

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INDUSTRIAS**

**ALIMENTARIAS**



**T E S I S**

**Optimización del proceso de elaboración de bebida funcional  
utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) y banana (*Musa  
acuminata*) variedad bizcochito, edulcorado con estevia**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero en industrias alimentarias**

**Autores:**

**Bach. Patricia DE LA CRUZ MARQUEZ**

**Bach. Cintia ESCOBAR GARCIA**

**Asesora:**

**Dra. Silvia María MURILLO BACA**

**La Merced - Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INDUSTRIAS**

**ALIMENTARIAS**



**T E S I S**

**Optimización del proceso de elaboración de bebida funcional  
utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) y banana (*Musa  
acuminata*) variedad bizcochito, edulcorado con estevia**

**Sustentada y aprobada ante los miembros de jurado:**

---

**Dr. Antonio OTAROLA GAMARRA  
PRESIDENTE**

---

**Dr. Fortunato Candelario PONCE ROSAS  
MIEMBRO**

---

**Dr. Wuelber Joel TORRES SUAREZ  
MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ciencias Agropecuarias**  
**Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 081-2023/UIFCCAA/V**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por

**DE LA CRUZ MARQUEZ, PATRICIA**  
**ESCOBAR GARCIA, CINTIA**

Escuela de Formación Profesional  
**Industrias Alimentarias – La Merced**

Tipo de trabajo  
**Tesis**

**“Optimización del proceso de elaboración de bebida funcional utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) y banana (*Musa acuminata*) variedad bizcochito, edulcorado con estevia”**

Asesor:  
**Dra. Silvia María MURILLO BACA**

Índice de similitud  
**5%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 18 de agosto de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

*Dr. Luis A. Huanes Tovar*  
*Director*

## **DEDICATORIA**

A Dios por la sabiduría, fuerza e iluminación que nos concedió cada instante para tomar decisiones y seguir adelante.

A nuestros padres por ser nuestro ejemplo de sacrificio y dedicación.

A nuestros amigos y profesores por su apoyo moral, comprensión y amistad para poder mejorar como personas y profesionalmente.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento incondicional a Dios por la vida que nos dio y por ser nuestro guía espiritual y permitirnos culminar esta etapa de nuestras vidas y a quienes hicieron lo posible que este sueño se haga realidad.

Nuestra gratitud a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, en especial a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias Filial La Merced, por acogernos en el transcurso de nuestra formación académica dándonos la oportunidad de forjarnos como profesionales, del mismo modo nuestro agradecimiento a todos los docentes de dicha casa de estudios quienes nos brindaron sus conocimientos.

Nuestro agradecimiento sincero a la Dra. Murillo Baca Silvia María, por el tiempo dedicado en la orientación del desarrollo de este trabajo de investigación como profesora guía y por compartir sus conocimientos.

-

## RESUMEN

Debido a la importancia sobre alimentos funcionales la presente investigación tiene como objetivo determinar el contenido de compuestos bioactivos en una bebida funcional utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) y banana (*Musa acuminata*) variedad bizcochito como pulpas, las que se diluyeron en una infusión de hojas de guanábana preparada al 12% y endulzado con estevia, los tratamientos fueron: Factor A: mezcla de pulpas 80:20%, 70:30% y 60:40% (quito quito: banana) Factor B: dilución de pulpas en infusión de hojas de guanábana en 1:4 y 1:5, haciendo un total de 6 tratamientos; se realizó la prueba sensorial y la muestra con mayor puntuación en los atributos color, olor, sabor y aceptación general, fue el T3; el análisis fisicoquímicos fue: humedad 89.27%, proteínas 1.05%, grasa 0.13%, fibra 1,7%, ceniza 0.51% y carbohidratos 7.37%, respecto a los compuestos bioactivos en la bebida funcional T3 presento: 120.87 mgEAG/100g (T3), polifenoles totales; 57.025  $\mu$ mol trolox/100g , capacidad antioxidante; 0.58 mg $\beta$  caroteno/100g y; 28.55 mg /100g de vitamina C; también presento importantes contenidos de Calcio, Magnesio, Potasio, Fósforo, Zinc y Hierro demostrando que la bebida funcional elaborado con quito quito y banana variedad bizcochito en infusión de hojas de guanábana presenta compuestos bioactivos con propiedades funcionales beneficiosos para los consumidores.

**Palabras clave:** Quito quito, banana, compuestos bioactivos, carotenoides, bebida funcional.

## ABSTRACT

Due to the importance of functional foods, the present research aims to determine the content of bioactive compounds in a functional drink using quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) and banana (*Musa acuminata*) variety bizcochito as pulps, which were diluted in an infusion of soursop leaves prepared at 12% and sweetened with stevia, the treatments were: Factor A: mixture of pulps 80:20%, 70:30% and 60:40% (quito quito: banana) Factor B: dilution of pulps in infusion of soursop leaves in 1:4 and 1:5, making a total of 6 treatments; The sensory test was carried out and the sample with the highest score in the attributes color, smell, flavor and general acceptance was T3; The physicochemical analysis was: humidity 89.27%, proteins 1.05%, fat 0.13%, fiber 1.7%, ash 0.51% and carbohydrates 7.37%, with respect to the bioactive compounds in the functional drink T3 I present: 120.87 mgEAG/100g (T3) , total polyphenols; 57,025  $\mu$ mol trolox/100g, antioxidant capacity; 0.58 mg $\beta$  carotene/100g and; 28.55 mg /100g of vitamin C; I also present important contents of Calcium, Magnesium, Potassium, Phosphorus, Zinc and Iron, demonstrating that the functional drink made with Quito Quito and Bizcochito variety banana in infused with soursop leaves presents bioactive compounds with functional properties beneficial to consumers.

**Keywords:** Quito quito, banana, bioactive compounds, carotenoids, functional beverage.

## INTRODUCCIÓN

Después del Covid-19 los consumidores requieren además de alimentos listos y de rápido consumo, requieren bebidas que brindan salud y bienestar general, siendo las bebidas funcionales las que pueden satisfacer las demandas de salud digestiva e inmunológica, aliviar el estrés y ofrecer apoyo funcional al consumidor (Schmidt, 2021); actualmente el consumo de bebidas no alcohólicas como las bebidas funcionales tiene un futuro promisorio debido a los ingredientes que utiliza y los beneficios de salud que ofrece, ya que aporta antioxidantes, polifenoles, vitaminas y fibra. Nuestro país es rico en diversidad genética en plantas y animales, nuestra región Junín cuenta con productos vegetales como el quito quito (*Solanum quitoense*) rica en vitamina C y minerales utilizado como materia prima para pulpas, jugos, helados, mermeladas, conservas (Obregón-La Rosa et al., 2021) y las bananas (*Musa acuminata*) variedad bizcochito rica en vitamina C, fibra y potasio (Álvarez y Oñate, 2017) utilizado como materia prima para snack, harina, compota, mermeladas; ambos son frutos perecederos por lo que para prolongar su vida útil es posible elaborar una bebida combinando ambos frutos aprovechando de esta manera sus compuestos bioactivos. En los campos agrícolas de la región se está impulsando la siembra de guanábana, cuyas hojas al ser consumidas también proporcionan compuestos bioactivos cuando se consumen en infusión, y debido al aumento de enfermedades causadas por una dieta alta en azúcar como el sobrepeso y la diabetes (Salvador-Reyes et al., 2014) es viable el uso de un endulzante como la estevia, glucósido bajo en calorías, que combinadas con las pulpas de quito quito y banana bizcochito se consigue una bebida funcional rica en vitamina C, compuestos bioactivos y minerales, la misma que estará destinada a consumidores, de diferentes edades que ameriten prevenir enfermedades.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
1.3.1.	Problema general .....	2
1.3.2.	Problemas específicos.....	2
1.4.	Formulación de objetivos .....	3
1.4.1.	Objetivo general.....	3
1.4.2.	Objetivos específicos .....	3
1.5.	Justificación de la investigación .....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	4

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio.....	5
2.2.	Bases teóricas-científicas .....	8
2.2.1.	Quito quito .....	8
2.2.2.	Plátano .....	11
2.2.3.	Guanábana .....	16
2.2.4.	Estevia.....	20
2.2.5.	Compuestos bioactivos .....	21
2.2.6.	Bebidas funcionales .....	23
2.3.	Definición de términos básicos .....	24
2.4.	Formulación de hipótesis .....	24
2.4.1.	Hipótesis general .....	24
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	25
2.5.	Identificación de variables .....	25
2.5.1.	Variables independientes .....	25
2.5.2.	Variables dependientes .....	25
2.6.	Definición operacional de variables.....	26

**CAPITULO III**  
**METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación.....	27
3.2.	Nivel de investigación .....	27
3.3.	Métodos de investigación .....	27
3.4.	Diseño de investigación.....	27
3.5.	Población y muestra.....	29
	3.5.1. Población .....	29
	3.5.2. Muestra .....	29
3.6.	Técnica e instrumento de recolección de datos.....	29
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	30
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	30
	3.8.1. Análisis de datos .....	33
3.9.	Tratamiento estadístico .....	36
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	36

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	37
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	37
	4.2.1. Análisis físicoquímico en la materia prima .....	37
	4.2.2. Análisis físicoquímico en el producto elaborado.....	38
	4.2.3. Análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento.....	39
	4.2.4. Análisis en el mejor tratamiento .....	44
	4.2.5. Análisis microbiológico en el mejor tratamiento.....	47
4.3.	Prueba de hipótesis .....	47
4.4.	Discusión de los resultados.....	48
	4.4.1. Composición físicoquímica de las materias primas.....	48
	4.4.2. Parámetros físicoquímicos en los tratamientos.....	50
	4.4.3. Análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento.....	51
	4.4.4. Composición del mejor tratamiento.....	54

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Composición en 100 g de quito quito o naranjilla .....	10
<b>Tabla 2</b>	Cruce genómico al que pertenece el banano bizcochito .....	14
<b>Tabla 3</b>	Composición química en 100 g de pulpa de banano bizcochito .....	15
<b>Tabla 4</b>	Principales productos a partir de Musáceas .....	15
<b>Tabla 5</b>	Contenido de compuestos fisicoquímicos de la hoja seca de guanábana .....	18
<b>Tabla 6</b>	Definición operacional de variables e indicadores .....	26
<b>Tabla 7</b>	Distribución de los tratamientos .....	28
<b>Tabla 8</b>	Composición fisicoquímica de la pulpa de quito quito, banano variedad bizcochito e infusión de hojas de guanábana .....	38
<b>Tabla 9</b>	Resultados del análisis fisicoquímico en los tratamientos en estudio.....	39
<b>Tabla 10</b>	Análisis de varianza para el atributo color.....	40
<b>Tabla 11</b>	Análisis de varianza para el atributo olor .....	40
<b>Tabla 12</b>	Análisis de varianza para el atributo sabor .....	41
<b>Tabla 13</b>	Promedios ordenados y significancia de Tukey para atributo sabor.....	42
<b>Tabla 14</b>	Comparación de promedios y significación de Tukey al 0.05 en el atributo sabor, en el factor A. ....	42
<b>Tabla 15</b>	Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad general.....	43
<b>Tabla 16</b>	Promedios ordenados y significancia de Tukey para atributo aceptabilidad general	43
<b>Tabla 17</b>	Comparación de promedios y significación de Tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad general, en el factor A. ....	44
<b>Tabla 18</b>	Resultados del análisis de la composición química del tratamiento T3 y T0 .....	45
<b>Tabla 19</b>	Resultados del análisis de compuestos bioactivos del tratamiento T3 y T0 .....	45
<b>Tabla 20</b>	Resultados del análisis de micronutrientes del tratamiento T3 y T0 .....	46
<b>Tabla 21</b>	Análisis microbiológico a la bebida funcional T3 y T0.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Características de los frutos de plátano: forma, color y tipo de ápice	12
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo para obtener la infusión de hojas de guanábana	19
<b>Figura 3.</b> Diseño de la investigación	28
<b>Figura 4.</b> Diagrama de flujo para formulación de la bebida funcional	31

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La pandemia ha reforzado el enfoque en salud e inmunidad, por lo que actualmente la tendencia es buscar alimentos no solo con buen sabor, sino que sean nutritivos, saludables y ofrezcan beneficios fisiológicos por lo que es necesario buscar productos con ingredientes de tipo funcional, esto motiva a elaborar productos cada vez más sanos, inocuos y además que mantengan o superen las características nutricionales ordinarias de los alimentos comunes.

Debido al ritmo de vida acelerada existe la necesidad de contar con productos envasados y a disposición del consumidor; y a nivel mundial se ha propuesto reducir el nivel de azúcar por los riesgos para la salud, una alternativa para estos hechos sería elaborar una bebida sin alcohol con frutas como el quito quito y plátano bizcochito frutos abundantes en nuestra región, utilizando infusión de hojas de guanábana endulzándola con estevia, aprovechando finalmente de todos los ingredientes sus componentes nutricionales logrando una bebida funcional que presenten componentes como los antioxidantes, polifenoles y

vitaminas que actuaran como defensa a diversas enfermedades no transmisibles como las cardiovasculares, inflamatorias, neurodegenerativas y el cáncer.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La investigación pertenece al área de alimentos; sub área de procesamientos de frutas y hortalizas; en la categoría de tecnología de bebidas, subcategoría de bebidas funcionales.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál será el contenido de compuesto bioactivos de la bebida funcional utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam), banana (*Musa acuminata*) bizcochito, en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuáles serán los porcentajes de quito quito, banana en infusión de hoja de guanábana, para optimizar el proceso de elaboración de la bebida funcional, que presente mejores características sensoriales?

¿Cuáles son las características fisicoquímicas de la bebida funcional con quito quito, banana en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia que presente mejores características sensoriales?

¿Cuál será el contenido de compuestos bioactivos de la bebida funcional con quito quito, banana en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia que presente mejores características sensoriales?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el contenido de compuestos bioactivos de la bebida funcional utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.), banana (*Musa acuminata*) bizcochito con infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni).

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar los porcentajes de quito quito, banana, en infusión de hoja de guanábana para optimizar el proceso de elaboración de la bebida funcional, que presente mejores características sensoriales.

Determinar las características fisicoquímicas de la bebida funcional con quito quito, banana, en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia que presente mejores características sensoriales.

Evaluar el contenido de compuestos bioactivos de la bebida funcional con quito quito, banana, en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia que presente mejores características sensoriales.

## **1.5. Justificación de la investigación**

La tendencia actual en el rubro alimentario no se basa solo en la composición nutricional de los alimentos, sino también en aprovechar de sus propiedades sensoriales o las funcionales, dadas estas últimas, por la presencia de compuestos bioactivos; el mercado está en busca de productos que tengan influencia en la salud para mejorar el funcionamiento del cuerpo, prevenir enfermedades y principalmente que sean más naturales al ser mínimamente procesados. El mercado de bebidas y jugos es un sector que contribuye al proceso productivo del país; nuestra región rica en frutas, es productora de quito quito o

naranjilla que contiene vitaminas y minerales al igual que el banano bizcochito rica en minerales y fibra, destacándose también la producción de plantas de guanábana cuyo extracto acuoso de sus hojas contiene compuestos bioactivos, y usándolas en la elaboración de una bebida funcional puede desempeñar un importante rol en la protección de la salud y prevención de enfermedades y se contaría con un producto saludable envasado, novedoso y a disposición del consumidor. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (Garwood, 2016) indica que la ingesta de azúcares libres, entre ellos los contenidos en productos como las bebidas azucaradas, es uno de los principales factores que está dando lugar a un aumento de la obesidad y la diabetes en el mundo, por lo que es necesario reducir la ingesta de azúcares, el mismo que se estaría logrando elaborando la bebida a base de frutas de nuestra región edulcorada con estevia, cuyo poder endulzante es de 100 a 300 veces más que la sacarosa.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

El trabajo se limita al propósito del estudio que consiste en la elaboración de la bebida funcional, en la cual se ha determinado polifenoles, antioxidantes, compuesto bioactivos y minerales.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

Obregón-La Rosa, et al. (2021) en la investigación “*Compuestos nutricionales y bioactivos de Solanum quitoense L. (Quito quito) fruta nativa de los andes con alto potencial de nutrientes*” indican que la fruta caracterizada es rica en fibra ( $1.87 \pm 0.06$  %), se determinaron la capacidad oxidante mediante tres métodos DPPH, ABTS y FRAP con valores de  $888 \pm 21.62$   $\mu\text{mol trolox}/100$  g;  $280 \pm 16.19$   $\mu\text{mol trolox} /100$  g y  $197 \pm 12.59$   $\mu\text{mol trolox}/100\text{g}$  respectivamente, contiene altos niveles de vitamina C con  $30.1 \pm 0.93$  mg/100g, polifenoles totales con  $67.24 \pm 0.58$  mg equivalente de ácido galico/100g por lo que puede ser considerada una fruta rica en compuestos nutricionales y bioactivas.

Reyes (2021), en el trabajo de investigación “*Evaluación de compuestos bioactivos de naranjilla (Solanum quitoense), en diferentes estados de madurez y efecto de la concentración al vacío*” señala que la madurez de la fruta influye en el contenido de compuestos bioactivos, cuanto más madura más compuestos de polifenoles, flavanoides, flavonoides, capacidad antioxidante, carotenoide y

vitaminica C, la temperatura optima de concentración del jugo fue de 50 °C con una duración de 20 minutos en un rotavapor, que fue evaluado mediante la degradación de la vitamina C, cuya cinética corresponde al orden uno, con  $E_a$  de 11.223 KJ/mol.

Guillermo (2020) en la investigación experimental “*Evaluación de la capacidad antioxidante de una bebida a base de pulpa, hojas y semillas de guanábana (Annona muricata)*” indica que luego de elaborar los tratamientos y evaluarlos sensorialmente, la que mayor aceptación fue el T3 que utilizo 34% de pulpa de guanábana, 12% de hojas y 3.975% de semillas, con un contenido de polifenoles totales de 438.60 mg/kg mientras que el testigo presentó 307.09 mg/kg, con una vida útil de 30 días.

Andrade-Cuvi et al. (2015), en la investigación “*Caracterización de la narnajilla (Solanum quitoense) común en tres estados de madurez*”, indican que en el fruto sobremaduro existe mayor cantidad de fenoles 7.61 mg/g, capacidad antioxidante 26.32  $\mu$ mol/g, es decir un 50% más que en los frutos inmaduros y maduros, pero que la acidez disminuye a 9.93 meqH<sup>+</sup> /Kg, de igual forma los sólidos solubles a 7.37 %, además que conforme avanza la maduración se incrementó el color amarillo-naranja, concluyendo que se podría utilizar en estados avanzados de madurez para potenciar sus cualidades.

Gago y Romero (2019), en la investigación “*Elaboración de néctar nutraceútico a partir de carambola (Averrhoa carambola) y hojas de guanábana (Annona muricata L)*” señalan que las hojas de guanábana son ricas en Vitamina C con 21.2 mg/100ml de muestra, antioxidantes con 217.12  $\mu$ moles trolox/100g y polifenoles 596.80 mgEAG/100g, y que para realizar la infusión de hojas de guanábana probaron 3 proporciones 10, 16 y 22 g por litro de agua por 90°C por 5

minutos con siendo la mejor proporción 22 g/l de agua; concluyendo que el néctar con pulpa de carambola y hojas de guanábana tuvo muy buenas características fisicoquímicas y sensoriales.

Rojas (2019) en la investigación “*Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana)*”, indica que el uso de estevia como edulcorante es un sustituto del azúcar y de los edulcorantes artificiales, aporta cero calorías y es de uso de por vida por parte de los diabéticos; el néctar tropical con 30% de jugo de maracuyá y 70% de jugo de granadilla con dilución de 1:4 presenta los siguientes parámetros: 4.01 de Brix, 3.61 de pH, 85.56 de humedad, 0.02 de cenizas, 0.40% de proteínas, 0.26% de acidez y 2.81 mg ácido ascórbico/100g de vitamina C.

Burbano (2015) en el trabajo de graduación “*Influencia de la pasteurización abierta y al vacío en las propiedades fisicoquímicas y la aceptabilidad de un néctar de piña (Ananas comosus L.), naranjilla (Solanum quitoense Lam.) y borojó (Borojoa patinoi Cuatrec)*” observa que pasteurizando al vacío a una temperatura de 65 °C/7 minutos solo se pierde el 45.83% de vitamina C porque en la pasteurización abierta a 75 °C /12 minutos la pérdida es del 87.5 %, el contenido de pH en el néctar final es de 3.46, brix 11.97, vitamina C 11.78 mg/100 ml y los parámetros colorimétricos se alteran en menor grado con la pasteurización al vacío; y finalmente la vida útil del néctar es de 27 días en almacenamiento a 5 °C.

Neyra (2022) en el trabajo de investigación “*Evaluación de bebida de banano (Musa sp.), maracuyá (Passiflora edulis), harina de quinua y cañihua, fortificado con hierro*”, indica que para evitar el pardeamiento enzimático del banano se realizó un escaldado con agua a 90°C por 5 minutos y luego hizo una

inmersión en 0.25% de ácido cítrico antes del pulpeado, usándose 90% de pulpa de banano con 10 % de pulpa de maracuyá para la bebida, la mejor dilución fue de 1:5, con 0.5% de granos andinos y 12.5 mg/kg de hierro, en la que se realizaron los análisis sensorial, nutricional y microbiológico.

Núñez (2020) en el trabajo de investigación “*Elaboración y Caracterización del Néctar Mixto de Banano (musa paradisiaca) con Jugo de Carambola (averrhoa carambola l.) Según la Norma Técnica Peruana NTP 203.110: 2009: Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta*” indica que es factible utilizar el jugo de carambola como controlador del pH en una bebida de banana, el T0 utilizo 0.2 g de ácido cítrico, el T1, T2 y T3 250 ml, 300 ml y 350 ml de jugo de carambola, finalmente fue el T3 el que obtuvo mejor aceptación sensorial, utilizando 350 gr de pulpa de banana y 350 ml de jugo de carambola, el néctar obtuvo pH de 3.87, solidos solubles de 15.067, acidez titulable de 0.934 % y el análisis microbiológico está dentro de los parámetros de NTP de néctares y bebidas de frutas.

## **2.2. Bases teóricas-científicas**

### **2.2.1. Quito quito**

Llamada también naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) es una planta semisilvestre perteneciente a la familia Solanaceae. Toma ese nombre por su identificación como “naranja chiquita”, debido a la forma redondeada y al color naranja brillante cuando el fruto está totalmente maduro, también es conocida como Lulo, Naranjillo, Berenjena de Olor, Toronja, Chipiguaba Naranjita o Quito quito (Durán, 2009); cuenta con pedúnculo corto y cinco sépalos, los tallos, hojas y frutos cuentan con una pelusa tosca adherida, su interior es semejante al del tomate, con pulpa jugosa de color verdoso, subdividida en cuatro secciones simétricas, semillas

lisas y redondas (Burbano, 2015).

Es una fruta tropical y exótica, su sabor es cítrico y un poco agrio. Se cultiva en diferentes países latinoamericanos y crece entre los 800 y 1 400 msnm. Asimismo, tiene alto contenido de vitamina A, C, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>. Se utiliza en la preparación de jugos, batidos y helados, perfecto para consumirlo en verano y brinda lo siguientes beneficios (Lahuatte, 2013):

- Es rica en vitamina C, diurético y elimina el ácido úrico.
- Contiene vitamina A, proteína, fósforo, niacina, hierro y calcio.
- Evita la hipertensión y migraña.
- Combate enfermedades nerviosas y mejora el sueño.
- Ayuda a fortalecer las uñas huesos cabello y aumenta las defensas del organismo.

#### **A. Composición nutricional**

Esta fruta climatérica que posee un alto contenido de agua, proteínas, fibra y carbohidratos; además de ser una excelente fuente de Vitaminas A y C, calcio y fósforo (Otiniano, 2017). Debido a su contenido de vitamina C y Hierro se le atribuye propiedades tonificantes y útil para el buen funcionamiento de los riñones, su jugo disuelve algunas toxinas en el organismo, es recomendado para las personas que sufren gota, ya que disminuye la acumulación de ácido úrico en la sangre, (Muñoz, 2016).

**Tabla 1***Composición en 100 g de quito quito o naranjilla*

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>elementos principales</b>		
Agua	g	92.2
Calorías	Kcal	24
Proteínas	g	0.6
Grasa	g	0.0001
Carbohidratos	g	5.7
Fibra dietética	g	0.53
Azúcares	g	2.4
Sacarosa	g	1.08
glucosa	g	0.52
Fructosa	g	0.75
Cenizas	g	0.7
Hierro	mg	1.19
*Fósforo	mg	12.0 – 43.7
Vitamina C	mg	37.5 - 95.5
*Calcio	mg	5.8 -12.4
*Caroteno	mg	0.071- 0.232
*Tiamina	mg	0.04-0.094

Fuente: INIAP (2010) citado por Castro y Herrera (2019). \*Torres (2020)

## **B. Compuestos bioactivos**

Se han reportado varias investigaciones que determinan el contenido de los compuestos bioactivos, encontrando que el quito quito o naranjilla presenta un contenido elevado de carotenoides que son precursores de la vitamina A. De los carotenoides mayoritarios encontrados en la naranjilla, están: el  $\beta$ -caroteno, la luteína y la zeaxantina; los cuales están entre los carotenoides comúnmente encontrados en la dieta, y son de interés por sus posibles beneficios saludables. Dichos compuestos bioactivos han sido asociados con el tratamiento y prevención

de enfermedades cardiovasculares y oftalmológicas, La capacidad para atrapar radicales oxígenos y fenoles totales de frutas y hortaliza determinan que la naranjilla se encuentra entre las frutas que contienen entre 100-500 mg de ácido gálico /100 g de muestra liofilizada (Reyes, 2021).

### **C. Usos e industrialización**

Útil en la elaboración de refrescos, jugos, pulpa congelada, concentrados, helados, mermeladas, conservas. Se utiliza como ingrediente para salsas de platos gourmet, ensalada de frutas y vegetales o como decoración, el jugo puede ser fermentado para la preparación de licores, también se puede congelar, procesar en mitades o trozos de naranjilla bajo el proceso IQF (Individual Quick Freezing) (Hidalgo 2012).

### **D. Poscosecha del quito quito**

Se inicia con la limpieza de los frutos en seco para eliminar las pubescencias que lo recubren, se quitan residuos de tierra, polvo, agroquímicos, etc., dejando la superficie absolutamente limpia, se recorta el pedúnculo de 5 mm de largo como máximo. Los estándares de calidad están determinados por las preferencias, gustos, costumbres y también por las conveniencias de la industria. Las características de la calidad son: sanidad, limpieza, color, firmeza, textura, apariencia, sabor, aroma, succulencia y grado de madurez. La fruta pierde peso a los pocos días de su cosecha, su apariencia se deteriora, arruga, ablanda, pierde el valor nutritivo, se descompone y deja de ser apta para el consumo humano, por lo cual se requiere de almacenamiento adecuado (INIAP, 2010).

### **2.2.2. Plátano**

El fruto del plátano se considera una baya, contiene muchos óvulos pero en las variedades cultivadas son semillas, se desarrollan por partenocarpia, es decir

sin fertilización, al grupo de frutos se le denomina “mano” y a uno solo “dedo”, los dedos se diferencian entre variedades por características tales como forma, tamaño, color de la cáscara y sabor; el ápice de la fruta es importante en la identificación de la variedad ya que puede ser cónico o redondeado, puede presentar un sabor dulce o insípido dependiendo del grado de madurez y la variedad, también se diferencian por la forma de consumo, unos se consumen crudos en diferentes etapas de madurez y otros después de un proceso térmico de cocción (Rosales, 2012).



**Figura 1.** Características de los frutos de plátano: forma, color y tipo de ápice

Fuente: Rosales (2012).

#### **A. Propiedades funcionales del plátano**

La pulpa de plátano contiene diversas propiedades, como lo han demostrado estudios realizados sobre este. De manera general, la pulpa de plátano es una excelente fuente de potasio. El potasio se puede encontrar en una variedad de frutas, verduras o incluso carnes, sin embargo, un solo plátano puede proporcionar hasta el 23% de potasio que se necesita al día. El potasio beneficia a los músculos, ya que ayuda a mantener su buen funcionamiento y evita los espasmos musculares. Además, estudios recientes muestran que el potasio puede ayudar a disminuir la

presión arterial y también reduce el riesgo de accidentes cerebrovasculares. El plátano es rico en vitaminas A, B<sub>6</sub>, C y D, dando beneficios especialmente a los huesos y músculos del cuerpo humano. Ya que uno solo de estos frutos contiene el 41% del requerimiento necesario de vitamina B<sub>6</sub> al día, estudios recientes han comprobado que el consumo de plátano ayuda a mejorar el humor para personas con depresión y síndrome pre-menstrual debido a su alto contenido de vitaminas específicamente la vitamina B<sub>6</sub>. (Blasco y Gómez, 2014).

## **B. Banano bizcochito**

Denominado como “Plátano de oro” “Moquicho” o “Bizcochito”; sus racimos son medianos con unos 110 frutos en promedio, estos son relativamente pequeños y a la madurez tienen un sabor bastante dulce. La planta es resistente al mal de Panamá, pero muy susceptible a la Sigatoka, las características fisicoquímicas de la pulpa del plátano “Bizcochito” son: sólidos solubles 18.0 °Brix, pH 5.2 y un rendimiento de 82% con respecto a la materia prima (Soto, 2013). Velásquez (2012) indica que los cultivares que derivan de *Musa acuminata* son:

- AA: Plátano Moquicho o plátano de oro.
- AAA: Plátanos seda o Gros Michel, Cavendish enano y gigante, Valery, lacatan, Williams y Morado.
- AAAA: Plátano "1 C2" producto del cruce de Gros michel y *Musa acuminata* silvestre.
- Del género *Musa* surgen varios híbridos provenientes de los cruces genéticos entre las especies *Musa acuminata* (A) y *Musa balbisiana* (B).

**Tabla 2**

*Cruce genómico al que pertenece el banano bizcochito*

<b>Subgrupo</b>	<b>Características</b>	<b>Imagen</b>
AA	Diploide de <i>Musa acuminata</i> , produce frutas verdes que al madurar se vuelven amarillas, se pueden consumir frescas, se caracteriza por su textura cremosa, sabor dulce y tamaño pequeño (12 cm.) ejemplo: Orito (baby banana), bizcochito.	

Fuente: Chávez (2017).

### **C. Diferencia entre plátano y banano**

La principal diferencia entre los bananos y los plátanos es su contenido de humedad, los plátanos promedian un 65% de humedad y las bananas un 83%. En las bananas el proceso de hidrólisis es más rápido convirtiendo los almidones en azúcares, pueden consumirse estando verde, pero mediante cocción, y directamente cuando están maduras (Velásquez, 2012).

### **D. Composición química**

Los bananos son de considerable valor nutricional, altos en carbohidratos, potasio y fósforo. El potasio, se encuentra en gran cantidad, es un mineral importante que controla el equilibrio electrolítico del cuerpo, es esencial para la función muscular, la transmisión de impulsos nerviosos y el buen funcionamiento del corazón y los riñones (Rivera, 2014).

**Tabla 3***Composición química en 100 g de pulpa de banano bizcochito*

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad %</b>
Agua	72.94 -75.8
Cenizas	2.7 – 2.95
Grasa	0.15 – 0.31
Fibra dietaria	1.77 – 1.8
Proteína	1.48 – 2.81
Carbohidratos	86.97 – 92.57

Fuente: Crespo y Guanochanga (2022)

**E. Usos e industrialización**

El banano puede ser procesado para la obtención de una gran diversidad de productos de calidad, nutritivos y aptos para el consumo masivo de niños, jóvenes, adultos y ancianos.

**Tabla 4***Principales productos a partir de Musáceas*

<b>Producto</b>	<b>Banano</b>	<b>Plátano</b>
Pulpa	+	-
Puré	+	-
Cereales	+	-
Jugo concentrado	+	-
Jugo clarificado	+	-
Fermentaciones	+	±
Jaleas	+	-
Postre	+	+
Trozos congelados	+	±
Trozos cocinados	-	+
Chips	-	+
Tostones	-	+

Harina	-	+
Bocadillos	+	-
Tortillas	-	+
Snacks	+	+

Fuente: Flores (2011).

#### **F. Poscosecha del banano**

Se cosechan verdes con grado óptimo de madurez fisiológica con grosor y longitud de acuerdo a la variedad, luego del desmane lo gajos son colocados en una tina de lavado para su desinfección y remoción del látex, se remueven polvo y suciedad, se eliminan los frutos deformes, estropeados, dañados por insectos u otros que desmejoren la presentación, luego se pesan y se clasifican para ser embalados (Carrera, 2020).

#### **2.2.3. Guanábana**

Fruto procedente de América Latina y África tropical. Su nombre científico: *Annona muricata* Linn, en el Perú los departamentos productores son Chanchamayo, Junín, La Libertad, Ucayali, Loreto, Ica y Lima (Díaz, 2018). Es muy susceptible al frío, climatérica, productiva en tierras húmedas tropicales ubicadas debajo de los 1000 m.s.n.m. El cultivo de guanábana obtiene excelentes producciones a temperaturas entre los 25°C a 28°C (Guillermo, 2020).

#### **A. Características**

La graviola o guanábana (*Annona muricata* L.) pertenece a la familia de las annonaceae, género de las Annonas. Consta de 2300 especies: *Annona Cherimola*, *Annona Squoamosa*, *Annona Cericea*, *Annona Triloba*, *Annona Purpurea*, *Annona Manirote*, *Annona Humboldtiana*... El árbol de la graviola alcanza entre 8 y 12 m de altura y su corona es poco ramificada. Las hojas tienen forma de laurel. Las

flores son oblongas y tienen tres sépalos y pétalos de color verde amarillo. Crece en las selvas amazónicas y es una planta de la cual puede aprovecharse no sólo el fruto, que contiene abundantes nutrientes y vitaminas (B y C principalmente), sino también, sus diferentes partes, sobre todo las hojas ricas en acetogeninas, sustancias citotóxicas; además se le atribuyen, según investigaciones, propiedades anticancerígenas (Gago y Romero, 2019).

### **B. Hojas de guanábana**

Sus hojas tienen peciolo cortos, son ovada-oblongas a cilíndricas, de 14 a 16 cm de largo y de 5 a 7 cm de ancho, usualmente acuminadas en el ápice y agudas o poco redondeadas en la base, de color verde oscuro, brillante en el haz (López, 2015).

### **C. Beneficios para la salud de la hoja de guanábana**

La parte utilizada de la graviola (*Annona muricata* L.) es la hoja, que es donde concentra sus principios activos antitumorales. Investigación in vitro realizados en conjunto por la facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Peruana Cayetano Heredia mostró que un extracto etanólico de hojas de *Annona muricata* L. tiene un efecto citotóxico sobre los tipos de cultivos de líneas celulares de adenocarcinoma gástrico y pulmonar.

Las hojas de la guanábana son buenos para las paperas, pero las hojas tienen que suavizarse ya sea hirviendo agua y metiéndolas un poco para poder suavizarlas o asándolas después de esto se ponen en las paperas con la ayuda de un paño esto ayudara a desinflamarlas más rápidamente. Las hojas de la Guanábana son excelentes cuando la persona padece de insomnio y nerviosismo.

El té de las hojas es bueno para contener las hemorragias internas se hace un té con

tres hojas de Guanábana siempre endulzado con miel. Por otra parte, en la farmacología ha empezado a cobrar fuerza el hecho que su tallo, sus hojas y semillas han sido usadas históricamente en medicina tradicional por los pueblos indígenas dadas sus capacidades antitumorales, parasiticidas y antidiarreicas. Las hojas de guanábana son utilizadas tradicionalmente para problemas del hígado (Gago y Romero, 2019).

#### **D. Composición química de las hojas de guanábana**

Vit et al. (2014) presenta los resultados de la caracterización fisicoquímica de las hojas secas de guanábana.

**Tabla 5**

*Contenido de compuestos fisicoquímicos de la hoja seca de guanábana*

<b>Parámetro</b>	<b>Contenido</b>
Humedad (%)	9.87 ± 0.01
Cenizas	7.17 ± 0.01
Extracto etéreo (%)	2.94 ± 0.02
Proteínas (%)	13.92 ± 0.20
Flavonoides (mg EQ/100g)	245.4 ± 2.0
Polifenoles (mg EGA/100g)	766.4 ± 5.7

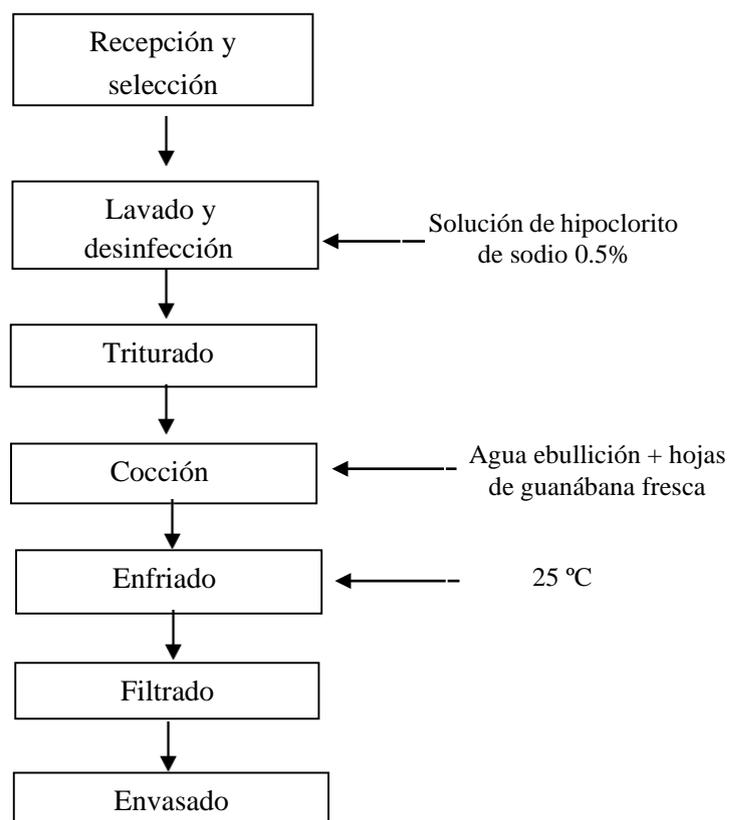
Fuente: Vit et al. (2014).

#### **E. Usos de las hojas de guanábana**

Las hojas y semillas son empleadas para diversas dolencias, abarcando desde parásitos hasta hipertensión y cáncer. Las hojas se emplean como antiinflamatorios y para solucionar problemas como dolores de cabeza, insomnio, diabetes, artritis, reumatismo (Flores, 2016), tradicionalmente se usa para problemas del hígado, antipirético, antitumoral, antidiarreica (Heredia et al., 2021).

## F. Infusión de hojas de guanábana

Las infusiones se han utilizado desde tiempos antiguos para proporcionar beneficios a la salud, sus propiedades benéficas se deben a la acción antioxidante de fitoquímicos activos incluyendo compuestos polifenólicos que promueven la salud humana y ayudan a reducir el riesgo de algunas enfermedades, las hojas de guanábana se emplean como infusión con fines benéficos (Flores, 2016), las hojas se seleccionan, se lavan, se desinfectan (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%), se trituran se coloca en agua hirviendo y se deja hervir por un lapso de 5 minutos, se enfría, se filtra y se envasa (Guillermo, 2020). En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo de obtención de infusión de hojas de guanábana.



**Figura 2.** Diagrama de flujo para obtener la infusión de hojas de guanábana

Fuente: (Guillermo, 2020)

#### **2.2.4. Estevia**

La estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia Asteraceae, es rica en un glucósido llamado esteviósido bajo en calorías, con poder edulcorante en estado puro y cristalino 300 veces mayor que el azúcar de caña, es utilizado en la industria de alimentos como edulcorante natural y seguro para su consumo; es un polvo blanco-amarillo que se obtiene después de procesar las hojas secas de la planta mediante diversos métodos físico-químicos (Vásquez et al., 2017).

##### **A. Usos de la estevia**

Edulcorante de mesa que se utiliza en refrescos, dulces, mermeladas, chicles, pastelería, confituras, yogures, etc., son estables a altas temperaturas, algunos estudios indican su actividad antibiótica, en especial con las bacterias que atacan las mucosas bucales y los hongos. Un alimento que usa como edulcorante la estevia puede tener una apariencia, textura y sabor ligeramente diferentes al elaborado con azúcar, porque el azúcar contribuye a la estructura y textura de los alimentos (Osorio, 2007).

##### **B. Propiedades de la estevia**

Los glucósidos de esteviol purificados no se absorben en el tracto gastrointestinal superior y, por lo tanto, no aportan a ninguna caloría en nuestra dieta. Cuando alcanzan el colon, los microbios intestinales se separan de las moléculas de glucosa y las utilizan como fuente de energía. La columna vertebral de esteviol restante se absorbe a través de la vena porta, se metaboliza por el hígado y se excreta en la orina. Tiene las siguientes funciones: antioxidante, diurético, para diabéticos, para el control del peso y la obesidad, frente a la hipertensión, antibacteriano, Inmunomodulador, estimula el estado de alerta (Salvador et al.,

2014).

### **2.2.5. Compuestos bioactivos**

Un componente bioactivo de un alimento, es aquel que aporta un beneficio a la salud más allá de la nutrición básica, se encuentran comúnmente en pequeñas cantidades en productos de origen vegetal y alimentos ricos en lípidos (Herrera et al., 2014).

#### **A. Polifenoles**

Son metabolitos secundarios de las plantas, en realidad son los antioxidantes dietéticos más importantes y su consumo es 10 veces mayor que la vitamina C y 100 veces mayor que la vitamina E o los carotenoides. Además del importante efecto antioxidante (por ejemplo, eliminación de radicales libres, supresión de la producción de peróxido de hidrógeno, activación de mecanismos de defensa endógenos (catalasa, superóxido dismutasa), quelación de metales, etc.), pueden ser responsables muchos otros mecanismos biológicamente plausibles. por su efecto protector (Domínguez, 2016).

#### **B. Antioxidantes**

Es una sustancia incluida en el consumo diario que puede prevenir los efectos nocivos de las especies reactivas en las funciones fisiológicas humanas normales, los antioxidantes ralentizan las reacciones oxidativas en las células, donde se originan los radicales libres dañinos. Por ello, su papel en la reducción de enfermedades cardiovasculares, tumores y enfermedades neurodegenerativas es clave. También fortalecen el sistema inmunológico. Los antioxidantes que se encuentran en los alimentos incluyen vitamina C y E, polifenoles, carotenoides y terpenoides, todos los cuales actúan contra los radicales libres en nuestro cuerpo de diferentes maneras: algunos se unen a ellos directamente y no pueden oxidar otras

moléculas (Coronado et al., 2015).

### **C. Carotenoides**

Son un grupo de pigmentos liposolubles de origen vegetal que el organismo no puede sintetizar, por lo que se obtienen de los alimentos, principalmente del consumo de frutas y verduras. En la naturaleza, los carotenoides son los responsables de los colores característicos de frutas, verduras e incluso algunos mariscos. Desde un punto de vista nutricional y fisiológico, los carotenoides han sido de interés por su actividad provitamina A. En las últimas décadas ha aumentado el interés por estos compuestos debido al descubrimiento de otras actividades biológicas (como su capacidad antioxidante) y la relación con la prevalencia de determinadas enfermedades (enfermedades cardiovasculares, cáncer, cataratas, maculopatía senil). (Herrera et al., 2014).

### **D. Fibra dietética**

La naturaleza de los alimentos funcionales se debe a los llamados compuestos bioactivos o fitoquímicos que se encuentran en los vegetales, los cuales cumplen muchas funciones útiles; en unos casos son antioxidantes, en otros ayudan a bajar el colesterol, o forman parte del complejo que conocemos como fibra; fibra dietética, un nuevo término para la fibra funcional que incluye otros carbohidratos que son resistentes a la digestión por las enzimas intestinales humanas como el almidón resistente, la inulina, varios oligosacáridos (fructo-oligosacáridos, galacto-oligosacáridos y xilo-oligosacáridos) y disacáridos como lactulosa; se definen como la suma de fibra dietética y fibra funcional, esto significa que contiene componentes o elementos fisiológicamente activos. Los polisacáridos vegetales y la lignina, que son resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas, se consideraron fibras dietéticas. A medida que el conocimiento de las fibras ha

crecido tanto estructural como fisiológicamente, se han dado otras definiciones que amplían el concepto de fibra. La fibra se clasifica según su comportamiento en contacto con el agua (fibra soluble e insoluble) y por fibra fermentable (fibra no fermentable, fibra parcialmente fermentable, fibra fermentable). También podemos dividir las fibras según su estructura en hidratos de carbono de cadena larga o corta (Escudero y Gonzales, 2006).

#### **2.2.6. Bebidas funcionales**

Estos son productos que "brindan beneficios para la salud a través de su composición fisiológica más allá de su contenido de nutrientes esenciales", (Aguilar, 2008). Se definen como aquellos que se consumen con las mismas expectativas, y más específicamente como aquellos que pueden contribuir a la mejora del estado de hidratación de una persona y otras condiciones fisiológicas, o como presentaciones listas para comer que contienen uno o más ingredientes funcionales no convencionales que demuestran ser beneficiosos para la salud y así reducir el riesgo de enfermedades (Fernández, 2018). Una bebida funcional como producto no alcohólico contiene ingredientes tales como: hierbas, vitaminas, minerales, aminoácidos, con frutas o verduras crudas. Los ingredientes funcionales tienen como objetivo agregar valor a la salud del consumidor, por lo que hoy en día se ha desarrollado una amplia gama de productos utilizados en bebidas saludables, ya sea agua embotellada, jugos, con ingredientes como té verde, soya, fibras solubles, colágeno, vitaminas, minerales, entre otros (Aranceta, 2010). Como ejemplo tenemos a la bebida elaborada con arándanos y aloe vera, la que se determinó como funcional por su presencia de fibra dietaria, antioxidantes y compuestos fenólicos, estos compuestos pueden cumplir un rol importante en la modulación de detoxificación enzimática, estimulación del sistema inmune,

disminución de la hipertrigliceridemia y otros (Muñoz y Macuri, 2020).

### 2.3. Definición de términos básicos

**Bebida funcional:** producto con alto valor nutricional que mejorara la hidratación y otras situaciones fisiológicas de los consumidores, además de reducir el riesgo de enfermedades.

**Quito Quito:** fruta tropical llamada también naranjillo, con alto contenido de vitamina A, C, B1 y B2, utilizada en bebidas, batidos, helados, yogurt, etc.

**Banana:** fruta fresca, con gran contenido de almidón, rica en calcio y antioxidantes, fruta que se consume crudo.

**Compuestos bioactivos:** componentes que se encuentran en muy pequeñas cantidades en alimentos vegetales, que no tiene una función nutricional clásica definida, pero tiene impacto positivo en el curso de alguna enfermedad, entre ellas tenemos a los polifenoles, carotenoides, terpenos, etc.

**Capacidad antioxidante:** moléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de otras moléculas, promueve efecto preventivo sobre algunas enfermedades.

**Polifenoles:** compuestos fenólicos, con funciones biológicas, de gran interés por su capacidad antioxidante, con propiedades anticancerígenas, antiinflamatorias, etc.

**Carotenoides:** pigmentos liposolubles, responsables de la coloración amarilla, roja o naranja, son compuestos antioxidantes, el consumo de frutas ricas en carotenoides se asocia a la reducción de padecer algunas enfermedades.

### 2.4. Formulación de hipótesis

#### 2.4.1. Hipótesis general

La bebida funcional utilizando quito quito (*Solanum quitoense* Lam.), plátano (*Musa acuminata*) bizcochito en infusión de hoja de guanábana y

endulzado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) presenta alto contenido de compuestos bioactivos que la muestra control (T0).

#### 2.4.2. Hipótesis específicas

- Los porcentajes de quito quito, banana, en infusión de hoja de guanábana influyen en las características sensoriales de la bebida funcional.
- Las características fisicoquímicas de la bebida funcional con quito quito, banana, con infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia son diferentes en cada tratamiento.
- La bebida funcional de quito quito y banana, en infusión de hoja de guanábana con mejores características sensoriales presenta alto contenido de compuestos bioactivos.

### 2.5. Identificación de variables

#### 2.5.1. Variables independientes

**Factor A:** Mezclas de pulpas (quito quito: banana variedad bizcochito)

Niveles {  
A1. 80:20  
A2. 70:30  
A3. 60:40

**Factor B:** Dilución de la pulpa en la infusión de hojas de guanábana

Niveles {  
B1. 1:4  
B2. 1:5

#### 2.5.2. Variables dependientes

- Características fisicoquímicas
- Características sensoriales

- Componentes bioactivos: capacidad, antioxidantes, polifenoles, carotenoides, vitamina C, minerales.

## 2.6. Definición operacional de variables

En la tabla 6 se muestra las variables e indicadores del proyecto de investigación.

**Tabla 6**

*Definición operacional de variables e indicadores*

Variables	Indicadores
<b>Independiente</b>	
- Mezcla de pulpa	- 80%: 20%
Quito quito: banana variedad bizcochito	- 70%: 30%
	- 60%: 40%
<hr/>	
- Dilución de la pulpa	
Mezcla de pulpa: infusión de hojas de guanábana	- 1:4
	- 1:5
<hr/>	
<b>Dependiente</b>	
- Análisis químico	Humedad, grasas, proteínas, fibra, cenizas y carbohidratos
- Características sensoriales	Atributos: color, olor, sabor, aceptabilidad general
<hr/>	
- Compuestos bioactivos	- Contenido de Polifenoles totales
	- Actividad antioxidante
	- Compuestos carotenoides
	- Vitamina C
	- Minerales: Potasio, fósforo, magnesio, calcio, zinc y hierro.

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1. Tipo de investigación**

Experimental y aplicativo.

##### **3.2. Nivel de investigación**

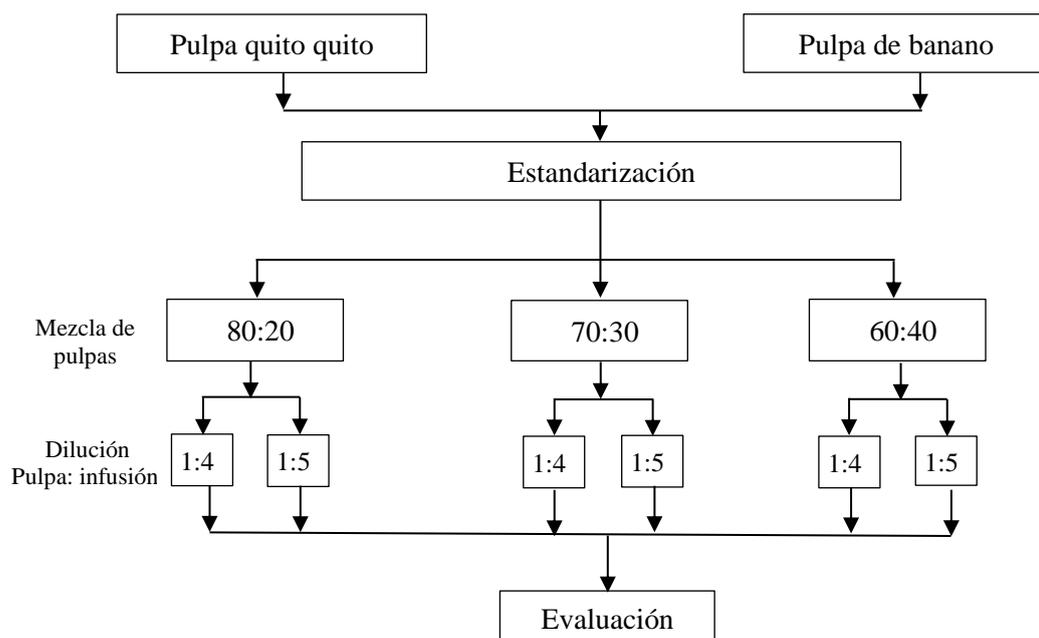
Descriptiva. Se manipulan las variables independientes (mezcla de las pulpas y su relación de dilución pulpa: infusión), para establecer su efecto sobre las variables dependientes (análisis químico, características sensoriales y compuestos bioactivos).

##### **3.3. Métodos de investigación**

Aplicativo.

##### **3.4. Diseño de investigación**

Se desarrolló según el diseño de la siguiente figura.



**Figura 3.** *Diseño de la investigación*

La distribución de los tratamientos se muestra a continuación.

**Tabla 7**

*Distribución de los tratamientos*

<b>FACTOR A</b> <b>Mezcla de pulpas</b> <b>Quito quito: plátano</b>	<b>FACTOR B</b> <b>Dilución de la pulpa (Quito quito: plátano): infusión de hoja de guanábana</b>	<b>Tratamientos</b>
<b>A1:</b> 80:20	<b>B1:</b> 1: 4	<b>T1</b>
	<b>B2:</b> 1: 5	<b>T2</b>
<b>A2:</b> 70:30	<b>B1:</b> 1: 4	<b>T3</b>
	<b>B2:</b> 1: 5	<b>T4</b>
<b>A3:</b> 60:40	<b>B1:</b> 1: 4	<b>T5</b>
	<b>B2:</b> 1: 5	<b>T6</b>

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Quito quito (*Solanum quitoense* Lam.) fruta proveniente de la ciudad de Oxapampa; banana (*Musa acuminata*) bizcochito adquirida en el mercado local de Chanchamayo lo mismo que las hojas de guanábana; polvo de estevia adquirido de una botica local.

#### **3.5.2. Muestra**

Como muestra teniendo en cuenta el número de tratamientos, se utilizó 15 kg quito quito, 10 kg plátano bizcochito, 1 kg de hojas de guanábana fresca, 1 frasco de polvo de estevia.

### **3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos**

La técnica para recolectar datos fue: la observación y utilizando equipos y métodos de análisis.

Para instrumentos de recolección de datos; se utilizó diversos equipos de laboratorio y métodos de análisis oficiales.

#### **Insumos y aditivos**

Edulcorante: Stevia en polvo, Ácido Cítrico en polvo, Carboxil Metil Celulosa,

Sorbato de potasio

#### **Reactivos**

Agua destilada, Hidróxido de sodio 0.1 N, Hipoclorito de sodio al 4%,

Fenolftaleína 0.1%.

#### **Equipos y materiales**

Cocina industrial. Marca surge, tres hornillas, balanza analítica de 0.01 – 200 g.

Marca Henkel; equipo de titulación, capacidad de 500 ml, bureta de 50 ml;

Brixometro, escala 0- 32. Marca Atago; Picnómetro, 25 ml; pHmetro, rango 0 –

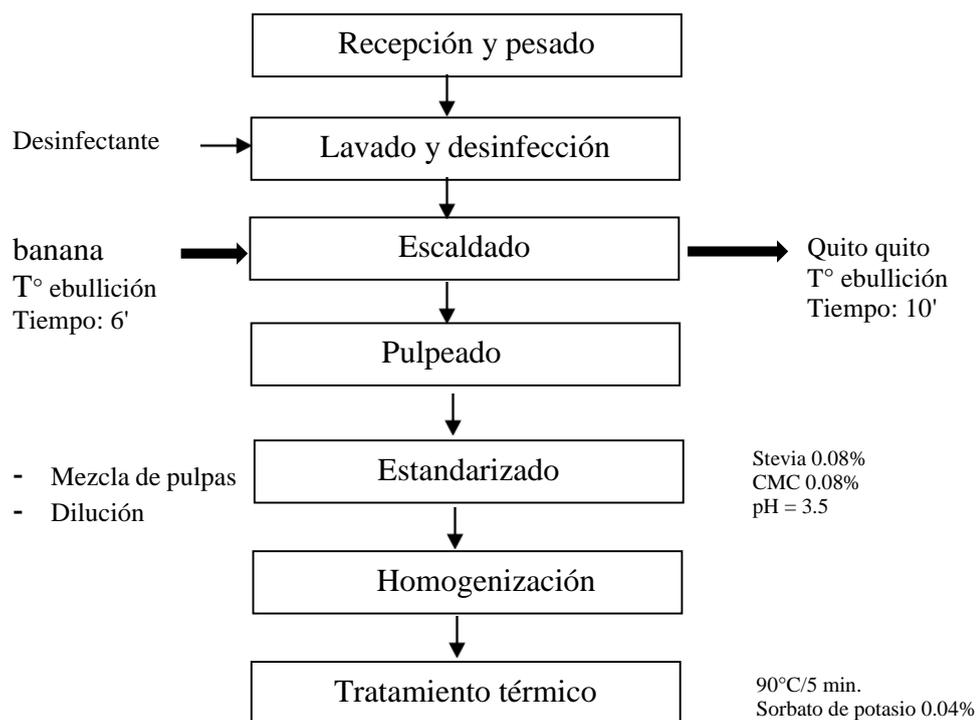
14. Marca Checker; Probetas, 100 ml; Termómetro -50 a 250 °C; Licuadora industrial de 5 litros de capacidad; mesas de Acero inoxidable; cucharas y cuchillos de material inoxidable; ollas de material inoxidable, jarras de plástico 500, 1000 ml.

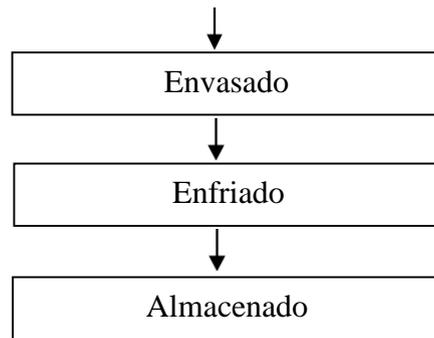
### 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación utilizadas fueron seleccionadas y validadas con el apoyo de bibliografía presentados en trabajos de investigación nacional e internacional afines al tema, todos los métodos utilizados en la investigación fueron métodos oficiales reconocidos internacionalmente, que no requiere validación y confiabilidad.

### 3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los resultados de la investigación fueron procesados y analizados estadísticamente, mediante el cálculo de media, desviación estándar, análisis de varianza y prueba de comparación. El presente trabajo de investigación se realizó de acuerdo al diagrama de flujo que se muestra en la figura 4.





**Figura 4.** *Diagrama de flujo para formulación de la bebida funcional*

### **Descripción del proceso**

- **Recepción y pesado.** - Se recibieron los frutos de quito quito y plátano bizcochito en jabas previamente desinfectadas y se procedió al pesado de las mismas, con el objetivo de calcular rendimientos. Al momento de la recepción se hizo la inspección visual y se seleccionaron las que encuentren aptas para el proceso.
- **Lavado y desinfección.** - Los frutos seleccionados se lavaron en agua por inmersión para retirar la tierra, polvo y sustancias ajenas a la composición natural a la fruta, luego empleando una concentración de 0.5% de hipoclorito de sodio se desinfectó por espacio de tres minutos aproximadamente y luego se enjuagó con agua potable.
- **Escaldado.** - Se realizó controlando tiempo y temperatura; para el banano el tiempo fue de 6 minutos (Sánchez, 2017), para facilitar el pelado e inhibir enzimas, para el quito quito el tiempo fue de 10 minutos (Gaona et al., 2019) para mejorar el color y bajar la carga microbiana, se utilizó temperatura a ebullición.
- **Pulpeado.** – Se realizó en una licuadora industrial, para los bananos: los frutos se pelaron y se pulpearon, luego se tamizó; para el quito quito: los frutos

escaldados se pulpearon con toda la cáscara y se tamizó, se obtuvo una pulpa fina libre de partículas de gran tamaño.

- **Estandarizado.** - En esta operación se realizó la mezcla de acuerdo a los factores en estudio:

Factor A: mezclado de las pulpas en proporción de 80:20; 70:30 y 60:40 de pulpa de quito quito: pulpa de banana respectivamente, y

Factor B: la dilución del factor A en infusión de hojas de guanábana, la infusión consistió en una extracción utilizando 120 g de hojas secas de guanábana por un litro de agua a ebullición (12% de hoja de guanábana) (Guillermo, 2020) durante 5 minutos, se dejó enfriar, se tamizó quedando lista para la formulación que consistió en dos proporciones 1:4 y 1:5; luego la bebida se edulcora con estevia en un porcentaje de 0.08% (Oro y Urcia, 2018), se estandariza a un pH 3.5 y se adicionará CMC en un 0.08%.

- **Homogenizado.** – Una vez estandarizado se agita la mezcla hasta lograr la completa dilución de todos los ingredientes y obtener la homogenización total de los ingredientes.
- **Tratamiento térmico.** - Se realiza a una temperatura de 90°C por 5 minutos para eliminar poblaciones patógenas de microorganismos y se adiciona sorbato de potasio al 0.04%.
- **Envasado.** - se realiza en caliente, evitando la formación de espuma, inmediatamente después del llenado se coloca la tapa, se utilizó botellas de vidrio previamente esterilizadas de 300 ml de capacidad.
- **Enfriado.** – El producto es enfriado rápidamente en agua fría, en este proceso

ocurrirá la contracción de la bebida funcional dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, este último representa el factor más importante para conservar su calidad.

- **Almacenado.** - En refrigeración para las evaluaciones respectivas.

### 3.8.1. Análisis de datos

#### A. En la materia prima

##### Análisis fisicoquímico

- **Acidez titulable:** Por titulación con NaOH 0.1 N expresada como porcentaje de ácido cítrico (AOAC 942.15, 2012).
- **pH:** con potenciómetro y lectura directa (AOAC 981.12, 1993).
- **Sólidos solubles:** mediante un refractómetro a 20 °C, expresada en grados Brix y lectura directa (AOAC 932.12, 1978).
- **Índice de madurez:** Relación entre °Brix / Acidez, descrito por (Pinzón et al., 2007).
- **Rendimiento:** método gravimétrico, se aplicó la fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{peso de pulpa obtenida}}{\text{Peso de la fruta}} * 100$$

#### B. Análisis fisicoquímico en el producto elaborado

- **Acidez titulable:** igual que en la materia prima.
- **pH:** igual que en la materia prima
- **Sólidos solubles:** igual que en la materia prima
- **Densidad:** Mediante el uso del picnómetro y siguiendo el método de Méndez (2020) con modificaciones; se determina a 20°C, se pesa el picnómetro limpio y seco, se llena el picnómetro con agua destilada hasta el enrase se tapa con cuidando de que no queden burbujas, se seca exteriormente y se pesa luego

vaciar el picnómetro, secarlo e introducir la muestra y pesar.

$$\rho = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

$m_3$  = peso del picnómetro con muestra

$m_2$  = peso del picnómetro con agua

$m_1$  = peso del picnómetro vacío.

### **C. Evaluación sensorial para determinar mejor tratamiento**

Se realizó en la bebida funcional, para determinar el grado de aceptabilidad se utilizó una ficha con escala hedónica estructurada de 7 puntos (Ureña y D'arrigo, 1999) trabajándose con 20 panelistas no entrenados, evaluándose los atributos de color, olor, sabor y aceptabilidad general; los resultados se procesaron por la prueba de análisis de varianza y promedios ordenados de Tuckey.

### **D. Parámetros fisicoquímicos, bioactivos y microbiológicos del mejor tratamiento**

#### **Análisis químico**

- **Humedad:** Según la técnica indicada en FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 205 (1986), informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Proteínas:** Según la técnica indicada en FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 221 (1986), informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Grasas:** Según la técnica indicada en FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 212 (1986), informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Fibra:** Según la técnica indicada en FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 212 (1986), informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Cenizas:** Según la técnica indicada en FAO FOOD AND NUTRITION PAPER (1986), informe del Laboratorio CenaSac (2021).

- **Carbohidratos** = 100 - (% de grasa + % proteína + % humedad + % cenizas + % fibra cruda).

### **Compuestos Bioactivos**

- **Determinación de Polifenoles totales:** Método Folin-Ciocalteu, informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Determinación de capacidad antioxidante:** métodos del DPPH informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Determinación de carotenoides:** método espectrofotométrico a 470 nm, informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Determinación de vitamina C:** Según la AOAC 985.33, (2005), informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Determinación de minerales:** macrominerales: Calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y fósforo (P); microminerales: Zinc (Zn) y Hierro (Fe). (AOAC, 2007), informe del Laboratorio CenaSac (2021).

### **Análisis microbiológico**

- **Recuento de aerobios mesófilos.** ICMSF. 2da. Ed. Vol. 1 (2000). Informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Recuento de mohos.** ICMSF. 2da. Ed. Vol. 1 (2000). Informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Recuento de levaduras.** ICMSF. 2da. Ed. Vol. 1 (2000). Informe del Laboratorio CenaSac (2021).
- **Recuento de coliformes.** ICMSF. Microorganismos de los alimentos parte II, 2da. Ed. (2000). informe del Laboratorio CenaSac (2021).

### 3.9. Tratamiento estadístico

Para el análisis sensorial se empleó el diseño bloque completo al azar DBCA con arreglo factorial de 3 x 2 (Mezcla de pulpas 80-20%, 70-30% y 60-40%) y dilución pulpa: infusión de hojas de guanábana (1:4 y 1:5); para determinar diferencias significativas entre tratamientos se utilizó el análisis de varianza (ANVA) y donde hubo diferencias significativas se aplicó la prueba de comparación de promedios de Tukey al 0.05.

El modelo es como sigue:

$$Y_{ijk} = U + P_i + A_j + B_k + (AB)_{ijk} + E_{ijk}$$

Dónde:

$Y_{ijk}$  = Variable dependiente o respuesta individual

$U$  = Media general

$P_i$  = Efecto de panelistas o bloques

$A_j$  = Efecto del factor A (Mezcla de pulpas)

$B_k$  = Efecto del factor B (dilución pulpa:infusión hoja de guanábana)

$(AB)_{ijk}$  = Efecto de la interacción de los factores A y B

$E_{ijk}$  = Error experimental

### 3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Los datos obtenidos en la experimentación han sido contrastados con antecedentes y comparadas con normas técnicas y bibliografías consultadas que son reportadas en cada cita, mencionando a los autores y años de publicación, además, no se produjo ningún impacto negativo al ambiente y no se hizo estudios con animales o humanos.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La investigación se desarrolló en dos etapas: primero se realizó el acondicionamiento de las materias primas, para ello se preparó la pulpa de quito quito, la pulpa de la banana y la infusión de hojas de guanábana. Posteriormente se elaboró la bebida funcional utilizando las pulpas de quito quito y banana en la infusión de hojas de guanaba de acuerdo a los tratamientos planteados, Factor A: mezcla en distintas proporciones de pulpa de quito quito: pulpa de banana 80 : 20, 70: 30 y 60 : 40 y Factor B: dilución de estas mezclas con infusión de hojas de guanábana en proporción de 1:4 y 1:5; para endulzar se usó polvo de estevia, luego de homogenizar se realizó el tratamiento térmico e inmediatamente se envasó en botellas de vidrio previamente esterilizados. Se realizó la evaluación sensorial para determinar el mejor tratamiento y en ella se determinó compuestos bioactivos como polifenoles, capacidad antioxidante, carotenoides, Vitamina C y contenido de minerales; además se realizó el análisis microbiológico.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de los resultados**

##### **4.2.1. Análisis fisicoquímico en la materia prima**

Los resultados del análisis fisicoquímico realizado a las pulpas de las frutas

escaldadas de quito quito y banano bizcochito se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 8**

*Composición fisicoquímica de la pulpa de quito quito, banano variedad bizcochito e infusión de hojas de guanábana*

Características fisicoquímicas	Resultados		
	Quito quito	Banana	Infusión hojas de guanábana
Acidez (%)	2.31 expresado en ácido cítrico	0.76 expresado en ácido málico	0.2 expresado en ácido cítrico
pH	3.51	4.65	5.7
Sólidos solubles	8.00	17	1.3
Índice de madurez	3.46	22.37	--
Rendimiento (%)	108.67	117.36	--

Los resultados muestran que la pulpa de quito quito es más ácida que la de banana y ambas más ácidas que de la infusión de hojas de guanábana, lo que guarda relación con el pH, indicando un valor de 3.51 en quito quito, 4.65 en banana y 5.7 en la infusión, se observa además que el porcentaje de sólidos solubles totales es más alto en la pulpa de banana y menor en la infusión, respecto al índice de madurez de las frutas en banana es mayor y el rendimiento en ambos casos aumentó debido al proceso de escaldado.

#### **4.2.2. Análisis fisicoquímico en el producto elaborado**

La bebida se elaboró de acuerdo a los factores en estudio, teniendo en cuenta la cantidad de pulpa de frutas a utilizarse, la relación de dilución en la infusión de hojas de guanábana edulcorado con estevia, en la tabla siguiente se muestra los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a cada uno de los tratamientos.

**Tabla 9***Resultados del análisis fisicoquímico en los tratamientos en estudio*

<b>Ensayos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>
Acidez titulable (% ác. Cítrico)	0.37	0.35	0.34	0.32	0.31	0.28
pH	3.47	3.56	3.67	3.64	3.72	3.74
Sólidos solubles	3.0	2.9	3.1	2.8	3.0	3.2
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.023	1.020	1.027	1.025	1.028	1.026

Los resultados de los análisis fisicoquímicos en los seis tratamientos en estudio nos muestran % de acidez titulable expresado en ácido cítrico con valores desde 0.28 a 0.37 %, pH que guarda relación con la acidez con valores de 3.47 a 3.74, sólidos solubles de 2.8 a 3.2 y densidad de cada bebida con valores de 1.020 a 1.028.

#### **4.2.3. Análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento**

Luego de elaborarse las bebidas funcionales, con pulpa de quito quito - plátano, diluidas en infusión de hojas de guanábana y endulzadas con estevia se procedió a la evaluación sensorial empleando para ello 20 jueces; en las siguientes tablas se muestran los resultados según atributos.

##### **A. Evaluación sensorial del atributo color en la bebida funcional**

En la tabla 10 se aprecia los resultados del análisis de varianza de los 6 tratamientos para el atributo color para determinar la mejor relación entre pulpas y la mejor dilución en infusión de hojas de guanábana.

**Tabla 10***Análisis de varianza para el atributo color*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F de tabla	Sig.
Panelistas	19	3.0917	0.1627	0.61	1.70	n.s.
Factor A	2	1.5500	0.7750	2.90	3.09	n.s.
Factor B	1	0.4083	0.4083	1.53	3.94	n.s.
A x B	2	0.5167	0.2583	0.97	3.09	n.s.
Error	95	25.3583	0.2669			
Total	119	30.9250				

C.V. = 9.89 %

Se observa que no hay diferencia significativa en relación a los factores en estudio (pulpas de frutas; dilución en infusión de hojas de guanábana) ni en la interacción entre ellos en el nivel de significancia de 0.05 ( $F_c < F_{t.0.05}$ ). Respecto a los promedios ordenados según los tratamientos, es el T3 con un promedio de 5.40 seguido de T4 con 5.35 los que muestran mayor promedio.

**B. Evaluación sensorial del atributo olor en la bebida funcional**

En la tabla 11 se aprecia los resultados del análisis de varianza de los 6 tratamientos para el atributo olor para determinar la mejor relación entre pulpas y la mejor dilución en infusión de hojas de guanábana.

**Tabla 11***Análisis de varianza para el atributo olor*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F de tabla	Sig.
Panelistas	19	10.0000	0.5263	1.11	1.70	n.s.
Factor A	2	0.0167	0.0083	0.02	3.09	n.s.
Factor B	1	0.0333	0.0333	0.07	3.94	n.s.
A x B	2	1.5167	0.7583	1.60	3.09	n.s.
Error	95	45.1000	0.4747			
Total	119	56.6667				

C.V. = 12.92 %

Se observa que no hay diferencia significativa en relación a los factores en estudio (pulpas de frutas; dilución en infusión de hojas de guanábana) ni en la interacción entre ellos en el nivel de significancia de 0.05 ( $F_c < F_{t.0.05}$ ). Respecto a los promedios ordenados según los tratamientos, es el T2 con un promedio de 5.50 seguido de T3 con 5.40 los que muestran mayor promedio.

### C. Evaluación sensorial del atributo sabor en la bebida funcional

En la tabla 12 se aprecia los resultados del análisis de varianza de los 6 tratamientos para el atributo sabor para determinar la mejor relación entre pulpas y la mejor dilución en infusión de hojas de guanábana.

**Tabla 12**

*Análisis de varianza para el atributo sabor*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F de tabla	Sig.
Panelistas	19	11.0917	0.5838	1.12	1.70	n.s.
Factor A	2	5.7167	2.8583	5.50	3.09	*
Factor B	1	0.0750	0.0750	0.14	3.94	n.s.
A x B	2	0.3500	0.1750	0.34	3.09	n.s.
Error	95	49.3583	0.5196			
Total	119	66.5917				

C.V. = 14.25 %

Se observa que existe diferencia significativa en el factor A respecto a la relación pulpa de quito quito: pulpa de banana en el nivel de significancia de 0.05 ( $F_c > F_{t.0.05}$ ), no observándose diferencias significativas respecto a la relación dilución pulpa: infusión hojas de guanábana, ni en la interacción entre ellos.

**Tabla 13***Promedios ordenados y significancia de Tukey para atributo sabor*

<b>Factores</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios ordenados</b>	<b>Significación</b>
A2B1	T3	5.40	a
A2B2	T4	5.30	a
A1B2	T2	5.05	a
A1B1	T1	4.95	a
A3B1	T5	4.90	a b
A3B2	T6	4.75	b

$$ALS(t) = 0.67$$

En la tabla 13 respecto a los promedios ordenados según la prueba de Tukey a nivel de 0.05 %, se observa que no existe diferencia significativa en relación a los tratamientos T3, T4, T2, y T1, pero existe diferencia con los tratamientos T5 y T6 que corresponde a los tratamientos con menos pulpa de quito quito con respecto a la pulpa de banano (60:40); es el T3 con un promedio de 5.40 seguido de T4 con 5.30 los que muestran mayor promedio.

**Tabla 14***Comparación de promedios y significación de Tukey al 0.05 en el atributo sabor, en el factor A.*

<b>Factor A (pulpa quito quito: pulpa banano)</b>	<b>Media</b>	<b>Significación</b>
A2 (70:30)	5.35	a
A1 (80:20)	5.00	a
A3 (60:40)	4.83	a

$$ALS(t) = 0.54$$

En la tabla 14 se observa que no existe diferencia significativa entre la relación de porcentajes de pulpa, pero muestra mayor puntaje la relación 70:30, seguida de la relación 80:20 de pulpa de quito quito: pulpa de banano respectivamente, los mejores tratamientos según el factor A son el T3 y T4.

**D. Evaluación sensorial del atributo aceptabilidad general en la bebida funcional**

En la tabla 15 se aprecia los resultados del análisis de varianza de los 6 tratamientos para el atributo aceptabilidad general para determinar la mejor relación entre pulpas y la mejor dilución con infusión de hojas de guanábana.

**Tabla 15**

*Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad general*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F de tabla	Sig.
Panelistas	19	8.4250	0.4434	0.84	1.70	n.s.
Factor A	2	6.2000	3.1000	5.89	3.09	*
Factor B	1	0.0750	0.0750	0.14	3.94	n.s.
A x B	2	0.2000	0.1000	0.19	3.09	n.s.
Error	95	50.0250	0.5266			
Total	119	64.9250				

C.V. = 13.89 %

Se observa que existe diferencia significativa en el factor A respecto a la relación pulpa de quito quito: pulpa de banana en el nivel de significancia de 0.05 ( $F_c < F_{t.0.05}$ ), no observándose diferencias significativas respecto a la relación dilución pulpa: infusión hojas de guanábana, ni en la interacción entre ellos.

**Tabla 16**

*Promedios ordenados y significancia de Tukey para atributo aceptabilidad general*

Factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
A2B1	T3	5.55	a
A2B2	T4	5.40	a
A1B2	T2	5.30	a
A1B1	T1	5.25	a
A3B1	T5	4.95	a b
A3B2	T6	4.90	b

ALS(t) = 0.47

En la tabla 16 respecto a los promedios ordenados según la prueba de Tukey a nivel de 0.05 %, se observa que no existe diferencia significativa en relación a los tratamientos T3, T4, T2, y T1, pero existe diferencia con los tratamientos T5 y T6 que corresponde a los tratamientos con menos pulpa de quito quito con respecto a la pulpa de banano (60:40), es el T3 con un promedio de 5.55 seguido de T4 con 5.40 los que muestran mayor promedio.

**Tabla 17**

*Comparación de promedios y significación de Tukey al 0.05 en el atributo aceptabilidad general, en el factor A.*

<b>Factor A (pulpa quito quito: pulpa banano)</b>	<b>Media</b>	<b>Significación</b>
A2 (70:30)	5.48	a
A2 (80:20)	5.28	a
A3 (60:40)	4.93	a

$$ALS(t) = 0.55$$

En la tabla 17 se observa que no existe diferencia significativa entre la relación de porcentajes de pulpa, pero muestra mayor puntaje la relación 70:30, seguida de la relación 80:20 de pulpa de quito quito: pulpa de banano respectivamente, los mejores tratamientos según el factor A son el T3 y T4.

#### **4.2.4. Análisis en el mejor tratamiento**

##### **A. Análisis químico proximal**

Para conocer los componentes nutricionales se realizó el análisis composicional al mejor tratamiento (T3), al no existir una bebida con las mismas características de la investigación se hizo la comparación con un néctar comercial de cocona elaborada en nuestra provincia, a continuación, se muestran los resultados.

**Tabla 18***Resultados del análisis de la composición química del tratamiento T3 y T0*

<b>Análisis</b>	<b>T3</b>	<b>T0</b>
Humedad (%)	89.27	90.90
Proteínas (%)	1.05	0.90
Grasa (%)	0.13	0.29
Fibra (%)	1.27	0.40
Ceniza (%)	0.51	0.21
Carbohidratos (%)	7.34	7.30

En la tabla 18 se observa los resultados del análisis de composición de la bebida funcional con mejor aceptación sensorial que corresponde al T3 en la que se utilizó 70 % pulpa de quito quito: 30 % pulpa de banano con dilución de 1:4 en infusión de hojas de guanábana; el porcentaje de humedad es 89.27, proteínas 1.05, grasa 0.13, fibra 1.27, ceniza 0.51 y carbohidratos 7.34, el porcentaje de proteínas, fibra y ceniza es mayor en comparación con el néctar comercial y presenta menor contenido de grasa.

### **B. Análisis de compuestos bioactivos**

En la tabla 19 se observa los resultados de polifenoles totales, capacidad antioxidante y contenido de carotenoides, los cuales son mayores a comparación de una bebida comercial (T0).

**Tabla 19***Resultados del análisis de compuestos bioactivos del tratamiento T3 y T0*

<b>Análisis</b>	<b>T3</b>	<b>T0</b>
Polifenoles totales (mg equivalente de ácido gálico /100 g)	120.87	5.097
Capacidad antioxidante ( $\mu$ mol trolox/100 g)	57.025	18.150
Contenido de carotenoides (mg $\beta$ caroteno/100 g)	0.58	0.31

Los resultados de compuestos bioactivos en el tratamiento T3 en la que se usó pulpa de quito quito: banana (70:30) y diluida en infusión de hojas de guanábana (1:4), son mayores a la de un néctar de fruta (cocona) comercial en los tres componentes evaluados; se muestra que los polifenoles son de 120.87(mg equivalente de ácido gálico /100 g)), capacidad antioxidante 57.025 ( $\mu$ mol trolox/100 g) y contenido de carotenoides 0.58 (mg  $\beta$  caroteno/100 g).

### C. Análisis de micronutrientes

El contenido de Vitamina C y microelementos minerales en la bebida funcional de quito quito con banana variedad bizcochito diluida en infusión de hojas de guanábana se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 20**

*Resultados del análisis de micronutrientes del tratamiento T3 y T0*

<b>Análisis</b>	<b>T3</b>	<b>T0</b>
Vitamina C (mg /100 g)	28.55	10.15
Calcio (mg /100 g)	8.10	7.80
Magnesio (mg /100 g)	11.88	11.07
Potasio (mg /100 g)	99.42	98.85
Fósforo (mg /100 g)	11.08	10.12
Zinc (mg /100 g)	0.99	0.90
Hierro (mg /100 g)	3.58	1.98

Los valores de los micronutrientes en la bebida funcional son superiores observándose mayor contenido en vitamina C y en el micro elemento mineral Hierro en aproximadamente el doble en comparación con la bebida comercial de cocona, lo que lo hace un recurso fundamental para la nutrición.

#### 4.2.5. Análisis microbiológico en el mejor tratamiento

Los resultados del análisis microbiológico realizado en la bebida funcional se muestran a continuación.

**Tabla 21**

*Análisis microbiológico a la bebida funcional T3 y T0*

<b>Parámetros microbiológicos</b>	<b>T3</b>	<b>T0</b>	<b>NTS 071 MINSA (Limite M)</b>
Recuento de Aerobios mesófilos (UFC/g)	4.8 x 10	7 x 10	10 <sup>2</sup>
Recuento de Mohos (UFC/g)	< 10	< 10	10
Recuento de Levaduras (UFC/g)	< 10	< 10	10
Recuento de Coliformes (UFC/g)	--	--	--

Los resultados de los análisis microbiológicos de la muestra con mejor aceptación T3 y de un néctar comercial de cocona cumplen con los requisitos microbiológicos de la Norma Técnica Peruana NTP 071.

#### 4.3. Prueba de hipótesis

**Ha:** La bebida funcional elaborada con quito quito (*Solanum quitoense* Lam.), plátano (*Musa acuminata*) bizcochito en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), presenta mayor contenido de compuestos bioactivos que la muestra control (T0)

**Ha:**  $T_i \neq T_0$  (en los tratamientos)

**Ho:** La bebida funcional elaborada con quito quito (*Solanum quitoense* Lam.), plátano (*Musa acuminata*) bizcochito en infusión de hoja de guanábana y endulzado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), no presentan mayores contenidos de compuestos bioactivos que la muestra control (T0)

**H<sub>0</sub>:**  $T_i = T_0$  (en los tratamientos no existen diferencias de compuestos bioactivos)

En conclusión, se acepta la hipótesis alterna ya que en el tratamiento en estudio (T3) presenta mayor contenido de compuestos bioactivos.

#### **4.4. Discusión de los resultados**

##### **4.4.1. Composición fisicoquímica de las materias primas**

La acidez presente en la pulpa de quito quito es elevada (2.31%) observándose un pH bajo (3.51), valores similares a los mostrados por Obregón-La Rosa et al. (2021) de 2.51 % ácido cítrico y 3.23 de pH en pulpa de quito quito, en la investigación se tiene en cuenta que la pulpa evaluada ha pasado por un proceso de escaldado haciendo que disminuya la acidez y aumente el pH, ya que el agua penetra en el interior del alimento durante este proceso (Par, 2017); en la pulpa de banana el porcentaje de acidez es bajo (0.76%) con un pH alto (4.65) valores casi similares a los expuestos por Quiceno et al. (2014) de 0.72% de ácido málico y 4.4 de pH en pulpa de banana, valores que indican que la fruta estaba en un grado de madurez óptimo, ya que algunos bananos son caracterizados por una disminución del pH en la pulpa y el aumento en la acidez titulable al avanzar la edad de la fruta (Cachay, 2017); los valores difieren porque la fruta de banana al igual que el quito quito fue escaldada antes del pulpeado; la acidez de la infusión de 0.2% es similar a la encontrada por Gago y Romero (2019) de 0.19% lo que guarda relación con el pH de 5.7 similar al mostrado por Flores (2016) de 5.71 que indica que la infusión tiende a neutro.

Los sólidos solubles presentes en la pulpa de quito quito (8.00 °Brix) son cercanos a los mostrados por Andrade-Cuvi et al. (2015) con 8.98 °Brix; y los valores de la pulpa de banana (17 °Brix) se asemejan a los resultados mostrados por Quiceno et al. (2014) de 18 °Brix, las diferencias que se deben a que las pulpas

en estudio estaban escaldadas, operación que se realizó para inactivar enzimas, eliminar aire ocluido, fijar el color y reblandecer los tejidos (Rengifo, 2014); los sólidos solubles de la infusión de 1.3 son similares al encontrado por Flores (2016) de  $1.5 \pm 0.28$  quien indica que la relación de extracción hoja: agua influye en la extracción de sólidos solubles a menor hoja mayor extracción ya que en la relación 1:100 obtuvo resultados menores a 0.1 de sólidos solubles, y la infusión es rica en fotoquímicos como flavonoides, taninos, esteroides y aceites esenciales, los cuales contribuyen a la composición final de la bebida funcional.

La relación Brix/acidez en ambas pulpas son muy diferentes, en la pulpa de quito quito es baja, con 3.46 debido al reducido grado de dulzor, pero en la de banana es alta con 22.37, por el alto contenido de dulzor; Dadzie y Orchard (s.f.) indican que durante la maduración de una fruta se transforma el almidón en azúcar, sucede cambios en el pH y acidez, y el índice de madurez asegura la calidad mínima aceptable para el consumo y además una vida de almacenamiento larga. Pinzón et al. (2007) señala que el índice de madurez ( $^{\circ}\text{Brix} / \% \text{ de acidez titulable}$ ) tiene un comportamiento ascendente y depende del estado de madurez del fruto, que cuando el fruto tiene un contenido alto de azúcares, el nivel de los ácidos debe ser suficientemente elevado para satisfacer el gusto del consumidor y el balance azúcar/ácido deseable, da como resultado un sabor agradable a la fruta.

En ambas frutas el rendimiento de pulpa aumentó, en 108.67% y 117.36 % para el quito quito y banana respectivamente, efecto debido al escaldado; Fernández (2016) para elaborar pulpa de manzana variedad Winter durante el escaldado observó aumento de peso de 2.45 Kg a 2.80 kg, Cunalata (2018), Falquez y Ubilla (2010) indican que el escaldado se realiza con la finalidad de aumentar el rendimiento de la fruta y la inocuidad de la misma, Tigreros et al. (2021) señala

que el escaldado es un tratamiento previo al secado, liofilizado o pelado de frutas con temperaturas entre 70-100 °C – 1 a 10 minutos, permitiendo retirar la piel de las frutas de una manera más rápida, por lo que el pretratamiento del escaldado realizado a ambas frutas explica el aumento del rendimiento.

#### **4.4.2. Parámetros fisicoquímicos en los tratamientos**

Los valores de acidez y pH de los 6 tratamientos de 0.28 - 0.37 % y 3.47 - 3.74 son semejantes a los reportados por Contreras y Purisaca (2018) en bebida funcional con yacón y piña acidez 0.36 % y pH 3.58; de Heredia et al. (2021) en néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanabana acidez 0.28 y pH 4 y de Rojas (2019) en néctar tropical de granadilla y maracuyá con acidez 0.26 % y pH de 3.61. Según la Norma Técnica Peruana para Jugos, Néctares y bebidas de frutas (NTP 203.110) establece que el pH debe ser máximo 4.5, y el CODEX STAN 192 (1995) un máximo de 0.5 g de ácido cítrico/100 ml, todas las muestras se encuentran dentro de lo especificado.

Los sólidos solubles de nuestro producto tiene un rango de 2.8 a 3.2 son similares a los resultados reportados por Rodríguez (2021) en su bebida funcional edulcorado con stevia con 3.0, y Bravo (2020) con 2.8 en su bebida de maíz morado edulcorado con stevia, pero por debajo de Rojas (2019) con resultado de 4.01 en su néctar tropical edulcorado con stevia, la (NTP 203.110) establece que los grados Brix (sólidos solubles) de jugos, néctares y bebidas de frutas debe ser mínimo de 5%; en la investigación se encuentra por debajo de este rango porque se usó stevia como edulcorante.

Respecto a la densidad de los tratamientos están en el rango de 1.020 – 1.028 g/cm<sup>3</sup>, valores similares al reportado por Contreras y Purisaca (2018) en bebida funcional con yacón y piña con 1.02 ± 0.01 usando como edulcorante stevia;

Díaz (2014) en néctar de mora con azúcar señala una densidad de 1.0526 y en refresco de naranja-piña con azúcar 1.0374 g/cm<sup>3</sup>, nuestros resultados se deben a que no se usó sacarosa sino estevia un edulcorante con bajo aporte de calorías pero con mucho mayor poder edulcorante que el azúcar comercial; los productos preparados con adición de azúcar son más densos y no significa que posean más fruta (Badui, 2006), como se demuestra en el trabajo de Guzmán (2015) quien comparo un néctar de mango elaborado con azúcar y otro edulcorado con estevia, observa que la densidad del primero es de 1.15 y del segundo 1.065 g/cm<sup>3</sup> e indica que cuando se usa stevia su producto es más diluido y menos denso; los resultados en la bebida de nuestra investigación se debe al uso de estevia, al tipo de materias primas usadas y finalmente al tipo de estabilizante.

#### **4.4.3. Análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento**

##### **A. Atributo color**

El tratamiento con mejor promedio fue el T3 respecto al atributo color, la bebida elaborada con una mezcla de pulpa 70:30 (quito quito:banano) diluida con infusión de 1:4, muestra un puntaje 5.40 que indica un valor de aceptabilidad de entre “me gusta poco” y “me gusta moderadamente”, en el producto se aprecia el color característico de las frutas predominando el de quito quito, al respecto Anzaldúa (1994) indica que el color es una propiedad muy esencial en consumo y degustación de una bebida, López (2002) que el consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, por lo que se aprecia que el color de la bebida de la investigación tiene buen nivel de aceptación.

## **B. Atributo olor**

Para el atributo olor se aprecia que el tratamiento T2 con el T3 tienen una diferencia de promedios mínima, con 5.50 y 5.40 respectivamente, que indica un valor de aceptabilidad de entre “me gusta poco” y “me gusta moderadamente”, es decir que en la bebida elaborada con quito quito y banano permanecen permanente las características de las frutas y son percibidas por los consumidores, Carretero (2014) señala que el olor es el atributo que tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz; por lo que se aprecia que el olor de la bebida de la investigación tiene una buena intensidad derivada de las frutas elaboradas y han sido captadas y aceptadas por los evaluadores.

## **C. Atributo sabor**

En el atributo sabor hay diferencias significativas respecto a las mezclas de las pulpas de las frutas, después de realizar las comparaciones de promedios se determina que no existe diferencia significativa entre los niveles de este factor, pero el mejor promedio es la relación 70:30 (quito quito: banano), respecto al tratamiento que mejor promedio obtuvo fue el T3, muestra un puntaje 5.40 que indica un valor de aceptabilidad de entre “me gusta poco” y “me gusta moderadamente”, indicando que en la bebida se aprecia el sabor característico de las frutas empleadas y la dilución 1:4 es la más adecuada para la percepción de este atributo; Cano y Puente (2021) que la evaluación sensorial se debe hacer en función al dulzor, sabor y acidez ya que presentan una correlación positiva y, que las bebidas elaboradas con frutas frescas, seleccionadas presenten cualidades de alta calidad; evidenciándose en el trabajo el uso de buena materia prima y que el mayor contenido de quito quito respecto al banano y la menor dilución condicionó la

aceptación de la bebida.

#### **D. Atributo aceptación general**

En el atributo aceptabilidad general hay diferencias significativas respecto a las mezclas de las pulpas de las frutas, después de realizar las comparaciones de promedios se determina que no existe diferencia significativa entre los niveles de este factor (A), pero el mejor promedio es la relación 70:30 (quito quito: banano), respecto al tratamiento que mejor promedio obtuvo fue el T3, muestra un puntaje 5.40 que indica un valor de aceptabilidad de entre “me gusta poco” y “me gusta moderadamente”, indicando que en la bebida se aprecia el sabor característico de las frutas empleadas y la dilución 1:4 es la más adecuada para la percepción de este atributo; Cano y Puente (2021) indica que la evaluación sensorial se debe hacer en función al dulzor, sabor y acidez que en conjunto dan la aceptabilidad del producto ya que presentan una correlación positiva y, que las bebidas elaboradas con frutas frescas, seleccionadas presenten cualidades de alta calidad; evidenciándose en el trabajo el uso de buena materia prima y que el mayor contenido de quito quito respecto al banano y la menor dilución condicionó la aceptación de la bebida.

Los resultados de la evaluación organoléptica guarda relación con lo reportado por Gaona-Gonzaga, et al. (2019) que indican que la bebida carbonatada a base de quito quito edulcorada con estevia tiene buena aceptación y según su composición proporciona beneficios para la salud; Guzmán (2018) también indica la buena aceptación de su bebida a base de soya y quito quito con buenas características antioxidantes y rica en proteína, en función al análisis estadístico de la evaluación sensorial y de los resultados observados se determina que el mejor tratamiento es el T3 con la mezcla de mejor aceptación 70:30 (pulpa de quito quito: pulpa de banano) y con una dilución 1:4 (mezcla: infusión de hojas de guanábana)

por parte de los evaluadores, entonces la cantidad de quito quito, plátano e infusión de hoja de guanábana no siempre da como resultado la mejor calidad sensorial del producto.

#### **4.4.4. Composición del mejor tratamiento**

##### **A. Análisis químico proximal**

El contenido proteico de la bebida funcional de 1.05 % es muy significativa teniendo en cuenta que solo se utilizó frutas, valor superior a la bebida de cebada con almidón de yuca de 0.48% (Pozo, 2020), naranja, banana y sábila con 0.47 % (Moran et al., 2015), pero inferior a la bebida de quito quito con quinua de 7.71 % (Ayala et al., 2020), o bebida a base de soya con quito quito con 2.84 % (Guzmán, 2018), observándose que el valor aumenta por el uso de la quinua o soya, o cuando se utiliza maracuyá con agua de arroz con 2.50 % (Rodríguez, 2021) o maracuyá con pulpa de nopal con 1.29% (Lagua et al., 2020); el haber utilizado banana bizcochito enriqueció a la bebida funcional ya que la pulpa cuenta con 1.2 % (Rosales, 2012) a 1.5 % (Torrejón, 2020) de proteína, las hojas de guanábana seca para hacer la infusión cuenta con 13.92 % (Vit et al., 2014) de proteína, y el quito quito en menor proporción; es importante este macronutriente porque tiene función estructural, constituyente esencial de todas las células vivas (Unnoba, 2020) y este contenido de proteínas en una bebida depende principalmente de las materias primas utilizadas en la formulación (Rodríguez, 2021).

Respecto al contenido de fibra de 1.27 % es mayor al encontrado por (Gonzales et al., 2015) de 0.3 % en néctar de naranjilla y por (Moran et al., 2015) de 0.36 % en jugo de naranja, banano y sábila; pero menor que un néctar con quito quito y quinua con 3.5 % (Ayala et al., 2020), diferencia debido a las proporciones, ingredientes y métodos utilizados para la elaboración de las bebidas; la presencia

de fibra en la bebida es muy importante, ya que es un componente esencial para un estado óptimo de salud, haciéndola funcional porque no tiene contenido calórico y se le conoce como elemento importante para la nutrición sana (Herrera, 2013).

El contenido de cenizas en la bebida es de 0.51 %, superior al néctar de lulo con 0.37% (Mosquera et al., 2019) y del jugo de naranja, banano y sábila con 0.40 (Moran et al., 2015); es importante la determinación de este componente porque nos permite caracterizar nutricionalmente a los alimentos y garantizar la calidad de productos formulados comercialmente (Vano et al., 2009), contenido que se encuentra dentro del rango de 0.2 a 0.6 % de cenizas en frutas y jugos de frutas (Nielsen y Marshall, 2010) y representa el contenido de minerales del alimento.

El contenido de grasa es de 0.13 %, son valores bajos porque en el néctar de quito quito es de 0.4 % pero en el jugo de naranja con banana y sábila el contenido es de 0 %, lo que se puede atribuir al uso de banana variedad bizcochito que es más rico en carbohidratos y según Rodríguez (2021) indica que el contenido bajo en grasa es debido a las características cítricas de los componentes de la bebida; y teniendo un bajo contenido de grasa se tiene una bebida con bajo valor energético ya que las grasas proporcionan 9 Kcal por gramo (Hernández, 2010) además no se usó azúcar sino un edulcorante, es alto en proteínas, bajo en grasa, por lo que es una bebida funcional benéfica para el consumidor.

## **B. Compuestos bioactivos**

El contenido de polifenoles totales de la bebida funcional fue de 120.87 mg EAG/100g, similar a un néctar elaborada con carambola e infusión de hojas de guanábana con 121.80 mg/100 g (Gago y Romero, 2019), pero mayor al mostrado por Reyes (2021) en zumo de naranjilla concentrada a 30 °C de 53 mg EGA/100g, Heredia et al. (2021) en néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanábana

con 27.02 mg EGA/100g y Guzmán (2018) en bebida proteica a base de soya y naranjilla con 68 mg EGA/ 100g, y de una bebida láctea con adición de microencapsulado de lulo con 8.27 mg EGA/ml; el contenido de este compuesto bioactivo en el producto final es por el tipo de frutas utilizadas, la pulpa de quito quito reporta 67.24 mg EGA/100 mg (Obregón-La Rosa, 2020), de banana 66.0 mg EGA/ 100g (Montero et al., 2022), y además del uso para la dilución de infusión de hojas de guanábana con 6.22 mg/100g (Heredia et al, 2021) que potencian nutricionalmente a la bebida funcional, la que además de hidratar al consumidor contribuirá a beneficiar su salud reduciendo el riesgo de padecer determinadas enfermedades.

En cuanto a la capacidad antioxidante presenta un valor de 57.025  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$ , mayor contenido que en una matriz de Cidra con pulpa de lulo con 33.19  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  (Mejía et al., 2019), de un néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanábana con 7.92  $\mu\text{mol trolox}/100\text{g}$  (Heredia et al., 2021), pero menor que en zumo de naranjilla concentrada a 30 °C con 79  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  (Reyes, 2021); los resultados obtenidos están relacionados con la composición de compuestos bioactivos de ambas frutas utilizadas para elaborar la bebida ya que la pulpa de quito quito contiene 105  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  cuando está madura (Reyes, 2021) y pulpa de banana aproximada 10.7  $\mu\text{mol trolox}/100\text{ g}$  (Montero et al., 2022), ambas frutas estaban en estado de madurez de entre maduro y sobremaduro, haciendo que los compuestos con actividad antioxidante se concentren ya que a mayor madurez mayor contenido de compuestos bioactivos (Andrade-Cuvi et al., 2015), la presencia de estos compuestos es muy importante ya que frenan las reacciones de oxidación en las células reduciendo enfermedades cardiovasculares, de tumores y enfermedades neurodegenerativas y se pueden encontrar sobre todo

en frutas (Coronado et al., 2015).

El contenido de carotenoides de 0.58 mg  $\beta$  caroteno/100 g en la bebida funcional es menor a la de zumo de naranjilla concentrada a 30 °C con 0.77 mg  $\beta$  caroteno/100 g y se debe principalmente por el uso de pulpa de quito quito que contiene 0.99 mg  $\beta$  caroteno/100 g (Reyes, 2021) o como indica Obregón-La Rosa et al. (2020) con  $0.74 \pm 0.07$  mg  $\beta$  caroteno/100 g estas variaciones se deben principalmente a factores como el genotipo, manejo pre y poscosecha, tipo de procesamiento y condiciones de almacenamiento (Yahia y Ornelas, 2010); en cambio la pulpa de banana no lo tiene (Dias et al., 2017; Montero et al., 2022); es importante el contenido de carotenoides en la bebida funcional ya que es el principal precursor de la vitamina A, previenen enfermedades cardiacas (Blasco y Gómez, 2014), estos pigmentos se encuentran en frutas y vegetales amarillos el cual aumenta durante su maduración, son sustancias de actividad antioxidante y su presencia es relevante en la prevención de enfermedades degenerativas humanas (Meléndez-Martínez et al., 2004).

### **C. Micronutrientes**

El contenido de Vitamina C (ácido ascórbico) en la bebida funcional es de 28.55 mg/100 g, este valor similar al mostrado por Ocampo (2000) con 28.7 mg/100 g en néctar de quito quito envasado en caliente, almacenado a temperatura ambiente, sin enzima, pero es superior al néctar de piña, quito quito y borjò con 11.78 mg/100 g (Burbano, 2015), néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanábana con  $<0.5$  mg/100g (Heredia et al., 2021) e inferior al jugo de quito quito con quinua y estevia con 65 mg/100 g (Ayala et al., 2020), teniendo en cuenta que la dosis diaria recomendada de vitamina C es 90 mg/día en hombres adultos y 75 mg/día en mujeres adultas (Castillo-Velarde, 2019) con el consumo de un vaso (250

ml) de la bebida funcional elaborada se estaría cubriendo más del 63 % de la dosis recomendada diaria, contribuyendo de esta manera a ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres y contribuyendo a mejorar la absorción del hierro (National Institutes of Health, 2019).

Respecto a los macro elementos presentes en la bebida como Calcio (8.10 mg/100 g) Magnesio (11.88 mg/100 g), Potasio (99.42 mg/100 g), Fósforo (11.08 mg/100 g), son contenidos que se asemejan en Calcio con 8 mg/100g y Fósforo con 14 mg/ 100 g en el jugo de quito quito con quinua (Ayala et al., 2020), pero con contenido mayor a una bebida funcional de noni y otros con 2.54 g/100g de Calcio, 0.98 mg/100 g de Magnesio, 17.5 mg/ 100 g de Potasio y 2.02 mg/ 100g de Fósforo (Cabrera, 2015); los aportes nutrimentales se deben a las pulpas utilizadas, ya que ambas como el quito quito y el banano variedad bizcochito son muy ricas en estos minerales, y el consumo de la bebida beneficiaria a las personas en la mineralización ósea (Ca), procesos de biosíntesis (Mg), formando parte de fosfolípidos, fosfoproteínas o tejido óseo (Martínez, Puga y Lendoiro, 2005) y con suficiente electrolitos regulando el equilibrio acido-básico (K) (Torún et al., 1994).

Los micro elementos presentes en la bebida son Zinc (0.99 mg/ 100 g) y Hierro (3.58 mg/100 g), contenido de hierro mayor comparado con un jugo de quito quito con quinua con 0.4 mg/100g (Ayala et al., 2020) o un néctar a base de achotillo (70%), manzana (20%) y alfalfa (10%) que contiene 0.39 mg/100 g (Cantillo.2020), pero menor a una bebida con mucilago de caña con maracuyá (Velaña, 2021) con 12.5 mg/100 g hierro; ambos contenidos de estos microelementos se deben a las frutas utilizadas para elaborar la bebida que son muy ricas en estos componentes, Moreiras et al. (2016) señala que la ingesta diaria de Hierro en adultos es de 10 mg diarios en varones y 18 mg en mujeres y de Zinc es

de 15 mg diarios para ambos sexos, con el consumo de 300 ml de la bebida se podría cubrir el 30 % de ingesta diaria de Zinc que es necesario para el funcionamiento de más de 120 enzimas implicados en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas además que participa en la maduración sexual, fertilidad, reproducción, inmunidad entre otros (Torùn et al., 1994); cubriendo el 100% del requerimiento diario de Hierro en varones y 50 % en mujeres cuya función es la de transporte y almacenamiento de oxígeno, haciendo de la bebida un producto rico en micronutrientes.

#### **D. Análisis microbiológico**

El recuento de aerobios mesófilos presentes en la bebida funcional es de  $4.8 \times 10$  UFC/g, valor que está dentro de los límites permisibles para bebidas no carbonatadas, lo mismo ocurre con los mohos, levaduras y respecto a coliformes una ausencia total, por lo tanto, la bebida elaborada con quito quito, banana variedad bizcochito y con infusión de hojas de guanábana, está dentro de las especificaciones microbiológicas del NTS 071 (2008) apto para el consumo y libre de microorganismos patógenos.

## CONCLUSIONES

La bebida funcional utilizando quito quito, banana bizcochito, infusión de hojas de guanábana y endulzado con estevia muestra mayor contenido de compuestos bioactivos, lo que está asociado a las proporciones de los insumos usados en su elaboración.

El tratamiento T3 manifiesta las mejores características sensoriales estableciéndose que se usó la proporción 70:30 de las pulpas de quito quito: banana con la dilución de 1:4 de pulpa de fruta: infusión de hojas de guanábana mostraron las mejores características organolépticas y mejor aceptabilidad por parte de los evaluadores.

Las características fisicoquímicas del T3 presenta el contenido de proteínas, grasa, fibra y cenizas con 1.05%, 0.13%, 1.27% y 0.51% respectivamente, además de tener 28,55 mg/g de Vitamina C.

El tratamiento T3 manifestó valores idóneos de compuestos bioactivos: polifenoles totales 120.87 mg EAG/100 g, capacidad antioxidante 57.025  $\mu$ mol trolox/100 g y contenido de carotenoides de 0.58 mg  $\beta$  caroteno/100 g., demostrándose que las pulpas de quito quito, banana variedad bizcochito, infusión de hojas de guanábana potencian las propiedades de la bebida.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar un plan de producción para las bebidas funcionales, analizando el costo beneficio de su elaboración y los costos de producción. Para ver si es factible su inversión, en el distrito de Chanchamayo.

Se recomienda el consumo de bebidas funcionales en todos los grupos etarios, ya que contribuye en fortalecer en el sistema inmunológico por el contenido de compuestos bioactivos.

Se recomienda la elaboración de otras bebidas funcionales utilizando la diversidad de materias primas que existen en la zona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. (1978). AOAC Official method 932.12 Solids (Soluble) in Fruits and Fruit Products. Refractometer Method
- AOAC. (1993). AOAC Official method 981.12 pH of Acidified Foods
- AOAC. (2012). AOAC Official Method 942.15 Acidity (Titratable) of Fruit Products.
- Aguilar, C. (2008). *Evaluación de la elaboración de un néctar nutracéutico a base de Mashua y Maracuyá*. (Tesis de grado. Universidad Jorge Basadre Grohmann).
- Andrade-Cuvi, M., Moreno-Guerrero, C., Guijarro-Fuertes, M., Concellón, A. (2015). Caracterización de la naranjilla (*Solanum quitoense*) común en tres estados de madurez. *Rev. Iberoamericana de tecnología postcosecha*. Vol. 16 (2). 215 -221.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81343176010>
- Álvarez S. I., Oñate J. F. (2017). Propuesta de repostería sustituyendo al huevo por chia, en la elaboración de la torta de banano. (Tesis de grado, Universidad de Guayaquil).  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20497>
- Anzaldúa, A. (1994). Evaluación Sensorial de los alimentos en teoría y la práctica. Editorial Acribia, Zaragoza-España.
- Aranceta, B. (2010). Alimentos funcionales y salud en las etapas infantil y juvenil. Editorial Madrid. Médica Panamericana. España.
- Ayala, R., Muñoz, P., Abantos, R., Cortez, S. (2020). Producción de jugo de fruta envasado de quito quito con quinua y stevia. (Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola). <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/11142>
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Cuarta edición. Pearson educación, México. ISBN: 970-26-0670-5.
- Blasco, G., Gómez, F. (2014). Propiedades funcionales del plátano (*Musa sp*). *Rev. Médica de la Universidad Veracruzana*. Pp 22-26.

[http://www.soporte.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol14\\_num2/articulos/propiedades.pdf](http://www.soporte.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/propiedades.pdf)

Bravo, J. (2020). *Bebida a base de maíz morado (Zea mays L.) edulcorada con stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)*. (Tesis de grado, Universidad Técnica estatal de Quevedo). <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5474>

Burbano, J. (2015). *Influencia de la pasteurización abierta y al vacío en las propiedades fisicoquímicas y la aceptabilidad de un néctar de piña (Ananas comosus L.), naranjilla (Solanum quitoense Lam.) y borojó (Borojoa patinoi Cuatrec.)*. (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11964/1/AL%20565%20.pdf>

Cabrera, D. (2015). *Bebidas funcionales Napabi S.C. producción de una bebida refrescante a base de pulpa de noni (Morinda citrifolia) y otras frutas*. (Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional). <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/25362>

Cachay, L. (2017). *Maduración controlada y color en bananos*. (Informe de ingeniería, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto). <http://hdl.handle.net/11458/2499>

Cano, V. y Puente, L. (2021). *Evaluación de una bebida funcional de pulpa de piña (Ananas comosus) y naranja (Citrus sinensis) con adición de L- carnitina a diferentes concentraciones*. (Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro). <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6924>

Cantillo, G. (2020). *Elaboración de néctar a base de achotillo (Nephelium lappaceum) y manzana (Malus domestica) enriquecido con alfalfa (Medicago sativa) como aporte nutricional*. (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador). <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CANTILLO%20HOLGUIN%20GENESIS%20NATHALY.pdf>

- Carrera, J. (2020). *Manejo postcosecha con y sin refrigeración del banano en el Cantón el Triunfo*. (Tesis de grado, Universidad de Guayaquil).  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48786>
- Carretero, M. (2014). Análisis sensorial. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. [https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final.pdf](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf)
- Castillo-Velarde, E. (2019). Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Rev. Facultad de Medicina Humana*. Vol. 19 (4.) Universidad Ricardo Palma.  
<http://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2351>
- Crespo C. F. y Guanochanga J. (2022). Diseño de un proceso para la obtención de pulpa congelada a partir de orito (*Musa acuminata* AA). *Revista ciencia y tecnología*. Vol. 22. N° 36. 21-33.  
<https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/542/654>
- Chávez C. K. (2017). *Desarrollo de un prototipo de snack crujiente a base de almidón resistente del banano de rechazo (*Musa cavendishii*)*. (Trabajo de titulación. Universidad de las Américas).
- Chiroque, J., Dioses, E., Masias, T. (2019). *Elaboración y caracterización de una bebida funcional a partir de la granada (*Punica granatum* L.), edulcorado con estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la ciudad de Piura – Perú, 2019*. (Tesis. Universidad Nacional de Piura). <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1867>
- Codex Alimentarius. (1995). Norma general para los aditivos alimentarios. Codex Stan 192-1995. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS\\_192s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf)

- Contreras, E. y Purisaca, J. (2018). *Elaboración y evaluación de bebida funcional a partir de Yacon (Smallanthus sonchifolius) y piña (Ananas comosus) endulzado con stevia*. (Tesis de titulación, Universidad Nacional del Santa). <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3060>
- Coronado, H.; Vega, L.; Gutiérrez, T.; Vásquez F.; Radilla, V. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de nutrición*. Vol. 42(2). México.
- Cunalata, Y. (2018). *Diseño del proceso para la extracción de pulpa a partir de mora para la asociación de producción agrícola cadena provincial de Mora Asoprocamor Tungurahua*. (Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10432>
- Dadzie, B. K., Orchard, J. E. (s.f.). Evaluación rutinaria postcosecha de híbridos de bananos y plátanos: criterios y métodos. *Guías técnicas Inibap*. [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/migrated/uploads/tx\\_news/Routine\\_post-harvest\\_screening\\_of\\_banana\\_plantain\\_hybrids\\_Criteria\\_and\\_methods\\_235\\_ES.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/migrated/uploads/tx_news/Routine_post-harvest_screening_of_banana_plantain_hybrids_Criteria_and_methods_235_ES.pdf)
- Díaz Antolínez, D. (2014). *Estudio comparativo de características nutricionales y fisicoquímicas de algunas bebidas a base de frutas*. (Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana). <http://hdl.handle.net/10554/16021>
- Días, M, Olmedilla-Alonso, B., Hornero-Méndez, D., Mercadente, A., Osorio, C., Vargas-Murga, L., Meléndez-Martínez, A. (2017). Tabla de contenido en carotenoides de alimentos iberoamericanos. Capítulo 18. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/172630/1/Tablacaroiberoamer.pdf>
- Díaz, E. (2018). *Efecto de tres niveles de temperaturas de secado en la concentración de antioxidantes y contenido de polifenoles totales presentes en hojas de guanábana*

- (*Annona muricata*), *Pucallpa, Perú*. (Tesis de grado. Universidad Nacional de Ucayali).
- Domínguez, D. (2016). *Compuestos bioactivos en cítricos*. Tesis de grado. Universidad Complutense de Madrid.
- Durán, F. (2009). Producción de lulo y otras frutas tropicales. *Grupo Latino Editores*. Bogotá, Colombia.
- Escudero, Á. y Gonzales, S. (2006). La fibra dietética. *Nutrición hospitalaria*. 21 (supl.2) 61-72. España.
- Falquez, S. y Ubilla, J. (2010). *Proyecto de factibilidad de empresa comercializadora de pulpa de mango*. (Tesis de grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/6168>
- Fernández, Y. (2016). *Determinación y comparación de costos y rendimientos de producción para tres néctares de manzana (*Pyrus malus L.*) elaborados con las variedades (Anna, Pensilvania, Winter)*. (Trabajo de grado, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia). <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2030>
- Fernández, F. (2018). *Formulación de una bebida funcional a base de *Beta vulgaris L.* y *Equisetum arvense L.* para su evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales*. (Tesis de grado. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión). <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/1432>
- Flores, W. (2011). Agroindustria de plátano y bananos: situación actual y nuevos nichos de mercado y su adecuación al cambio climático. *I Congreso Latinoamericano y del Caribe de plátanos y bananos*. Piura. Perú.
- Flores, A. (2016). *Estabilización fisicoquímica del extracto acuoso de hojas de guanábana (*Annona muricata*)*. (Tesis de maestría. Universidad Veracruzana).

<http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/42626>

- Gaona-Gonzaga, J., Montesdeoca-Espín, D., Brito-Grandes, B., Sotomayor-Correa, A., Viera-Arroya, W. (2019). Aprovechamiento de la naranjilla (*Solanum quitoense*) variedad INIAP quitoense-2009 para la obtención de una bebida carbonatada. *Rev. Enfoque UTE*, Vol. 10(2). pp 107-114.
- Garwood, P. (2016). La OMS recomienda aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud. *Ginebra*. <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2016-who-urges-global-action-to- curtail-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>.
- Gago, A. y Romero, E. (2019). *Elaboración de néctar nutracéutico a partir de carambola (Averrhoa carambola) y hojas de guanábana (Annona muricata L.)*. (Tesis de titulación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión). <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1725>
- Gonzales, L., Menor, E., Heredia, D., Rosales, M. (2015). *Estudio de prefabricabilidad para la instalación de una planta de elaboración de néctar de naranjilla en la provincia de Cutervo*. (trabajo de investigación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo). <https://fddocuments.es/document/proyecto-elaboracion-de-nectar-de-naranjillapdf.html?page=1>
- Guzmán-Velásquez, P. (2014). *Estudio experimental de la elaboración de puré de banana orgánico de la región Piura*. (Tesis de pregrado, Universidad de Piura). <https://hdl.handle.net/11042/2044>.
- Guzmán Martínez, E. (2015). *Determinación de los parámetros óptimos para la obtención de néctar a partir del mango ciruelo (Spondias cytherea) edulcorado con stevia (Rebaudiana bertonii)*. (Tesis de titulación, Universidad Nacional de Piura). <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/662>

- Guzmán, E. (2018). *Obtención de una bebida proteica a base de soya (Glycine max) y naranjilla (Solanum quitoense)*. (Tesis de titulación, Escuela Politécnica Nacional). <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19333>
- Guillermo, F. (2020). *Evaluación de la capacidad antioxidante de una bebida a base de pulpa, hojas y semillas de guanábana (Annona muricata)*. (Tesis de grado. Universidad Agraria del Ecuador). [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20OCA%20C3%91A%20Guillermo%20Bolivar\\_compressed\(1\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20OCA%20C3%91A%20Guillermo%20Bolivar_compressed(1).pdf)
- Heredia, W., García, J., Párraga, C., Heredia, M., Salvatierra, J. (2021). Néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanábana (*Annona muricata* L.): calidad fisicoquímica, sensorial y funcional. *Manglar* 18(2): 181-186. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2021.024>
- Hernández, I. (2010). *Elaboración de una bebida funcional a base de proteína de soya, nopal, chía y avena como portafolio dietario específico para anomalías bioquímicas del síndrome metabólico*. (Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de México). [http://132.248.9.195/ptb2010/agosto/0660289/0660289\\_A1.pdf](http://132.248.9.195/ptb2010/agosto/0660289/0660289_A1.pdf)
- Herrera, C. F.; Betancur, A. D. Segura C. M. (2014). Compuestos bioactivos de la dieta con potencial en la prevención de patologías relacionadas con sobrepeso y obesidad; péptidos biológicamente activos. *Nutrición Hospitalaria*. 29 (1):10-20. México.
- Herrera, A. (2013). Importancia de la fibra en la alimentación y recomendaciones nutricionales del consumo. *Rev. Gastrhohnup*. vol. 15 (2) suplemento 2:S19-S25.
- Hidalgo, I. (2012). Elaboración de mermelada de naranjilla (*Solanum quitoense*) con adición de diferentes niveles de papa china (*Colocasia esculenta*) y pectina en el

- Cantón Pastaza, provincia de Pastaza. Universidad Estatal Amazónica. Puyo – Pastaza, Ecuador. 84 pág.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). (2010). *Manual del cultivo ecológico de la naranjilla*. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, EC.
- Jiménez, T. M. (2017). *Las bebidas funcionales como respuesta a un consumidor cada vez más preocupado por la salud*. (Tesis Master en Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia Comillas). Madrid
- Lagua, H., Garzón, J., Domínguez, V., Alta, A. (2020). Elaboración de una bebida nutritiva a base de pulpa de *opuntia ficus indica* (nopal) enriquecida y saborizada con jugo de *pasiflora edulis* (maracuyá). *Rev. Ciencia digital*, Vol. 4 (4.1), p. 6-17.  
DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i4.1.1447>
- Lahuatte, M. (2013). Efecto de cinco dosis de Brassinolina natural en naranjilla híbrida (*Solanum quitoense*) sobre la calidad y tamaño del fruto en el Cantón Mejía. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*. Ecuador.
- López L. (2002). Cultivos industriales. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>.
- López, L. (2015). *Evaluación de la actividad antiviral y antioxidante de los extractos de hoja de guanábana (Annona muricata L.)*. (Tesis de grado. Universidad de Sonora).
- Martínez. Puga, E., Lendoiro, R. (2005). Ingestas recomendadas de micronutrientes: vitaminas y minerales. Capítulo 7. Pp 87-100.  
<https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11338/CC-77%20art%207.pdf?sequence=1#:~:text=As%C3%AD%2C%20para%20j%C3%B3venes%20y%20adultos,800%20%CE%BCg%20para%20las%20mujeres>.
- Mejía-Doria, C., Orozco-Parra, J., Hernando, I., Rodríguez, S. (2019). Impregnación a

- vacío de matrices de Cidra con pulpa de lulo, inulina y calcio para potenciar sus características funcionales. *Información tecnológica* Vol. 30(3).  
<https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00211.pdf>
- Meléndez-Martínez, A., Vicario, I., Heredia, F. (2004). importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. *Archivos latinoamericanos de nutrición* Vol. 54 (2). Pp. 149-155. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_isoref&pid=S0004-06222004000200003&lng=es&tIng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0004-06222004000200003&lng=es&tIng=es)
- Méndez, L. (2020). Manual de prácticas de análisis de alimentos. *Universidad Veracruzana*. <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Montero, M., Rojas-Garbanzo, C., Usaga, J., Pérez, A. (2022). Composición nutricional, contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante hidrofílica de frutas costarricenses seleccionadas. *Rev. Agrom. Mesoamericana*, Vol. 33(2) Artículo 46175, 2022.
- Morán, J., Parra, C., Garrido, J., Ramírez, L. (2015). *Elaboración de jugo de naranja (Citrus sinnensis) banano (Musa paradisiaca) y sábila (Aloe vera)*. (Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito).  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4164/1/113931.pdf>
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., Cuadrado, C. (2016). Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: tablas de composición de alimentos. *Ediciones Pirámide* (Grupo Anaya, SA) 18° edición.
- Mosquera, L., Chaverra, M., Hurtado, J. (2019). Elaboración de néctar de lulo (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Rev. Sinergia*. Edición 5. p 64-81. ISSN: 2665-1521
- Muñoz, C. (2016). *Diseño de un producto biofuncional a base de lulo (Solanum quitoense Lam) con aplicación en alimentos*. (Tesis de grado, Universidad

Nacional de Colombia). 33377870.2016.pdf

Muñoz A. L. y Mucuri P. K. (2020). *Bebida funcional de arándanos (Vaccinium myrtillus) y aloe gel (Aloe vera barbadiensis) y su efecto sobre la hipertrigliceridemia.* (Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión). <http://hdl.handle.net/20.500.14067/4319>

Nielsen, S.y Marshall, M. (2010). Análisis de los alimentos. *Serie de textos sobre ciencias de los alimentos.* DOI 10.1007 / 978-1-4419-1478-1\_7.

National Institutes of Health. (2019). Datos sobre la vitamina C. <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminC-DatosEnEspañol.pdf>

Neyra J. C. (2022). *Evaluación de bebida de banano (Musa sp.), maracuyá (Passiflora edulis), harina de quinua y cañihua, fortificado con hierro.* (Tesis de grado. Universidad Nacional de Tumbes).

<http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/63618>

NTS N° 071- MINSA/DIGESA. (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (Proyecto actualizado de la RM N° 615-2003 SA/DM). [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Proy\\_RM615-2003.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)

Núñez, M. (2020). *Elaboración y caracterización del néctar mixto de Banano (musa paradisiaca) con jugo de carambola (averrhoa carambola l.) según la Norma Técnica Peruana NTP 203.110: 2009: Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta.* (Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo). <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69849>

Obregón-La Rosa, A., Arias-Arroyo, G., López-Belchi, M., Bracamonte-Romero, M., Arones, A. (2021). Compuestos nutricionales y bioactivos de *Solanum quitoense* Lam (quito quito), fruta nativa de los andes con alto potencial de nutrientes. *Rev. Tecnología química*, Vol.41. N° 1.

- Ocampo, O. (2000). Elaboración y conservación de néctares a partir del lulo variedad “La Selva”. (Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia).  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7041>
- Oro, B., Urcia, P. (2018). *Formulación de una bebida funcional a base de pulpa de aguaymanto (Phisalis Peruviana) y camu camu (Myrciaria Dubia) edulcorado con stevia.* (Tesis de grado. Universidad Nacional del Santa).  
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3085>
- Ortiz, G., Campos, S. (2018). Propiedades curativas de las hojas de guanábana (*Annona muricata*) y su impacto potencial fármaco-industrial. Revista.  
<https://icup.buap.mx/sites/default/files/revista/2018/03/3E10->
- Osorio, B. C. (2007). Stevia el dulce sabor de tu vida. *Bogota Community College*. Bogotá. Colombia.
- Otiniano, J. (2017). *Elaboración y evaluación reológica de mermelada de naranjilla (solanum quitoense Lam).* (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1257>
- Par Gramajo, M. (2017). Aplicación de los métodos de conservación de alimentos. *Revista ingeniería y ciencia*. Vol. 1.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/228879718.pdf>
- Pinzón, I., Fischer, G., Corredor, G. (2007). Determinación de los estados de madurez del fruto de la (*Passiflora edulis Sims.*). *Agronomía Colombiana* Vol. 25 (1) p 83-95. <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v25n1/v25n1a10.pdf>
- Pozo, Y. (2020). *Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (Manihot esculenta) saborizada con maracuyá (Passiflora edulis).* (Tesis de grado, Universidad Politecnica Estatal del Carchi).

<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1003/1/023-%>

- Quiceno, M., Giraldo, G., Villamizar, R. (2014). Caracterización fisicoquímica del platano (*musa paradisiaca* sp. AAB, Simmonds) para la industrialización. *UG Ciencia* 20. 48-54.
- Rengifo, R. (2014). *Influencia del tratamiento térmico en la calidad de la pulpa de cocona (solanum sessiliflorum D.) congelada*. (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/318>.
- Reyes, J. (2021). *Evaluación de compuestos bioactivos de naranjilla (Solanum quitoense) en diferentes estados de madurez y efecto de la concentración al vacío*. (Tesis de grado, Universidad del Centro del Perú). <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6717>
- Rivera, F. V. (2014). Efecto del Estado de Madurez del Banano Cavendish en las Propiedades de Hidratación de la Harina y Gel. (Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral)
- Rodríguez, F. (2021). *Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (Oryza sativa L.) saborizada con maracuyá (Passiflora edulis) y edulcorada con stevia (Stevia rebaudiana)*. (Tesis de titulación, Universidad Nacional Agraria de La Selva). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1900>
- Rojas, I. (2019). *Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con estevia (Stevia rebaudiana)*. (Tesis de titulación, Universidad Nacional de Piura). <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1454>
- Rosales, R. O. (2012). *Caracterización física y química de plátanos de postre y de cocción cultivados en México*. (Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional).

- Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M.; Paucar-Menacho, L. (2014). Estudio de la estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. Artículo de revisión. *Scientia Agropecuaria*. 5, 157-163.
- Sanchez A. E. (2017). *Optimización del proceso de escaldado y deshidratación osmoconvectiva de banano (Musa paradisiaca, Var. Cavendish)*. (Tesis de grado, Escuela agrícola Panamericana, Zamorano).  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3b7ccb6d-fe74-414d-bb7d-c6bba273cf03/content>
- Schmidt, T. (2021). Las tendencias que están cambiando al segmento de alimentos y bebidas 2021. (Abril 1, 2022). *Rev. The food tech*.  
<https://thefoodtech.com/columnistas/las-tendencias-que-estan-cambiando-al-segmento-de-alimentos-y-bebidas-en-2021/>
- Soto, R. (2013). *Influencia de la temperatura en la cinética de secado, difusividad efectiva y calidad de láminas de frutas*. (Tesis de grado. Universidad Nacional del Centro del Perú).
- Tigeros, J., Parra, S., Martínez, J., Ordoñez, L. (2021). Diferentes métodos de escaldado y su aplicación en frutas y verduras. *Revista Colombiana ciencias agroindustriales* Vol. 8 (1). pp. 11 -16. <https://doi.org/10.23850/24220582.3710>
- Torún, B., Menchú, M., Elías, L. (1994). Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. *Ed. 45 aniversario*. Guatemala.  
<http://www.bvs.hn/Honduras/Nutricion/Recomendaciones.Dieteticas.Diarias.pdf>
- Torrejòn, C. (2020). *Efecto de la mezcla de pulpa de banano seda (Musa paradisiaca) Gross Michell, residuos de pulpa de naranja (Citrus sinensis) Valencia en polvo y leche entera sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de un helado tipo crema*. (Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego).

<https://hdl.handle.net/20.500.12759/6790>

Torres, P. (2020). *Evaluación del comportamiento poscosecha de dos híbridos de naranjilla (Solanum quitoense L.) conservados a diferentes condiciones de almacenamiento*. (Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador).

Unnoba (2020). Taller de nutrición y hábitos saludables: proteínas.  
[https://www.unnoba.edu.ar › uploads › 2020/05](https://www.unnoba.edu.ar/uploads/2020/05)

Valencia, G. (2012). *Desarrollo de una tecnología de harina de orito (Musa acuminata AA) en túnel de secado de adecuadas características sensoriales y nutricionales*. (Tesis de grado, Universidad técnica de Ambato).  
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3119>

Vano, K., Jimenez, Y., de Nuñez, M. (2009). Evaluación de la incertidumbre en la determinación gravimétrica de humedad, cenizas, grasa y fibra cruda. *Rev. Ingeniería UC*, Vol. 16, N° 2, p 27-33.

Vázquez, H. M.; Guevara, G. R.; Aguirre, B. H.; Alvarado, A. M.; Romero, Z. H. (2017). Consumo actual de edulcorantes naturales (beneficios y problemática): Stevia. *Revista Médica*. México.

Vásquez-Castillo, W., Racines-Oliva, M., Moncayo, P., Viera, W., Seraquive, M. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (Musa acuminata) en el Ecuador. *Rev. Enfoque UTE*, Vol. 10 (4). 57 -66.

Velaña, J. (2021). *Elaboración de una bebida con propiedades antioxidante a base del mucilago de la caña fístula (Cassia fistula L.) con maracuyá (Passiflora edulis L.)*. (Tesis de grado, Universidad agraria del Ecuador).  
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VELA%C3%91A%20SANCHEZ%20JOELY%20AYLIN.pdf>

Velásquez, M. (2012). *Caracterización fisicoquímica de la harina de plátano verde*

(*Musa acuminata* AA y *Musa acuminata* AAA) y su enriquecimiento, para la elaboración de panes cachitos. (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva). <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/265/FIA-186.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villagrán, M., Muñoz, M., Díaz, F., Troncoso, C., Celis-Morales, -c., Mardones, L. (2019). Una mirada actual de la vitamina C en salud y enfermedad. *Revista chilena Nutrición*. Vol. 6, N° 46. pp 800-808.

Vit, P., Santiago, B., Pérez-Pérez, E. (2014). Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata*. *Rev. Interciencia*, Vol. 39 (5). pp 350 – 353.

Yahia, E.y Ornelas-Paz, J. (2010). Química, estabilidad y acciones biológicas de los carotenoides. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780813809397.ch7>

## **ANEXOS**

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial

**FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**PRODUCTO:** Bebida funcional utilizando quito quito y banana variedad bizcochito con infusión de hoja de guanábana y edulcorado con estevia.

**Apellidos y nombres**.....

**Fecha:**

**INDICACIONES:** Por favor, pruebe las muestras, califique cada uno y marque en la casilla que corresponda con el valor que mejor describa su agrado o desagrado que producen cada muestra para cada atributo. Utilice la siguiente escala.

Calificación	Puntaje
Me gusta muchísimo	7
Me gusta mucho	6
Me gusta ligeramente	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

Atributos	923	625	482	793	561	852
Color						
Olor						
Sabor						
Consistencia						
Aceptación general						

Observaciones y/o sugerencias

.....  
.....  
.....  
.....

## Anexo 2. Resultados de los datos de la evaluación sensorial

### A. Atributo color

PANELISTAS	COLOR					
	A1		A2		A3	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	6	6	5	5
2	5	5	5	6	5	5
3	5	5	6	6	5	4
4	6	4	6	5	5	5
5	5	5	5	5	6	6
6	6	6	5	5	5	5
7	6	6	5	5	5	5
8	5	5	6	5	6	5
9	6	6	6	6	5	5
10	5	5	6	5	5	5
11	5	5	6	6	5	5
12	5	5	5	6	6	5
13	5	5	5	5	6	5
14	5	6	5	5	5	5
15	5	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	5	5
17	5	5	5	5	5	5
18	5	6	5	5	6	5
19	6	6	5	5	5	5
20	5	5	6	6	5	4
Total	104	104	108	107	105	99
Promedio	5.20	5.20	5.40	5.35	5.25	4.95

B. Atributo olor

PANELISTAS	OLOR					
	A1		A2		A3	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	6	5	5	5	4	6
2	5	5	5	5	5	5
3	4	4	6	6	5	5
4	7	5	5	5	5	6
5	4	6	5	5	5	4
6	5	5	6	5	5	5
7	6	6	5	5	5	5
8	6	6	6	6	5	4
9	6	6	6	5	5	5
10	6	5	5	5	5	6
11	4	5	6	6	5	5
12	5	6	6	5	6	5
13	5	6	6	5	7	5
14	5	6	5	5	5	5
15	5	6	6	6	6	6
16	4	5	5	6	5	5
17	5	5	5	7	6	5
18	5	6	5	5	6	5
19	4	6	5	4	6	6
20	6	6	5	5	7	7
Total	103	110	108	106	108	105
Promedio	5.15	5.50	5.40	5.30	5.40	5.25

C. Atributo sabor

PANELISTAS	SABOR					
	A1		A2		A3	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	5	4	4	6
2	6	4	4	5	6	4
3	4	4	6	6	4	4
4	6	6	4	5	5	4
5	5	5	6	6	4	4
6	5	5	5	5	6	6
7	6	5	5	5	4	5
8	4	6	6	6	6	5
9	4	5	6	6	5	5
10	4	5	6	5	5	5
11	6	6	6	5	5	4
12	6	5	6	5	6	5
13	6	5	6	6	5	5
14	5	5	5	6	5	6
15	5	5	6	5	4	4
16	5	4	5	6	4	5
17	5	5	6	5	5	4
18	4	5	5	5	4	4
19	4	6	5	5	6	4
20	5	6	5	5	5	6
Total	99	101	108	106	98	95
Promedio	4.95	5.05	5.40	5.30	4.90	4.75

D. Atributo aceptación general

PANELISTAS	ACEPTACION GENERAL					
	A1		A2		A3	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	5	6	6	5	5
2	6	5	5	5	3	5
3	5	5	6	6	4	5
4	5	5	5	6	5	5
5	6	6	6	6	3	6
6	5	5	6	6	6	6
7	6	5	5	5	5	5
8	5	7	6	6	6	4
9	6	6	6	6	5	4
10	5	5	5	5	5	6
11	5	6	6	4	6	4
12	5	5	6	6	5	6
13	4	6	6	5	5	5
14	5	5	5	6	5	6
15	5	5	5	5	5	4
16	5	4	5	4	5	5
17	6	5	6	6	6	4
18	5	5	6	5	5	5
19	5	6	5	5	6	4
20	7	5	5	5	4	4
Total	105	106	111	108	99	98
Promedio	5.25	5.30	5.55	5.40	4.95	4.90

## Anexo 3. Datos de los análisis realizados a los tratamientos T3 y T0



### INFORME DE ENSAYO N° 0842-A-2021

SOLICITANTE : DE LA CRUZ MARQUEZ PATRICIA - ESCOBAR GARCIA CINTIA  
DIRECCIÓN : AV. PERÚ S/N - PAMPA DEL CARMEN - LA MERCED - CHANCHAMAYO

#### CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

PRODUCTO DECLARADO : BEBIDA FUNCIONAL UTILIZANDO QUITO QUITO Y BANANA VARIEDAD BIZCOCHITO CON INFUSION DE HOJAS DE GUANABANA Y EDULCORADO CON ESTEVIA – TRATAMIENTO T3  
NUMERO DE SOLICITUD : 0246-2021  
CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA : 500 mL  
CONDICIONES DE RECEPCION : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA : 08 DE AGOSTO DE 2021  
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 08 DE AGOSTO DE 2021  
FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS : 21 DE AGOSTO DE 2021

#### CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS (100 ml)

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	89,27
Proteína (%)	1,05
Grasa (%)	0,13
Fibra (%)	1,27
ceniza (%)	0,51
Carbohidratos (%)	7,34
Polifenoles Totales (mg equivalente de ácido gálico /100 g)	120,87
Capacidad Antioxidante (µmol trolox / 100 g)	57,025
Contenido de carotenoides (mg β caroteno /100 g)	0,58

#### ANÁLISIS MICRONUTRIENTES (100 ml)

ANÁLISIS	RESULTADO
Vitamina C (mg/100g)	28,55
Calcio (mg/100g)	8,10
Magnesio (mg/100g)	11,88
Potasio (mg/100g)	99,42
Fósforo (mg/100g)	11,08
Zinc (mg/100g)	0,99
Hierro (mg/100g)	3,58

#### METODO DE ENSAYO:

- HUMEDAD: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 205- 1986
- PROTEINA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 221-223- 1986
- GRASA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 212- 1986
- ACIDEZ: METODO POTENCIONE TRISO
- FIBRA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL.14/7 PAG. 212- 1986
- COMPUESTOS FENOLICOS TOTALES: METODO DE FOLIN-CIOCALTEU (FC)
- CAPACIDAD ANTIOXIDANTE: METODO DPPH (2,2 - DIFANIL - 1- PICRILHIDRACILO)
- CAROTENOIDES: METODO ESPECTROFOTOMETRICO A 470nm
- VITAMINA C: A.O.A.C. 965-33 (2005)
- MINERALES: AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C, US, 2007

#### CONDICIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

HUANCAYO, 23 DE AGOSTO DE 2021.

CENA S.A.C.  
*Blanca Roque Lima*  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIP: 107370

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R00/2018-03-28

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo  
E-mail: cenasaclaboratorio@hotmail.com / cenasaclab@gmail.com  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: #976088244 - #980043301  
FB. cenasaclaboratorio@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

**INFORME DE ENSAYO N° 0842-B-2021**

SOLICITANTE : DE LA CRUZ MARQUEZ PATRICIA - ESCOBAR GARCIA CINTIA  
DIRECCIÓN : AV. PERÚ S/N - PAMPA DEL CARMEN - LA MERCED - CHANCHAMAYO

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

PRODUCTO DECLARADO : BEBIDA FUNCIONAL UTILIZANDO QUITO QUITO Y BANANA VARIEDAD BIZCOCHITO CON INFUSION DE HOJAS DE GUANABANA Y EDULCORADO CON ESTEVIA – TRATAMIENTO T3

NUMERO DE SOLICITUD : 0246-2021

CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA : 500 mL

CONDICIONES DE RECEPCION : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO

FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA : 08 DE AGOSTO DE 2021

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 08 DE AGOSTO DE 2021

FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS : 21 DE AGOSTO DE 2021

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**  
**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (100 ml)**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS
Recuento de Aerobios Mesofilos	UFC/g	4,8 x 10
Recuento de Mohos	UFC/g	< 10
Recuento de Levaduras	UFC/g	< 10
Recuento de Coliformes	UFC/g	--

**MÉTODOS DE ENSAYO:**

1. RECuento DE AEROBIOS MESOFILOS
2. RECuento DE MOHOS: ICMSF, 2DA ED. VOL. 1, PÁG. 166-167, REIMPRESA EN EL 2000, EDITORIAL ACRIBIA.
3. RECuento DE LEVADURAS: ICMSF, 2DA ED. VOL. 1, PÁG. 166-167, REIMPRESA EN EL 2000, EDITORIAL ACRIBIA.
4. ENUMERACION DE COLIFORMES: ICMSF MICROORGANISMOS DE LOS ALIMENTOS. PARTE II MÉTODOS RECOMENDADOS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS, MÉTODO 1, PÁG. 132-134, 2DA ED. REIMPRESION 2000.

**CONDICIONES:**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo extenderse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 23 DE AGOSTO DE 2021.**

**CENA S.A.C.**  
  
Ing. Blanca Kocque Lima  
DNI: 507279

**INFORME DE ENSAYO N° 0841-A-2021**

**SOLICITANTE :** DE LA CRUZ MARQUEZ PATRICIA - ESCOBAR GARCIA CINTIA  
**DIRECCIÓN :** AV. PERÚ S/N - PAMPA DEL CARMEN - LA MERCED - CHANCHAMAYO

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**

HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

**PRODUCTO DECLARADO :** BEBIDA NECTAR DE COCONA (COMERCIAL)  
**TRATAMIENTO CONTROL**  
**NUMERO DE SOLICITUD :** 0245-2021  
**CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA :** 1000 mL  
**CONDICIONES DE RECEPCION :** ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
**FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA :** 08 DE AGOSTO DE 2021  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS :** 08 DE AGOSTO DE 2021  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS :** 21 DE AGOSTO DE 2021

**CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:**

**ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS (100 ml)**

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	90,90
Proteína (%)	0,90
Grasa (%)	0,29
Fibra (%)	0,40
ceniza (%)	0,21
Carbohidratos (%)	7,30
Polifenoles Totales (mg equivalente de ácido gálico /100 g)	5,097
Capacidad Antioxidante (µmol trolox / 100 g)	18,150
Contenido de carotenoides (mg β caroteno /100 g)	0,31

**ANÁLISIS MICRONUTRIENTES (100 ml)**

ANÁLISIS	RESULTADO
Vitamina C (mg/100g)	10,15
Calcio (mg/100g)	7,80
Magnesio (mg/100g)	11,07
Potasio (mg/100g)	98,85
Fósforo (mg/100g)	10,12
Zinc (mg/100g)	0,90
Hierro (mg/100g)	1,98

**METODO DE ENSAYO:**

1. HUMEDAD: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 14/7 PAG. 205- 1986
2. PROTEINA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 14/7 PAG. 221-223- 1986
3. GRASA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 14/7 PAG. 212-1986
4. ACIDEZ: MÉTODO POTENCIOMÉTRICO
5. FIBRA: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER VOL. 14/7 PAG. 212- 1986
6. COMPLEJOS FENÓLICOS TOTALES: MÉTODO DE POLI-VINILPÍRROLIDONA (PV) (FC)
7. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE: MÉTODO DPPH (2,2 - DIFANIL - 1- PICNOLHIDRACILO).
8. CAROTENOIDES: MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO A 470nm
9. VITAMINA C: A.O.A.C. 985.33 (2005)
10. MINERALES: AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS: Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. US; 2007

**CONDICIONES:**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 23 DE AGOSTO DE 2021.**

**CENA S.A.C.**  
*Blanca Roque Lima*  
Ing. Blanca Roque Lima  
CNC 307379

Página 1 de 1  
FT-ENS-02/R002018-03-26

Dirección: Jr. Magdalena N° 120 San Carlos - Huancayo  
E-mail: [cenasaclaboratorio@hotmail.com](mailto:cenasaclaboratorio@hotmail.com) / [cenasaclab@gmail.com](mailto:cenasaclab@gmail.com)  
Telf: 064 - 216693 - Cel.: #976088244 - #980043301  
FB. [cenasaclaboratorio@hotmail.com](https://www.facebook.com/cenasaclaboratorio)

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO

**INFORME DE ENSAYO N° 0841-B-2021**

SOLICITANTE : DE LA CRUZ MARQUEZ PATRICIA - ESCOBAR GARCIA CINTIA  
DIRECCIÓN : AV. PERÚ S/N - PAMPA DEL CARMEN - LA MERCED - CHANCHAMAYO

**CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. –CENA S.A.C.-INFORMA:**  
HABER ANALIZADO LA SIGUIENTE MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE.

PRODUCTO DECLARADO : BEBIDA NECTAR DE COCONA (COMERCIAL)  
TRATAMIENTO CONTROL  
NUMERO DE SOLICITUD : 0245-2021  
CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA : 1000 mL  
CONDICIONES DE RECEPCION : ENVASADO, EN APARENTE BUEN ESTADO  
FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA : 08 DE AGOSTO DE 2021  
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 08 DE AGOSTO DE 2021  
FECHA DE TERMINO DE ENSAYOS : 21 DE AGOSTO DE 2021

CON LOS SIGUIENTES RESULTADOS:  
**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (100 ml)**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS
Recuento de Aerobios Mesófilos	UFC/g	7x 10
Recuento de Mohos	UFC/g	< 10
Recuento de Levaduras	UFC/g	< 10
Recuento de Coliformes	UFC/g	--

(\*) Recuento estimado en placa

**MÉTODOS DE ENSAYO:**

1. RECUESTO DE AEROBIOS MESOFILOS
2. RECUESTO DE MOHOS: ICMSF, 2DA ED. VOL. 1, PÁG. 166-167 REIMPRESA EN EL 2000, EDITORIAL ACRIBIA.
3. RECUESTO DE LEVADURAS: ICMSF, 2DA ED. VOL. 1, PÁG. 166-167 REIMPRESA EN EL 2000, EDITORIAL ACRIBIA.
4. ENUMERACIÓN DE COLIFORMES: ICMSF MICROORGANISMOS DE LOS ALIMENTOS, PARTE II MÉTODOS RECOMENDADOS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS, MÉTODO 1, PÁG. 132-134, 2DA ED. REIMPRESIÓN 2000.

**CONDICIONES:**

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CENA S.A.C.
- Este informe de ensayo es válido exclusivamente para los requisitos indicados, no pudiendo señalarse implícita o explícitamente a otras características que no se indican de la muestra, no pudiendo extenderse sus conclusiones a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción, ensayos y cantidad recibida.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad, con normas de producto como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a CENA S.A.C. son de responsabilidad del Solicitante.

**HUANCAYO, 23 DE AGOSTO DE 2021.**

**CENA S.A.C.**  
  
Ing. Blanca Roque Lima  
CIN. 107279

#### Anexo 4. Fotografías de la investigación



Foto 1. Recepción y pesado del quito quito



Foto 2. Recepción y pesado del banano variedad bizcochito



Foto 3. Lavado y desinfectado de ambas frutas



Foto 4. Escaldado del quito quito



Foto 5. Escaldado del banano variedad bizcochito



Foto 6. Pulpeado y refinado del quito quito



Foto 7. Pulpedo y refinado del banano variedad bizcochito



Foto 8. Pesado de insumos para elaborar la bebida



Foto 9. Pesado y homogenizado de las pulpas según tratamiento



Foto 10. Bebidas según tratamiento



Foto 11. Determinación de pH en cada tratamiento



Foto 12. Determinación de acidez en cada tratamiento



Foto 13. Determinación de densidad en cada tratamiento

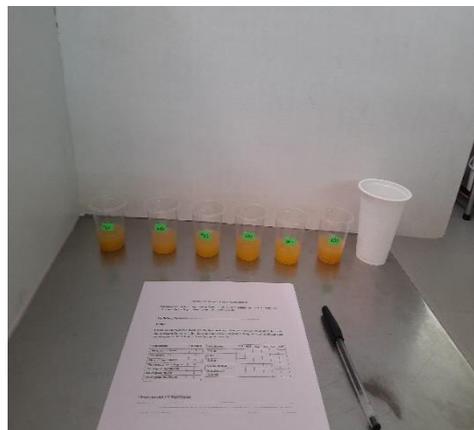


Foto 14. Presentación de los tratamientos para evaluación sensorial



Foto 15. Evaluación sensorial de los tratamientos por panelistas no entrenados