
	6	0,5143	
	2	0,5271	
	5	0,5271	
	4	0,5657	
	1	0,6280	

### c. Análisis Sensorial

**TABLA 10: Análisis de Varianza Anova (Duncan), de las características organolépticas**

H<sub>0</sub>:  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9$

H<sub>a</sub>: Al menos dos (2) son diferentes

Orden de rangos				Resultados
(Muestra / análisis de varianza Anova (Duncan) / N° Panelistas)				
Color	2	3,70	10	
	8	3,70	10	
	1	3,80	10	
	4	3,80	10	
	9	3,80	10	
	6	3,90	10	
	7	4,00	10	
	3	4,20	10	
	5	4,20	10	
Olor	4	4,00	10	El que presenta mayor porcentaje
	7	4,00	10	
	8	4,00	10	
	3	4,10	10	

	5	4,10	10	de
	2	4,20	10	aceptabilidad
	6	4,20	10	en cuanto a
	9	4,30	10	sabor es el
	1	4,40	10	T1
	4	4,30	10	El que
	7	4,30	10	presenta
	8	4,30	10	mayor
Sabor	2	4,40	10	porcentaje
	3	4,40	10	de
	1	4,50	10	aceptabilidad
	6	4,50	10	en cuanto a
	5	4,70	10	sabor es el
	9	4,40	10	T5 y T9
	1	3,60	10	El que
	7	3,70	10	presenta
	8	3,70	10	mayor
	2	3,80	10	porcentaje
Textura	3	3,80	10	de
	4	4,00	10	aceptabilidad
	6	4,30	10	en cuanto a
	9	4,30	10	textura es el
	5	4,40	10	T5

#### IV. DISCUSIÓN

Se obtuvo una bebida energética con (52,61 kcal/100ml) superior a Red Bull (46 kcal/100ml) y Monster (46 kcal/100ml) estos últimos declarados en su etiqueta. Con el adicional de ser una bebida producida a partir de pulpas de frutas y no contener ingredientes artificiales

Se observó que el pH del tratamiento T1 disminuyó en forma significativa del día 0 al día 30, cuyo tratamiento contiene mayor cantidad de pulpa comparada con los otros tratamientos (menor dilución 1:1). Esta variación podría haberse afectado por el grado de madurez, como Magaña et al. (2013) señala que una variedad cosechada tempranamente presenta mayor pH que otra variedad.

La acidez presenta variaciones en todos los tratamientos, al día 30 se nota un aumento de la acidez en casi todos los tratamientos, como manifestó Magaña et al. (2013) “para procesamiento del fruto es ventajoso tener un pH bajo y alta acidez. En contrapuesta con los que señalan que la acidez de la fruta disminuye con el almacenamiento. En la bebida la acidez es la suma de los ácidos de las frutas y el ácido cítrico añadido.

Todos los tratamientos mantuvieron los °Brix en los 30 días evaluados. El grado brix encontrado del producto están dentro de los rangos de la norma NTP 203.110.2009. Esta presencia de azúcares es debido a que la pitahaya contiene 10,11 g de azúcares totales (Pérez y Solís, 2017). La chirimoya contiene 24 g de carbohidratos (Palma y Aguilera, 1993).

Se obtuvo una cantidad considerable de compuestos antioxidantes en la bebida energética (rangos desde 80,0 hasta 89,8% de DPPH); coincidente con lo encontrado por Albuquerque y Sánchez (2016), quienes demostraron que la chirimoya tiene un gran potencial antioxidante, especialmente sus derivados, además cantidades considerables de compuestos bioactivos y que los carotenoides y las vitaminas se encuentran presentes en la pulpa. Los compuestos polifenólicos son una importante fuente de antioxidantes y se encuentran ampliamente distribuidos en frutas, vegetales, cereales.

Del análisis sensorial realizado con los panelistas semientrenados se obtuvo por que el tratamiento T5 (1 mixto / 2 agua y 12° Brix) es el que tuvo mejores resultados organolépticos en su conjunto.

## V. CONCLUSIONES

Se elaboró una bebida energética (52,61 kcal/100ml) a partir de pitahaya amarilla y chirimoya.

La mejor dilución fue (T5) 1:2 (pulpa de fruta/agua) y 12°Brix. mediante evaluación organoléptica (olor, color, sabor y textura).

## **VI. RECOMENDACIONES**

En el caso de la pitahaya y chirimoya se debe extraer las pepas antes de su elaboración, para lograr obtener un mejor resultado en el producto.

Hacer un análisis fisicoquímico para evitar el pardeamiento enzimático de las frutas y así obtener una mejor bebida energética

Tener en cuenta el índice de madurez en las frutas porque esta influye en la elaboración de la bebida energética.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar , J. (2008). El cultivo de la pitahaya. Mexico. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4970/T16585%20HERN%20CINDEZ%20AGUILAR.%20JOSE%20GENARO%20%20MONOG..pdf?sequence=1>
- Albuquerque, T., & Sanches, A. (2016). Nutritional and phytochemical composition of *Annona cherimola* Mill. fruits and by-products. *Food Science and Technology*, 30.
- AOAC. (2001). Official Methods of analysis of AOAC International. XV(10).
- Blanco, L. (2013). Determinación microbiológica, pH, acidez y grados brix en bebidas. el salvador.
- Caetano, M., & Morales, M. (2014). Caracterización fisicoquímica y proximal del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). National University of Colombia , 11.
- Esquivel, P., & Araya, Y. (2012). Características del fruto de la pitahaya (*Hylocereus* sp.) y su potencial de uso en la industria alimentaria. *Ciencia y Tecnología de Alimentos.*, 12.
- Fernando, D., & Vera, P. (2017). “Propiedades de la pitahaya ecuatoriana. estudio sobre el uso de la pitahaya como ingrediente principal en frutabar . Ecuador.
- Gonzalez, A., & Velez, S. (2014). Determinación de la acidez total en bebidas energéticas. Ecuador.
- Gori, A., & Verardo, V. (2015). Determination of lipid composition of the two principal cherimoya cultivars grown in Andalusian Region. , *Food Science and Technology* 6.
- Gutierrez, M., & Vargas, A. (2004). Fatty acid composition of phospholipids in mesocarp of cherimoya fruit during ripening., *Food Science and Technology*, 19.
- Manjarrez, M. (2000). Estudio de la vida útil de la pulpa de chirimoya (*Annona cherimola*). *Alimentos ciencia y ingeniería*, 18.

- Martinez, A., & Robison, R. (2010). The antioxidant properties of the cherimoya (*Annona cherimola*) fruit. *Food Science and Technology*, 15.
- Mejia, V. (2013). Determinacion microbiologica, ph, acidez y grados brix en bebidas. El salvador.
- Nwokocha, L., & Williams, P. (2009). Physicochemical properties of sweetsop(*Annona squamosa*)and soursop (*Annona muricata*) starches. *Food Science and Technology*, 23.
- Palma , T., & Aguilera , M. (1993). A review of postharvest events in cherimoya . *Postharvest biology and technology*, 23.
- Perez, K., & Solis, H. (2017). Elaboración de una bebida energizante a partir de guayusa, pitahaya, frambuesa, jackfruit, mora y uva verde edulcorada con estevia. Ecuador: UCE.
- Rodriguez, L. (2018). efecto del pelado semiautomatizado sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de pulpa de chirimoya (*Annona cherimola* M.). Peru.
- Serna, C. (2016). Cambios en la viscoelasticidad de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) liofilizada durante el almacenamiento a diferentes. *Proquest*, 15.
- Sarmiento, J. (2006). Bebidas Energizantes. *GSSI Base Latinoamericana*, 78. Obtenido de [http://www.gssiweb-sp.com/relf ib/refs/223/re-34.cfm?pid=38](http://www.gssiweb-sp.com/relf%20ib/refs/223/re-34.cfm?pid=38)
- Stacey, N., & Mashekwa, M. (2017). Energy drink consumption and marketing in South Africa. *Preventive Medicine* , 12.
- Torres, Y., & Melendez , M. (2011). Bebidas energizantes. *Facultad de la medicina*, 23.
- Vega, M. (2013). Chirimoya (*Annona cherimola* Miller), frutal tropical y sub-tropical de valores promisorios. *Cultivos tropicales*, 20.
- Gerencia Regional de Recursos Naturales y Conservación del Medio Ambiente. Trujillo PE. 15 p.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Formato para la evaluación sensorial

Nombre: .....

Producto.....

Color	Color	Color
1-1 (11,5 °Brix )	1-1 (12 °Brix)	1-1 (12,5 °Brix)

Olor	Olor	Olor
1-1 (11,5 °Brix )	1-1 (12 °Brix)	1-1 (12,5 °Brix)

Sabor	Sabor	Sabor
1-1 (11,5 °Brix )	1-1 (12 °Brix)	1-1 (12,5 °Brix)

Viscosidad	Viscosidad	Viscosidad
1-1 (11,5 °Brix )	1-1 (12 °Brix)	1-1 (12,5 °Brix)

### **PUNTAJE**

**5: muy agradable**

**4: agradable**

**3: Ni agradable / Ni desagradable**

**2: Desagradable**

**1: muy desagradable**

RECOMENDACIONES

.....  
.....  
**Nombre:** .....

**Producto:**.....

<b>Color</b>	<b>Color</b>	<b>Color</b>
1-2 (11,5 °Brix )	1-2 (12 °Brix)	1-2 (12,5 °Brix)

<b>Olor</b>	<b>Olor</b>	<b>Olor</b>
1-2 (11,5 °Brix )	1-2 (12 °Brix)	1-2 (12,5 °Brix)

<b>Sabor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Sabor</b>
1-2 (11,5 °Brix )	1-2 (12 °Brix)	1-2 (12,5 ° Brix)

<b>Viscosidad</b>	<b>Viscosidad</b>	<b>Viscosidad</b>
1-2 (11,5 °Brix )	1-2 (12 °Brix)	1-2 (12,5 °Brix)

**PUNTAJE**

**5: muy agradable**

**4: agradable**

**3: Ni agradable / Ni desagradable**

**2: Desagradable**

**1: muy desagradable**

RECOMENDACIONES

.....  
.....  
**Nombre:** .....

**Producto:**.....

<b>Color</b>	<b>color</b>	<b>Color</b>
1-3 (11,5 °Brix )	1-3 (12 ° Brix)	1-3 (12,5 ° Brix)

<b>Olor</b>	<b>Olor</b>	<b>Olor</b>
1-3 (11,5 ° Brix )	1-3 (12 °Brix)	1-3 (12,5 °Brix)

<b>Sabor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Sabor</b>
1-3 (11,5 °Brix )	1-3 (12 °Brix)	1-3 (12,5 °Brix)

<b>Viscosidad</b>	<b>Viscosidad</b>	<b>Viscosidad</b>
1-3 (11,5 °Brix )	1-3 (12 °Brix)	1-3 (12,5 °Brix)

**PUNTAJE**

**5: muy agradable**

**4: agradable**

**3: Ni agradable / Ni desagradable**

**2: Desagradable**

**1: muy desagradable**

RECOMENDACIONES

.....  
.....  
**ANEXO 2: Datos recolectados de la evaluación ffisicoquímicas**

**Factores inter-sujetos**

		N
DIAS	,0	9
	1,0	9
	5,0	9
	10,0	9
	15,0	9
	20,0	9
	30,0	9
TRATAMIEN TOS	1,0	7
	2,0	7
	3,0	7
	4,0	7
	5,0	7
	6,0	7
	7,0	7
	8,0	7
	9,0	7

<b>Pruebas multivariante<sup>a</sup></b>						
Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Interceptación	Traza de Pillai	,997	8281,71 3 <sup>b</sup>	2,000	53,000	,000
	Lambda de Wilks	,003	8281,71 3 <sup>b</sup>	2,000	53,000	,000
	Traza de Hotelling	312,51 7	8281,71 3 <sup>b</sup>	2,000	53,000	,000
	Raíz mayor de Roy	312,51 7	8281,71 3 <sup>b</sup>	2,000	53,000	,000
TRATAMIEN TOS	Traza de Pillai	,247	,950	16,000	108,000	,516
	Lambda de Wilks	,762	,965 <sup>b</sup>	16,000	106,000	,500
	Traza de Hotelling	,301	,979	16,000	104,000	,485
	Raíz mayor de Roy	,257	1,735 <sup>c</sup>	8,000	54,000	,111
a. Diseño : Interceptación + TRATAMIENTOS						
b. Estadístico exacto						
c. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.						

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	PH	,418 <sup>a</sup>	8	,052	,308	,960
	Acidez	,108 <sup>b</sup>	8	,013	1,467	,191
Interceptación	PH	1663,510	1	1663,510	9798,404	,000
	Acidez	17,591	1	17,591	1915,686	,000
TRATAMIENTO OS	PH	,418	8	,052	,308	,960
	Acidez	,108	8	,013	1,467	,191
Error	PH	9,168	54	,170		
	Acidez	,496	54	,009		
Total	PH	1673,095	63			
	Acidez	18,195	63			
Total corregido	PH	9,586	62			
	Acidez	,604	62			

a. R al cuadrado = ,044 (R al cuadrado ajustada = -,098)

b. R al cuadrado = ,179 (R al cuadrado ajustada = ,057)

## TRATAMIENTOS

### Subconjuntos homogéneos

#### PH

Duncan<sup>a,b</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto
		0
7,0	7	4,9929
8,0	7	5,0686
1,0	7	5,0857
2,0	7	5,1100
5,0	7	5,1386
6,0	7	5,1643
9,0	7	5,1829
4,0	7	5,2243
3,0	7	5,2800
Sig.		,278

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,170.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

b. Alfa = ,05.

### acidez

Duncan<sup>a,b</sup>

TRATAMIEN TOS	N	Subconjunto	
		1	2
7,0	7	,4886	
3,0	7	,5014	
8,0	7	,5014	
9,0	7	,5014	
6,0	7	,5143	
2,0	7	,5271	,5271
5,0	7	,5271	,5271
4,0	7	,5657	,5657
1,0	7		,6286
Sig.		,206	,075

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática

(Error) = ,009.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

b. Alfa = ,05.

## ANALISIS SENSORIAL

- COLOR

ONEWAY COLOR BY T

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0.05).

**Unidireccional**

### ANOVA

COLOR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,000	8	,375	1,210	,304
Dentro de grupos	25,100	81	,310		
Total	28,100	89			

**Pruebas post hoc**

**Subconjuntos homogéneos**

**COLOR**

Duncan<sup>a</sup>

T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
2	10	3,70
8	10	3,70
1	10	3,80
4	10	3,80
9	10	3,80

6	10	3,90
7	10	4,00
3	10	4,20
5	10	4,20
Sig.		,093

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

## Olor

ONEWAY OLOR BY T

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0.05).

## Unidireccional

### ANOVA

OLOR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,622	8	,203	,557	,810
Dentro de grupos	29,500	81	,364		
Total	31,122	89			

## Pruebas post hoc

## Subconjuntos homogéneos

## OLOR

Duncan<sup>a</sup>

T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
4	10	4,00
7	10	4,00
8	10	4,00
3	10	4,10
5	10	4,10
2	10	4,20
6	10	4,20
9	10	4,30
1	10	4,40
Sig.		,218

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

## Sabor

ONEWAY SABOR BY T

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0.05).

## Unidireccional

ANOVA

SABOR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,022	8	,253	,723	,670
Dentro de grupos	28,300	81	,349		
Total	30,322	89			

### Subconjuntos homogéneos

#### SABOR

Duncan<sup>a</sup>

T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
4	10	4,30
7	10	4,30
8	10	4,30
2	10	4,40
3	10	4,40
1	10	4,50
6	10	4,50
5	10	4,70
9	10	4,70
Sig.		,209

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

## Textura

ONEWAY TEXTURA BY T

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

## Unidireccional

### ANOVA

TEXTURA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,422	8	,928	2,646	,012
Dentro de grupos	28,400	81	,351		
Total	35,822	89			

## Subconjuntos homogéneos

### TEXTURA

Duncan<sup>a</sup>

T	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1	10	3,60		
7	10	3,70	3,70	
8	10	3,70	3,70	
2	10	3,80	3,80	
3	10	3,80	3,80	
4	10	4,00	4,00	4,00
6	10		4,30	4,30

9	10		4,30	4,30
5	10			4,40
Sig.		,193	,052	,174

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A**  
JR. ALMIRANTE GUISO Nº 2580 - 2586 / LIMA 14 - PERU TELÉFONO 206-8280  
 E-mail: satperu@sappers.com / Pagina web: www.satperu.com

**INFORME DE ENSAYO N° DT-00728-01-2020**

PRODUCTO	: Bebida energética a partir de la pupa de pilahaya y chirimoya (no carbonatada).
SOLICITADO POR	: Sanchez Rojas Joel
DIRECCIÓN	: Jr. Grau 250 Chachapoyas - Chachapoyas - Amazonas
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2020-02-14
FECHA DE ANÁLISIS	: 2020-02-17
FECHA DE INFORME	: 2020-02-19
SOLICITUD N°	: SOT-01-573-2020

---

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: Ninguna
ESTADO / CONDICIÓN	: Producto líquido / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN	: Botella de vidrio transparente con tapa metálica, sin etiqueta.
CANTIDAD DE MUESTRA	: 350 MILILITROS
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE	: Ninguna (A solicitud del cliente)

---

Servicio	Vio / Resultado
(*) Carbohidratos (g/100ml)	11.70
(*) Cenizas (g/100ml)	0.13
(*) Energía total (kcal/100ml)	52.61
(*) Grasa (g/100ml)	0.41
(*) Humedad (g/100ml)	87.23
(*) Proteína (g/100ml)	0.53 (Nx4.25)

**(\*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INACAL-DA**

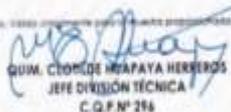
**MÉTODOS**

(*) Carbohidratos	Por Catálisis
(*) Cenizas	ADHC 146.24 (21st Ed. (2011)) Ash of Fruits and Nut Products
(*) Energía total	Por Catálisis
(*) Grasa	ADHC 133.07 (21st Ed. (2011)) Sph. alcohol in confectionary
(*) Humedad	ADHC 133.181 (21st Ed. (2011)) Solid Jars in Fruits and Nut products
(*) Proteína	ADHC 110.182 (21st Ed. (2011)) Protein in Nut products, Kjeldahl Method

**Notas**

Contacto: Joel Sanchez Rojas - Correo: joelsanchezrojas@gmail.com

- Hemos de advertir de que en caso de cualquier duda o comentario por favor contactar directamente al cliente a través de la oficina de SAT S.A.S. Este documento es válido solo en inglés.



**QUIM. CLOTILDE MISPAYA HERRERROS**  
 JEFE DIVISIÓN TÉCNICA  
 C.Q.F. N° 216



### Anexo 3: Fotografías del proceso de investigación



**FIGURA 11: Pitahaya en producción**



**FIGURA 12 Selección de la materia prima**



**FIGURA 13: Análisis fisicoquímico de la materia prima**



**FIGURA 14: Pasteurización de la bebida**



**FIGURA 15: Obtención de la bebida**



**FIGURA 16: Diluciones de la bebida**



**FIGURA 17: Análisis microbiológico**



**FIGURA 18: Capacidad antioxidante**



**FIGURA 19: Recuento de mohos y levaduras**



**FIGURA 20: Recuento de coliformes totales**



**FIGURA 21: Análisis de viscosidad**



**FIGURA 22: Formulaciones de las bebidas**



**FIGURA 23: Evaluación sensorial**