

# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD



## CARRERA: PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

**TEMA:** Desarrollo de una bebida a base de tomate de árbol anaranjado gigante (Solanum betaceum) con un aporte de pro bióticos Kombucha “MANCURIAN FUNGUS”, para estandarizar el proceso y formulación, a través de un análisis sensorial en puerto Quito.

**AUTOR:** Lady García, Fátima Flores

## TUTORES

**TUTOR METODOLÓGICO:** PhD (c) Ramiro Pastás G.

**TUTOR TÉCNICO:** Mgs. Evelyn Jácome Villacrés

**Quito, Junio 2022**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	2
RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUCCIÓN.....	9
Antecedentes del Problema.....	10
Objetivos .....	10
Hipótesis .....	11
Justificación.....	11
CAPÍTULO I .....	13
1.    Marco Teórico .....	13
1.1.    Contextualización del Espacio Temporal del Problema .....	13
1.2.    Revisión de Investigaciones Previas .....	14
1.3.    Cuerpo Teórico- Conceptual .....	15
CAPÍTULO II .....	29
2.    Marco Metodológico .....	29
2.1.    Tipos de Investigación.....	29

2.2.	Métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de información .....	29
2.3.	Técnicas de Recolección de datos.....	30
2.4.	Método de Ensayo .....	31
2.5.	Material e Insumos .....	32
2.6.	Variables.....	33
2.7.	Diseño de Investigación Experimental .....	34
2.8.	Análisis de la Prueba Hedónica .....	34
2.9.	Análisis de la Prueba de Friedman.....	36
2.10.	Análisis de Preferencia. Resultados en lo Sensorial.....	38
2.11.	Interpretación de Datos .....	42
2.12.	Análisis de Aceptabilidad .....	43
CAPITULO III .....		44
3.	Propuesta .....	44
3.1.	Descripción de la Propuesta.....	44
3.2.	Factibilidad Técnica.....	44
3.3.	Estudio de Estabilidad .....	49

3.4. Factibilidad Tecnológica.....	50
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS.....	67

## RESUMEN

Como objetivo general es desarrollar una bebida a base de tomate de árbol con un aporte de pro bióticos, para estandarizar el proceso y formulación, a través de un análisis sensorial. Los datos obtenidos del análisis de preferencia, se empleó como instrumento a la encuesta realizada a 25 participantes, la misma que permite establecer que la fórmula 2218 presenta el 60% de mayor aceptabilidad como producto. También se determinó el color más aceptable de la bebida, siendo la misma fórmula la más accionada con un 60%. En cuanto a los parámetros de control, necesarios en la elaboración de la bebida, se puede mencionar, al escaldado como operación unitaria fundamental, ya que tiene varios objetivos como inactivas enzimas, ablandar tejidos y fijar colores, para su realización se requiere una temperatura de 90grado C y un tiempo de permanencia por 1 minuto. La temperatura de envase esta sobre los 80°C, con el objetivo de crear un vacío interno, eliminando el oxígeno presente, por lo tanto, permite alargar la vida útil del producto. De la hipótesis de investigación y nula, el valor de P obtenido en el análisis estadístico, permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, indicando que, si existe correlación entre la variabilidad de las formulaciones, dando efecto al nivel sensorial del producto. Se puede confirmar que la hipótesis planteada es verdadera ya que se pudo obtener una bebida elaborada con un fermento y pulpa de tomate de árbol, y su estabilidad es de 6 meses. La cantidad adecuada de fermento a añadirse a la bebida es del 5% en base a la cantidad total de agua, dando como resultado una bebida sensorialmente aceptable.

**PALABRAS CLAVE:** KOMBUCHA- TOMATE DE ÁRBOL- PRO BIÓTICOS- SALUD

## **ABSTRACT**

The general objective is to develop a tree tomato-based beverage with a contribution of pro-biotics, to standardize the process and formulation, through a sensory analysis. The data obtained from the preference analysis was used as an instrument in a survey of 25 participants, which established that formula 2218 has 60% of the highest acceptability as a product. The most acceptable color of the beverage was also determined, with the same formula being the most popular with 60%. As for the control parameters necessary in the elaboration of the beverage, scalding can be mentioned as a fundamental unitary operation, since it has several objectives such as inactivating enzymes, softening tissues and fixing colors, for its realization a temperature of 90 degrees C and a permanence time of 1 minute is required. The packaging temperature is above 80°C, with the objective of creating an internal vacuum, eliminating the oxygen present, thus extending the shelf life of the product. From the research and null hypothesis, the P value obtained in the statistical analysis allows rejecting the null hypothesis and accepting the research hypothesis, indicating that there is a correlation between the variability of the formulations, giving effect to the sensory level of the product. It can be confirmed that the hypothesis is true since it was possible to obtain a beverage elaborated with a ferment and tree tomato pulp, and its stability is 6 months. The appropriate amount of ferment to be added to the beverage is 5% based on the total amount of water, resulting in a sensorially acceptable beverage.

**KEYWORDS:** KOMBUCHA- TREE TOMATO- PRO BIOTICS- HEALTH

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradezco a Dios y a mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en este prestigioso instituto y haber sido el apoyo durante todo este tiempo. De manera especial a mi tutora de tesis, por habernos guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación sino a lo largo de mi carrera, y ábreme brindado el apoyo para desarrollarnos profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Agradezco a todos los docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo nos ayudaron en nuestra formación académica.



## INTRODUCCIÓN

La tecnología en investigación de alimentos busca crear nuevos productos, a través de análisis de las características como el sabor, texturas, beneficios, de diferentes frutas enfocadas a un mercado más creciente de consumidores

La Kombucha (manchurian fungus) es una simbiosis de levaduras y otros microorganismos, que viven y se reproducen, multiplicándose en un medio líquido, compuesto por té y azúcar. Su composición es: fermento y células de levadura agrupadas que forman una membrana uniforme y gelatinosa.

El proceso de fermentación y oxidación es complejo, cuando es absorbido el azúcar se reproduce reacciones que conforman otros elementos muy valiosos; ácido láctico, acético, vitamina C-B, aminoácidos, antibióticos, antioxidantes, otros elementos antisépticos.

Sus complejos procesos y producción de elementos valiosos, al ser absorbidos a través de la ingestión (bebidas), conducen a la salud general del organismo, no produce efectos incidentales o secundarios, sus propiedades amplían el metabolismo y la función de las membranas celulares. y regulado. Los pro bióticos se definen como complementos alimenticios que benefician la salud del huésped.

En general, se piensa que estos provocan una mejora en el equilibrio microbiano. Sin embargo, estos beneficios para la salud a través de la inmunidad son cada vez más evidentes. El tracto gastrointestinal realiza varias funciones, como la absorción y digestión de nutrientes. Una de ellas es que el intestino alberga una mezcla compleja de microbios que forman parte de nuestro micro bioma y desempeñan un papel importante en la salud (Guarner, 2007).

## **Antecedentes del Problema**

Entre los aportes que la Kombucha “*MANCURIAN FUNGUS*” ofrece al campo de la medicina humana se pueden señalar los siguientes:

- Baja los niveles de colesterol
- Aporta al trabajo del hígado y riñones
- Fortalece el Sistema inmunológico
- Contiene un elevado porcentaje de vitaminas y minerales (Carpintero, 2021).

## **Formulación del Problema**

La Kombucha “*MANCURIAN FUNGUS*” es un producto poco consumido por el desconocimiento de los beneficios pro bióticos que aporta a la salud.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar una bebida a base de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) con un aporte de pro bióticos Kombucha “*MANCURIAN FUNGUS*”, para estandarizar el proceso y formulación, a través de un análisis sensorial en puerto Quito.

### **Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente el desarrollo de nuevos productos en el área de bebidas pro bióticas.

- Determinar los parámetros de control para un proceso adecuado en la producción de un jugo a base de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) y Kombucha “MANCURIAN FUNGUS”.
- Identificar la mejor formulación para la bebida, a través de un panel sensorial, que se encuentra en el Cantón Puerto Quito
- Presentar el nuevo producto a base de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) con la formulación exacta.

## **Hipótesis**

### ***Hipótesis de Investigación (Hi)***

La variabilidad de las formulaciones tiene relación directa con las características sensoriales de color, olor y sabor en nuestra bebida.

### ***Hipótesis Nula (Ho)***

La variabilidad de las formulaciones no tiene relación directa con las características sensoriales de color, olor y sabor en nuestra bebida.

## **Justificación**

El presente proyecto de investigación tiene el propósito de mejorar la salud de los consumidores utilizando los pro bióticos naturales que contiene la Kombucha “MANCURIAN FUNGUS”, la que ha demostrado ser beneficiosa para el ser humano por producir durante la fermentación metabolismo como: vitaminas, enzimas, ácidos orgánicos y bajas concentraciones de alcohol además realizar un estudio de factibilidad para conocer la aceptación del producto en el mercado.

Hoy en día, los consumidores están experimentando un regreso a las formas de alimentos naturales y orgánicos y se alejan de los productos hechos por el hombre que son dañinos para la salud. Esta es una de las razones del gran atractivo y encanto de esta bebida en el mercado, ya que la "kombucha" es una simbiosis de levadura y bacterias del ácido acético, que ha sido utilizada por diversas culturas alrededor del mundo para elaborar bebidas desde la antigüedad.

Alimentos fermentados y alimentos que favorecen la salud del consumidor. Bebida fermentada de la simbiosis de la "kombucha", 100% natural, comercializada como producto en Japón, Rusia, Estados Unidos y ciertos países de Europa, donde es muy popular, pero actualmente no en Ecuador. Ninguna empresa se especializa en producir y vender esta bebida, solo unas pocas personas que conocen los beneficios simbióticos la producen a nivel nacional (Vargas, 2011).

## CAPÍTULO I

### 1. Marco Teórico

#### 1.1. Contextualización del Espacio Temporal del Problema

##### 1.1.1. *Análisis Macro*

El tomate de árbol (*Solanum betaceum*) es una planta de la familia de las solanáceas, originaria de los bosques templados andinos de Colombia, Ecuador y Perú, su cultivo se ha incrementado significativamente en muchos países en los últimos años, como Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y algunos países de Europa Producido en Colombia (Zapata, 2014).

Colombia es el principal productor de tomate de árbol a nivel de Latinoamérica y pionero en la apertura de mercados internacionales para la fruta en Europa. Los cultivos comerciales también se encuentran en Ecuador y Chile, y en menor cantidad en Perú, Bolivia, Argentina, Venezuela y Brasil (Zapata, 2014).

##### 1.1.2. *Análisis Meso*

El cultivo del tomate de árbol es antiguo en el Ecuador en zonas tradicionales como zonas en Patate y Baños, a pesar de que se cultiva prácticamente en toda la serranía ecuatoriana. Con el crecimiento de la demanda interna desde hace 15 años, se ha extendido comercialmente a otras zonas de producción. La variedad más difundida es la tradicional anaranjada, habiéndose introducido últimamente el tomate “mora”, de color morado y pulpa más rojiza, pero de palatabilidad inferior.

### **1.1.3. Análisis Micro**

Se producen tres variedades reconocidas de tomate de árbol, aunque comercialmente no se las diferencia.

- Tomate común: de forma alargada, color morado y anaranjado.
- Tomate redondo: de color anaranjado rojizo.
- Tomate mora: de forma oblonga y de color morado.

En cuanto a las preparaciones, es una fruta versátil, es fácil de usar porque sus semillas son comestibles y las cáscaras se quitan fácilmente en agua hirviendo, es una fruta de consumo tradicional.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería de los Altos Ecuatorianos, especializada en conservas a base de jugos y almíbares de frutas, menciona que, es una excelente adición a las ensaladas de frutas y se puede usar para hacer helados, jaleas, mermeladas y varios dulces; también se usa en platos de carne de sabores mixtos; sin embargo, los tomates de árbol tienen el problema de comerlos directamente como una fruta porque la cáscara puede causar picazón en los labios en las personas que la comen (Rodríguez, 2007).

### **1.2. Revisión de Investigaciones Previas**

Los niños, niñas y adolescentes ecuatorianos son los consumidores directos y que con más frecuencia ingieren bebidas frutales, esto es debido a que se trata de alimentos muy cómodos de transportar y consumir en cualquier sitio, así que permite llevar consigo al colegio u otro lugar donde tengan actividades fuera de casa (Libbys, 2014).

Un vaso de jugo al día es una excelente adición a una dieta saludable, especialmente para los adolescentes que aún están creciendo y necesitan nutrientes. El jugo es una fuente de vitamina C, que es importante para reducir la fatiga en niños y adolescentes que consumen mucha energía durante el día. Proporciona beta caroteno, que es importante para la visión, para mantener la piel y las membranas mucosas saludables y para el crecimiento óseo, contienen ácido fólico, que ayuda a mantener la función mental y reduce la fatiga (Libbys, 2014).

Además de esto, los tomates de árbol también aportan componentes interesantes como polifenoles, carotenoides y antocianinas, por último, es una gran fuente de vitaminas A, C y B6, así como de algunos minerales (potasio, manganeso y cobre) (Vilarrasa, 2021).

### **1.2.1. Cuerpo Teórico- Conceptual**

#### **1.2.2. *Cultivo de Tomate de Árbol***

##### **1.2.2.1. Origen.**

La especie *Cyphomandra*, al que concierne el tomate de árbol, incluye de 35 a 50 variedades nativas de América tropical, que van a partir los 20° de latitud norte hasta los 30° de latitud sur, principalmente en Sudamérica. Hasta hace unos años, varios autores creían que el tomate de árbol era originario de la región andina, primariamente de la pendiente oriental de Ecuador y Perú. Con base en evidencia molecular, estudios morfológicos y datos de campo, se cree que el ecotipo cultivado se originó en esta región (Buono, Aguirre, Abdo, Perondi, & Ansonnaud, 2018).

### 1.2.2.2. Clasificación Taxonómica.

**Tabla 1**

*Clasificación Taxonómica del Tomate del Árbol*

Concepto	Nombre
Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Metaclamideas
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanácea
Género	Solanum (Cyphomandra)
Especie	Solanum betaceum Cava. (Cyphomandra betacea Sendt)
Nombre científico	Solanum betaceum Cav

*Nota.* Tomado de (Buono, Aguirre, Abdo, Perondi, & Ansonnaud, 2018)

El tomate de árbol es una planta diploide con 24 cromosomas, originalmente clasificada como *Solanum betaceum* por Cavanilles en 1799, transferida al género *Cyphomandra* por Sendtner en 1845, y hasta hace poco restaurada como *Solanum* por Bohs 1995. Este cambio se debió a un estudio molecular con ADN de cloro plástico realizado por Olmstead y Palmer en 1992, que luego se complementó con el trabajo de Bohs en 1998 (Albornoz), lo que justificaría el reciente cambio de nombre (Buono, Aguirre, Abdo, Perondi, & Ansonnaud, 2018).

### 1.2.3. Descripción Botánica

#### 1.2.3.1. Raíz.

Según un estudio realizado por Liseth Barriga, menciona que los rizomas de la fruta, pueden lograr una profundidad de inclusive 1m, pero la mayor congregación de raíces menores a 2 mm (absorbentes) y mayores a 2 mm se reúnen a una profundidad de 50 cm.



Las raíces que crecen horizontalmente desde el tronco muestran un comportamiento similar, presentando ligeras variaciones según la textura del suelo, desde franco arenoso a arcilloso, considerando que es por tanto poco extenso, superficial y fascicular. Los cambios en el manejo de tierra durante la siembra y el progreso del cultivo, el lugar de fertilizantes y fertilizantes y el prototipo de método de riego causarán cambios en el desarrollo de las raíces, pero las directrices en la concentración de raíces seguirán siendo las mismas (Barriga, 2012).

#### **1.2.3.2. Tallo.**

El tomate de árbol es una mata con tallos cilíndricos que pueden crecer entre 2,5 – 3,0 m de altura y ramificarse en tres troncos a una altura que oscila entre 1,0 m – 1,5 m, dependiendo del prototipo plantado, nutrición y terreno de crecimiento. Cuando se injertan plantas de tomate de árbol, las plantas resultantes son más bajas, alcanzando una altura de casi 2,0 m. El tallo es neutral, de color verde prieto o verde anémico en los juveniles, y pubescentes, tornándose verde grisáceo en la edad adulta; inicialmente es succulento, pero se vuelve semi leñoso conforme crece y se ramifica (Barriga, 2012).

#### **1.2.3.3. Hojas.**

Hojas completas, ligeramente púber, acorazonadas, grandes, de 30-40 cm de largo cuando se desarrollan sobre el tallo principal son jóvenes, conforme las hojas plantadas en ramas suplementarias y terceras forman copas de tamaño medio de 20 cm; y son acorazonadas, en forma ligeramente desigual y levemente curvado en la parte superior.

El color de la hoja varía con el genotipo, siendo las variedades pinta, redonda y naranja gigante de color verde oscuro; por el contrario, en las variedades de mora gigante, son de color verde claro. Las hojuelas de la corona que están en crecimiento dinámico tienen una estabilidad más blanda, de color

púrpura más o menos intenso en el ecotipo naranja y verde claro en el ecotipo residencial (Barriga, 2012).

#### **1.2.3.4. Inflorescencia.**

Pertenecen al tipo cima-escorpioide o racimo, sufren cambios morfológicos y en algunos casos difieren de estos tipos, se desenvuelven en las concavidades de las hojas o en cubierta de las hojas y logran constar de hasta 40 flores. Las flores son pediculados, pentámeras con color rosa. La polinización es principalmente autopolinización, pero también hay polinización cruzada, ya que las abejas visitan las flores abiertas (Barriga, 2012).

#### **1.2.3.5. Fruto.**

El fruto es una cobriza enajenada de un pedicelo extenso, ordinariamente de perfil curvada, pero en las huertas ecuatorianas se han examinado productos ovalados, esféricos, tubulares y en forma de pera. La forma de la punta del fruto también varía, en unas variedades es puntiaguda y en otras redondeada. La corteza es llana y radiante, y el color se modifica según el genotipo, desde el verde, común en los inmaduros, hasta el morado, comestible cerca de la madurez, en amarillo, naranja (tomate), rojo y morado oscuro (negro). La pasta es de color naranja claro u oscuro con un sabor agridulce típico, ligeramente dulce en la gama de moras de Nueva Zelanda.

El tomate de árbol no se lo puede considerar se da por temporadas o que va conforme al clima, y se recolectan muy cerca de que el fruto madure para conseguir obtener las mejores características.

#### **1.2.3.6. Semillas.**

Las semillas del tomate de árbol son pequeñas y miden entre 2 a 4 milímetros de extenso, son de carácter aplastada, y de color nevado cuando están tiernas, y conforme se llega a la madurez, se tornan color anaranjadas, rojizas o moradas intensamente, esto ayuda a que cuando se realice el jugo, se cargue de una tonalidad particular. Las pepitas se encuentran en una gelatina y el número en cada tomate de árbol depende de las características de su cultivo, van entre 200 a 300 semillas.

#### **1.2.4. Condiciones Ambientales**

Esta variedad primariamente se da en los valles tropicales y montes de la serranía y Amazonía. El tomate de árbol más beneficiosos y donde se presta todas las condiciones adecuadas para su maduración es en el bosque seco montañoso bajo, bosque húmedo montañoso bajos.

##### **1.2.4.1. Zonas Productoras.**

El tomate de árbol se da en el país (Ecuador), con precipitaciones de 500 a 2500mm. Las áreas principales donde se cultiva el tomate de árbol son en Pelileo, Patate, Los Andes, Montalvo, Totoras, Baños (Tungurahua); Caranqui, San Antonio, Natabuela, Chaltura, Imantag, Pimampiro, Cahuasquí, Intag (Imbabura); Ascázubi, El Quinche, Checa, Pifo, Puenbo, Yaruquí, Tumbaco (Pichincha); Sigsig, Bulán, Sevilla de Oro, Palmas (Azuay) y en menor producción se da en provincias del oriente (León , 2004).

##### **1.2.4.2. Altitud.**

A la altitud que se requiere oscila entre los 1000 a 3000 m.s.n.m. sin embargo, la mayor producción del fruto es desde los 2000 y 2500 m.s.n.m (León , 2004).

#### **1.2.4.3. Temperatura.**

La temperatura ideal para que se desarrolle el fruto varía entre los 14° a 20° centígrados, lo que permite que ingresen a producción desde las 10 a 12 meses. Si el cultivo está expuesto a zonas con temperaturas altas tiende a presentar un crecimiento excesivo, debido a que los internudos se alargan, lo que ocasiona que el tomate se enferme y se afecte su cuajado y calidad. Por otro lado, si se cultiva el tomate de árbol en zonas frías o bajas del rango de temperatura, se ralentiza su proceso y crecimientos dando una recolección desde los 15 meses, provocando perjuicios materiales, desplome de flores, productos y hojas (León , 2004).

#### **1.2.4.4. Precipitación y Humedad Relativa.**

Las precipitaciones más ideales son entre 500 a 1000mm anualmente y humedades entre el 60% a 80%, si se llegase a cultivar en zonas superiores a 1500mm se corre el riesgo de que se inunde parte de la planta y las raíces se asfixien, así como también se tornará color amarillento, las hojas tendrán a caerse junto con sus flores y frutos. Existen un riesgo de mala sanidad provocado por la imperfección negra que afecta a las partes de la mata. De ser lo contrario que se cultivaría en zonas muy secas, la planta estaría invadida por insectos como la mosca blanca y no terminaría su proceso de madurez (León , 2004).

#### **1.2.4.5. Vientos.**

Cuando se produce vientos muy fuertes, las hojas y los frutos de la planta tienden a caerse, se puede trozar sus ramas de manera muy sencilla, debido a su peso de los productos mismo, provocando fuertes pérdidas económicas. Para prevenir estas circunstancias varios agricultores reducen las distancias de plantación de 1m x 1m, con el fin de que las ramas se fortalezcan entre sí, pero la desventaja es que la luminosidad es menor en lo interno de las plantas, con más influencia de

enfermedades y reducción de su calidad de frutos. Para evitar las consecuencias que pueda traer, lo ideal es colocar cortinas rompe vientos con especies vegetales vivas, y además deberán amarrarse las ramas para proporcionar sostén y evitar que se dividan (León , 2004).

#### **1.2.4.6. Luminosidad.**

El tomate de árbol requiere luz de 8 horas preferentemente, en épocas de lluvia se debe establecer zonas cubiertas de neblina que sujeten algunas horas de luz.

#### **1.2.4.7. Condiciones del Suelo.**

En provincias como Imbabura, Pichincha, Tungurahua y Azuay; se destaca el cultivo de tomate de árbol, es decir que por lo general este fruto se planta en suelos arenosos o arcillosos, con un buen drenaje, que tengan una profundidad ligera. El PH debe ser levemente agrio de 6.0 a 6.5, y se indica que es excelente entre 6.5 a 8.0 con materia orgánica de 4% a 5% hacia optimizar las situaciones materiales o físicos, químicas y orgánico del suelo (León , 2004).

#### **1.2.4.8. Genotipos o Cultivares.**

En el país, no coexiste una codificación de los tipos de tomate de árbol, esto ha ocasionado que sus denominaciones varíen y creen confusiones en su nombre. Los principales genotipos que aparentemente se puede denominar son: amarillo, obscurecido, esférico, punton, carmesí, mora neozelandés y mora ecuatoriana (los nombres que se otorga al tomate de árbol) (León , 2004).

#### **1.2.4.9. Colletotrichum Acutatum.**

Para Juan León, en su libro que brinda de manera amplia un manual del cultivo específico del tomate de árbol en Ecuador, menciona que el colletotrichum acutatum es el:

El agente causante del ántrax, ataca los tejidos enfermos de jóvenes y viejos. Existen algunos reportes de patogenicidad en varias especies frutales como el tomate de árbol. Es uno de los hongos más exitosos en su estrategia de ataque a las plantas, ya que las estrategias de defensa física y química de la planta emergen cuando la infección avanza significativamente y el hongo invade casi por completo la célula, demostrando la efectividad del ataque fotoquímico. Hongos que las plantas apenas notan. Encontrado en la naturaleza como asexual, este hongo tiene un micelio ramificado sumergido con tabiques blancos. Ceroso, de color salmón, en forma de disco, puntiagudo subcutáneamente, con setas en el borde, entre conidios simples alargados. Los conidios son transparentes, unicelulares, ovalados, durante la germinación se vuelven de color marrón claro, septado y forman opresores (León , 2004, p. 125).

**Tabla 2**

*Clasificación Taxonómica de Acutatum*

Concepto	Nombre
Phylum	Ascomycota
Clase	Sordariomycetes
Subclase	Incertae sedis
Orden	Phyllachorales
Familia	Phyllachoraceae
Género	Colletotrichum
Especie	C.acutatum
Nombre Común	Antracnosis, ojo de pollo.

*Nota.* Tomado de (Buono, Aguirre, Abdo, Perondi, & Ansonnaud, 2018).

### **1.2.5. Scoby**

#### **1.2.5.1. Composición.**

Cuando se quiere ejecutar el cultivo de bebidas prebióticas, la misma forma una colonia macroscópica de manera plana que se asienta en la superficie de la sustancia que se encuentra dentro de una matriz celulósica con varios grupos de microorganismos como las bacterias acéticas:

Acetobacterxylinum, Acetobacterxylinoides, Bacteriumgluconicum, Acetobacteraceti, Acetobacterpasteurianus (González, Olivares, Espinoza, Ruíz, & Gómez, 2018).

Por otro lado, también se encuentran las levaduras que pertenecen al género Zygosaccharomyces, Pichia, Brettanomyces, Schizosaccharomyces, Sacharomycodes, Torulospora y Candida. Con el pasar del tiempo, esta se llega a fermentar entre 7 a 10 días, formando una segunda capa que se la denomina bebe o hijo (González, Olivares, Espinoza, Ruíz, & Gómez, 2018).

Estas se deberán mantener en temperatura del ambiente natural, colocando cubiertas impermeables sujetados a las ligas lo que hace que ningún organismo del aire pueda contaminar el Scoby. Pasado los 10 días de fermentación, se realiza la segunda de ellas obteniendo así una madre y un hijo, para desarrollar la bebida, se tomará en cuenta al hijo únicamente.

#### **1.2.5.2. Pro bióticos.**

Los pro bióticos son un tipo de bacterias beneficiosas que habitan en los intestinos y hace que mejore la salud de manera general y el organismo se haga más fuerte, con ello se obtendrá una mejora en la digestión y absorción de nutrientes.

Si la flora intestinal no se encuentra en equilibrio, y cuando se ingiere antibióticos o no se tiene una alimentación sana; el intestino acaba siendo habitado por bacterias malas que debilitan el sistema inmunológico y hace que el organismo se vuelva susceptible a cualquier enfermedad.

##### **1.2.5.2.1. Beneficios de los Pro bióticos.**

Los principales beneficios de los pro bióticos que en Quirosalud (2021) mencionan son:

- Combate y previene enfermedades intestinales como la colitis, el síndrome del intestino irritable, la enfermedad de Crohn y la inflamación intestinal.
- Combate enfermedades como el cáncer, candidiasis, hemorroides e infecciones del tracto urinario.
- Mejora la digestión y combate la acidez, combate el estreñimiento y la diarrea, regula el tránsito intestinal.
- Aumenta la absorción de nutrientes como vitaminas B, calcio y hierro.
- Fortalece el sistema inmunológico al aumentar la producción de macrófagos (unas de las células de defensa del cuerpo).
- Previene la proliferación de bacterias dañinas en el intestino.
- Ayuda a digerir la lactosa, especialmente para aquellos que son intolerantes a la lactosa.
- Previene problemas como la obesidad, el colesterol alto y la presión arterial alta.
- Previene alergias e intolerancias alimentarias.

#### **1.2.5.2.2. Diferencias entre Pro bióticos y Pre bióticos.**

**Tabla 3**

*Diferencias entre Pro bióticos y Pre bióticos*

<b>Pro bióticos</b>	<b>Prebióticos</b>
Son bacterias o microorganismos que si se ingieren en cantidades adecuadas son beneficiosos para la salud	No son bacterias sino fibra que se pueden añadir a la dieta diaria
Debe ser de origen humano	Consiguen promover la población bacteriana beneficiosas con la pérdida de las perjudiciales
No debe ser patógeno	Son sustratos nutritivos para los pro bióticos

*Nota.* Adaptado de (Arbeloa, 2018).



### **1.2.5.3. Requisitos Específicos para las Bebidas de Frutas.**

- Para realizar bebidas de frutas, es necesario mencionar que su aporte no podrá ser menor al 10% m/m, con excepción de las frutas ácidas (acidez superior al 1,00 mg/100m<sup>3</sup>) que este tendrá aporte del 5% m/m.
- El pH será inferior a 4,5 que así lo determina el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 389: 1985, 1985).
- Los grados brix de la bebida frutal serán directamente proporcionales al aporte de cada fruta, excepto al azúcar añadido.

### **1.2.5.4. Requisitos Microbiológicos.**

- El producto, en este caso las frutas e ingredientes deben estar fuera de bacterias patógenas, o toxinas de cualquier otro microorganismo que pueda causar alguna descomposición de la fruta.
- Asimismo, debe estar exenta de cualquier microorganismo que atente contra de la salud y bienestar del cuerpo humano y de las personas.
- El producto debe cumplir con todos los requisitos microbiológicos establecidos en la norma (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 2 337:2008).

### **1.2.6. ¿Qué es un Néctar?**

El término "néctar" se usa para referirse a varias cosas diferentes. En el sentido botánico, es un líquido muy rico y dulce secretado por las plantas; en el mundo culinario, el néctar es un jugo que puede tomar muchas formas, dependiendo de cómo se prepare. Muchas personas asocian la palabra con jugo puro, que tiende a ser tan dulce y rico como el líquido botánico que les da nombre (Spiegato , 2021).

El néctar proviene de la palabra griega, que significa "bebida de los dioses". Según la mitología griega, es una bebida que proporciona una nutrición completa, y quien la bebe vivirá para siempre, las personas suelen asociar este líquido con jugos dulces, ricos y lujosos, son casi demasiado fuertes debido a la connotación clásica, no se pueden consumir solos (Spiegato , 2021).

Se puede usar cualquier cantidad de frutas para hacer néctar, y aunque las frutas tropicales como los mangos y las guayabas son populares, también puedes encontrarlas hechas de frutas naturalmente dulces y jugosas como los melocotones y los albaricoques. Cuando se produce como jugo sin diluir, se hace presionando la fruta correspondiente, que generalmente incluye algo de pulpa, lo que hace que el resultado sea muy espeso (Spiegato , 2021).

Este néctar se usa en bebidas mezcladas para brindar dulzura y también se puede diluir con agua o refrescos, sin embargo, el néctar no necesariamente tiene que ser un jugo sin diluir. Varias empresas en los EE. UU. elaboran productos diluidos con diversas sustancias y usan etiquetas para aprovechar el requisito de que el néctar debe contener entre un 25 % y un 50 % de jugo de fruta, mientras que el "jugo" a menudo debe contener un porcentaje mayor de fruta real (Spiegato , 2021).

### **1.2.7. Calidad del Agua.**

#### **1.2.7.1. Definición de Agua.**

El agua es una sustancia compuesta por dos átomos de hidrogeno y un átomo de oxígeno ( $H_2O$ ), la cual se la puede encontrar en estado líquido, sólido o gaseoso. Sus propiedades físicas y químicas del agua son muy importantes para la sobrevivencia de los ecosistemas (Valdivielso, 2021).

### **1.2.7.2. Características del Agua.**

Son químicas, físicas, biológicas y conforme al contenido se pueden clasificar en diferentes tipos (dulce, salada, blanda, dura, etc.). Las principales características son:

- La densidad del agua es 1.
- El agua es la sustancia con mayor calor específico (4.180 J/Kg/°C), aunque varía según la temperatura.
- El calor latente que el agua requiere para romper un puente de hidrógeno y formar vapor es muy elevada (539 Kcal/Kg) (Valdivielso, 2021).
- La tensión superficial del agua es muy alta.

### **1.2.8. Normas INEN.**

La bebida de tomate de árbol a base de Kombucha está basada y regida su elaboración en referencia a las normas INEN, considerando a las normas:

- Elaboración de Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 2 337:2008).
- Norma para Frutas frescas. Tomate de árbol, (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 1 909: 2009).
- Normas para el Uso de Agua Potable (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 1 108: 2011).
- Normativa para la Conservación de Vegetales; determinación de la concentración del ION Hidrógeno (pH), (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 389: 1985).

- El pH que se tomó en cuenta para su elaboración fue de 3.96 y los grados Brix a considerar fue de 18.2 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 389: 1985, 1985)

## CAPÍTULO II

### **2. Marco Metodológico**

El análisis sensorial del jugo de tomate de árbol a base de Kombucha se realizó a 25 jóvenes, panelistas no entrenados, los mismos que oscilan entre 10 a 20 años del sector Puerto Quito. Dichos panelistas fueron seleccionados del entorno del pueblo, y esto nos facilitó la obtención de la información.

#### **2.1. Tipos de Investigación**

La encuesta actual aplica tanto datos cuantitativos como cualitativos, ya que se utiliza el análisis estadístico y contiene preguntas de carácter social, las mismas se pueden observar a través de su intervención del pensamiento sobre lo que el sujeto puede hacer. El propósito de la cuantificación es obtener conocimientos fundamentales y elegir la guía más apropiada, que se acceda a comprender la situación de modo más ecuánime, ya que los datos se recopilan y examinan a través de nociones e inconstantes conmensurables (Neill & Cortez, 2018).

#### **2.2. Métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de información**

Se debe reconocer que los métodos y técnicas para recolectar información son de suma importancia dentro de una investigación debido a que son la base donde se sustentará la forma de cómo se ejecutó los instrumentos, así llevar un proceso adecuado conforme a lo que se necesite dentro de cada trabajo investigativo (Ramos, 2018).

##### **2.2.1. Método Deductivo**

Es un procedimiento racional que implica obtener conocimiento de un caso particular a partir de un concepto general, y proporciona una forma de demostrar la validez de una conclusión.

### **2.2.2. Método Cuantitativo**

Esta encuesta nos ayuda a recopilar y analizar datos obtenidos de diferentes fuentes para que podamos probarlos más adelante.

Los métodos deductivos y cuantitativos nos ayudarán a proporcionar una validez general y evaluaremos la evidencia más sólida utilizando los datos obtenidos a través de la encuesta.

### **2.2.3. Método Experimental**

Se obtiene a través de un conjunto de técnicas utilizadas para investigar y recopilar información sobre el tema a investigar y el problema a abordar.

## **2.3. Técnicas de Recolección de datos**

El fin de la evaluación sensorial es medir las propiedades de los sentidos y así determinar cuál es la importancia de aquellas, todo esto con el propósito de anunciar la aceptabilidad del cliente. Si no se realiza la evaluación sensorial, puede comprometer a la investigación al fracaso y condicionar los avances e innovaciones que se efectúan en la tecnología de los alimentos (Instituto de Nutrición de Centroamérica, INCAP, 2020). La escala de hedónica es la más utilizada en la industria alimenticia, debido a que puede medir las respuestas en agrado o desagrado del consumidor. Se utiliza con mayor frecuencia ya que los clientes y quien prueba el producto puede determinar su éxito o fracaso (Jara, 2018).

### **2.3.1. Escala de Likert**

Es una escala donde solamente habrá respuestas cerradas y pre llenadas. Se utiliza una escala entre 5 o 7 aristas, llamada escala de satisfacción, debido a que se pide a la persona encuestada que exprese un grado de desacuerdo o de acuerdo en cada arista mencionada (Quialtrics, 2020). Mide actitudes o predisposiciones de manera individual. Sus escalas u opciones son:

- totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

### **2.4. Método de Ensayo**

Aquí se presenta una formulación empleada en ensayo, de la misma manera se especifica los materiales y las herramientas utilizadas.

## 2.5. Material e Insumos

**Tabla 4**

*Elaboración de la Kombucha*

<b>Materiales</b>	<b>Insumos</b>
	5 litros de agua
Envase para almacenamiento	5 bolsas té negro
Cuchara de palo	250 g de azúcar
Olla de inox	Papel absorbente
	1 Scoby

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 5**

*Elaboración de la pulpa de tomate de árbol*

<b>Materiales</b>	<b>Insumos</b>
1 licuadora	
Cuchillo	
Tabla	8 tomates de árbol
1 olla inox	
Fundas	

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.



**Tabla 6**

*Elaboración de la bebida con tomate de árbol y Kombucha*

<b>Materiales</b>	<b>Insumos</b>
	200 g de pulpa
1 olla inox	50 g de azúcar
Licuadora	979 ml de agua
Cuchara de palo	0,55 g de CMC
Envases de vidrio	0,27 g de sorbato de potasio
	0,71 Kombucha

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

## **2.6. Variables**

### **2.6.1. Variables Independientes**

- Pulpa de tomate de árbol
- Kombucha
- Agua

### **2.6.2. Variables Dependientes**

- Características organolépticas: color, olor y sabor
- Análisis físico químicos: grados brix y Ph

## 2.7. Diseño de Investigación Experimental

Se realizaron ensayos para encontrar los % óptimos para realizar la Kombucha “MANCURIAN FUNGUS” con tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*), las variables que se utilizaron fue la concentración de sustrato del hongo “MANCURIAN FUNGUS” y el tiempo de fermentación utilizando tiras reactivas de PH. A continuación, detallaremos la fórmula empleada:

- 50g de pulpa
  - 450g de agua
  - (x) azúcar
- } D 17º Bx

## 2.8. Análisis de la Prueba Hedónica

**Tabla 7**

*Prueba Hedónica de Color*

		Color					
Grado de Preferencia		Muestras					
		2216		2217		2218	
1	Me disgusta mucho	2	8%	5	20%	0	0%
2	Me disgusta ligeramente	5	20%	9	36%	0	0%
3	Ni me gusta, ni me disgusta	7	28%	3	12%	2	8%
4	Me gusta ligeramente	8	32%	5	20%	8	32%
5	Me gusta mucho	3	12%	3	12%	15	60%
Total		25	100%	25	100%	25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 8***Prueba Hedónica de Sabor*

		<b>Sabor</b>					
<b>Grado de Preferencia</b>		<b>Muestras</b>					
		<b>2216</b>		<b>2217</b>		<b>2218</b>	
1	Me disgusta mucho	5	20%	5	20%	0	0%
2	Me disgusta ligeramente	7	28%	7	28%	0	0%
3	Ni me gusta, ni me disgusta	1	4%	5	20%	3	12%
4	Me gusta ligeramente	2	8%	8	32%	4	16%
5	Me gusta mucho	10	40%	0	0%	18	72%
Total		25	100%	25	100%	25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 9***Prueba Hedónica de Olor*

		<b>Olor</b>					
<b>Grado de Preferencia</b>		<b>Muestras</b>					
		<b>2216</b>		<b>2217</b>		<b>2218</b>	
1	Me disgusta mucho	6	24%	10	40%	2	8%
2	Me disgusta ligeramente	3	12%	7	28%	2	8%
3	Ni me gusta, ni me disgusta	4	16%	5	20%	4	16%
4	Me gusta ligeramente	2	8%	3	12%	4	16%
5	Me gusta mucho	10	40%	0	0%	13	52%
Total		25	100%	25	100%	25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 10***Prueba Hedónica de Textura*

		<b>Textura</b>					
<b>Grado de Preferencia</b>		<b>Muestras</b>					
		<b>2216</b>		<b>2217</b>		<b>2218</b>	
1	Me disgusta mucho	0	0%	4	16%	2	8%
2	Me disgusta ligeramente	0	0%	5	20%	2	8%
3	Ni me gusta, ni me disgusta	5	20%	7	28%	5	20%
4	Me gusta ligeramente	7	28%	7	28%	7	28%

		Textura					
5	Me gusta mucho	13	52%	2	8%	9	36%
Total		25	100%	25	100%	25	100%

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

## 2.9. Análisis de la Prueba de Friedman

**Tabla 11**

*Prueba de Friedman del Color*

Color1	Color 2	Color 3	T <sup>2</sup>	p
1,88	1,18	2,94	198,78	<0,0001

*Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 4,468*

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
Color 2	29,50	1,18	25 A
Color1	47,00	1,88	25 B
Color 3	73,50	2,94	25 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)*

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 12**

*Prueba de Friedman del Sabor*

SABOR 1	SABOR 2	SABOR 3	T <sup>2</sup>	p
1,94	1,26	2,80	81,96	<0,0001

*Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 6,060*

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
SABOR 2	31,50	1,26	25 A
SABOR 1	48,50	1,94	25 B
SABOR 3	70,00	2,80	25 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)*

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 13**

*Prueba de Friedman del Olor*

OLOR 1	OLOR 2	OLOR 3	T <sup>2</sup>	p
2,12	1,16	2,72	92,42	<0,0001

*Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 5,819*

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
OLOR 2	29,00	1,16	25 A
OLOR 1	53,00	2,12	25 B
OLOR 3	68,00	2,72	25 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)*

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 14**

*Prueba de Friedman del Textura*

TEXTURA 1	TEXTURA 2	TEXTURA 3	T <sup>2</sup>	p
2,70	1,12	2,18	109,90	<0,0001

*Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 5,460*

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
TEXTURA 2	28,00	1,12	25 A
TEXTURA 3	54,50	2,18	25 B
TEXTURA 1	67,50	2,70	25 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)*

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### 2.9.1 Verificación de la hipótesis

Se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula

## 2.10. Análisis de Preferencia. Resultados en lo Sensorial

**Tabla 15**

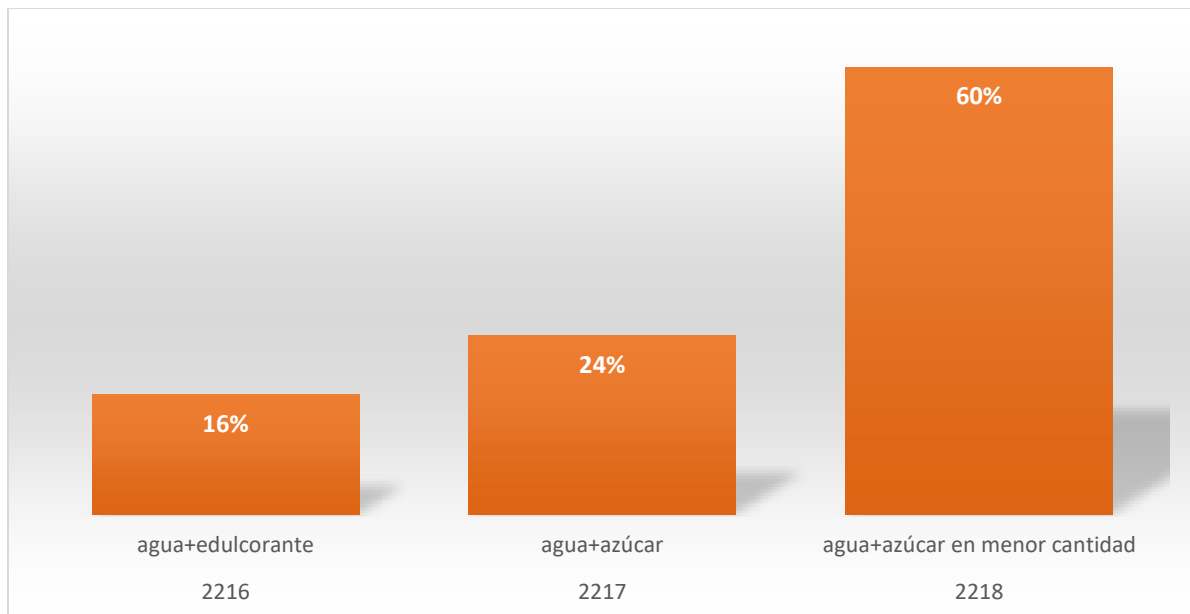
*Primera pregunta: ¿Cuál de las tres muestras prefiere? Marque con una X la muestra elegida*

# Muestra	Descripción	# de Preferencias	Porcentaje %
2216	Agua + edulcorante	4	16%
2217	Agua + azúcar	6	24%
2218	Agua + azúcar en menor cantidad	15	60%
Total		25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 1**

*Primera pregunta: ¿Cuál de las tres muestras prefiere? Marque con una X la muestra elegida*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 16**

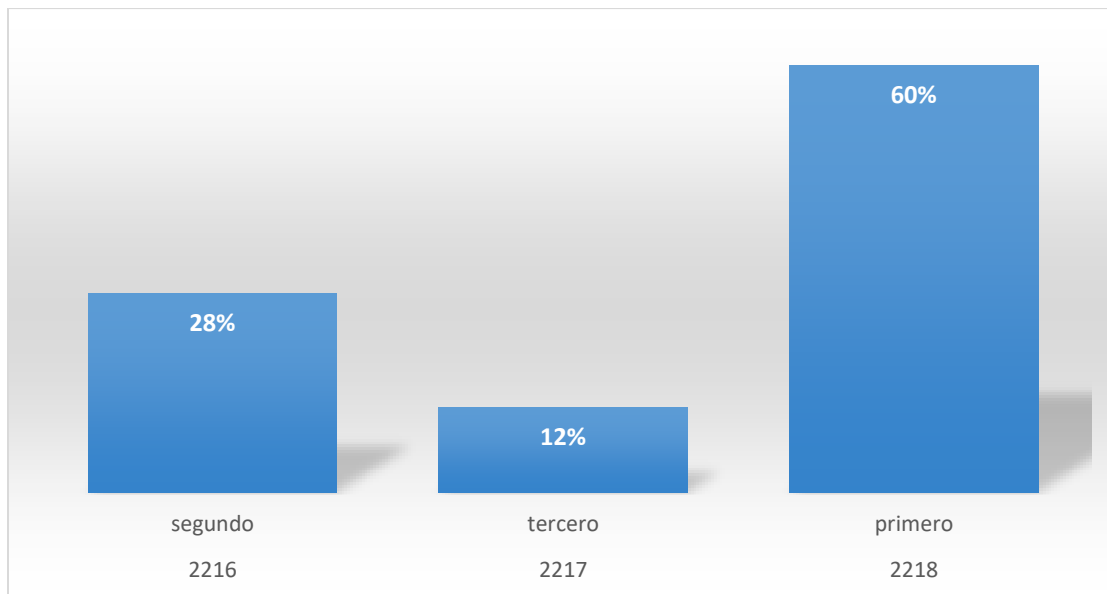
*Segunda pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica del sabor*

# Muestra	Posicionamiento	# de Preferencias	Porcentaje %
2216	segundo	7	28%
2217	tercero	3	12%
2218	primero	15	60%
Total		25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 2**

*Segunda pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica del sabor*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 17**

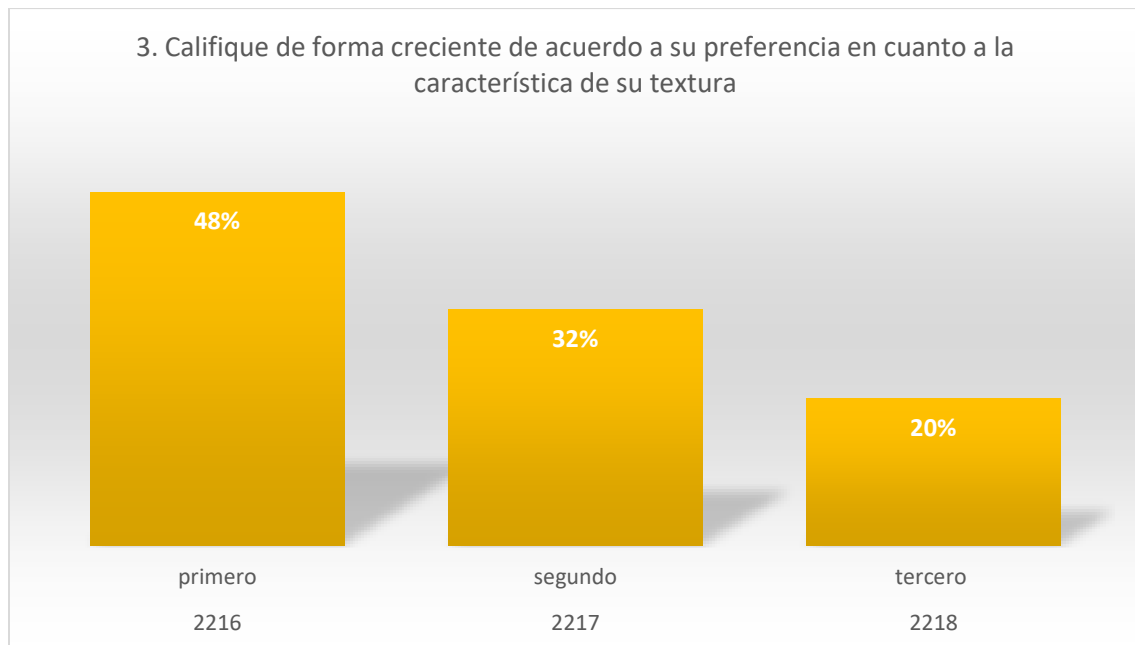
*Tercera pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de su textura*

# Muestra	Posicionamiento	# de Preferencias	Porcentaje %
2216	primero	12	48%
2217	segundo	8	32%
2218	tercero	5	20%
Total		25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 3**

*Tercera pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de su textura*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.



**Tabla 18**

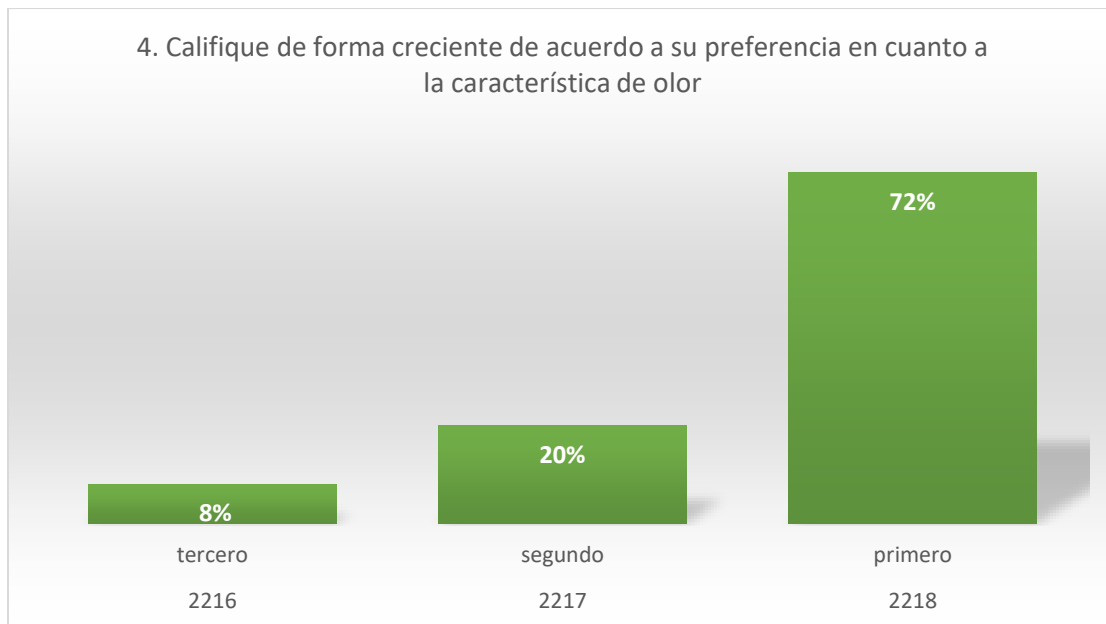
*Cuarta pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de olor*

# Muestra	Posicionamiento	# de Preferencias	Porcentaje %
2216	tercero	2	8%
2217	segundo	5	20%
2218	primero	18	72%
Total		25	100%

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 4**

*Cuarta pregunta: Califique de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de olor*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### **2.11. Interpretación de Datos**

Al aplicar los datos obtenidos del análisis sensorial a través de INFOSTAT, se determina que existe una diferencia significativa al variar las 3 formulaciones, dándonos un efecto en la característica sensorial de color, sabor y textura, ya que la prueba de Friedman indica que la fórmula 2218 presenta una media superior, permitiendo conocer que existe correlación entre las variables.

Los datos obtenidos del análisis de preferencia, se empleó como instrumento a la encuesta realizada a 25 participantes, la misma que permite establecer que la fórmula 2218 presenta el 60% de mayor aceptabilidad como producto. También se determinó el color más aceptable de la bebida, siendo la misma fórmula la más accionada con un 60%.

El sabor de mayor aceptabilidad es la fórmula 2218, con un 72% de preferencia por los encuestados. Se debe por el equilibrio entre el tomate de árbol, agua y azúcar.

El olor que se destacó fue de la muestra 2218, con un 52%, pese a que no existía tanta diferencia entre una muestra y otra, los consumidores optaron por preferir a la muestra 2218. Esto se debe a la cantidad de tomate de árbol que, al mezclarse con el agua, su olor no es tan penetrante y agobiador al momento de servirlo.

Por último, la textura que prefirieron los consumidores fue del jugo de tomate de la muestra 2216 con el 52%, este debido a la poca cantidad de agua sugerida en su fórmula lo que permitió que torne una textura espesa y con sensación de calmar la saciedad de sed.

## 2.12. Análisis de Aceptabilidad

Según las encuestas realizadas en un análisis de preferencia de la bebida a base de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) con Kombucha “MANCURIAN FUNGUS”, la muestra más aceptada por el consumidor fue la 2218 con relación 1:9, la misma que contiene en su fórmula las siguientes cantidades:

**Tabla 19**

*Muestra Preferencial por el consumidor. Cantidades de Ingredientes de la fórmula 1:9. Código 2218*

<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Pulpa tomate de árbol	50 g
Agua	450 g
Azúcar	89.2g
Kombucha	4.18g
Sorbato	0,18g
CMC	0.41g

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

Después de realizar el análisis sensorial con los panelistas semi-entrenados y el análisis de preferencia, permite determinar que la formulación 2218 es la de mejores características sensoriales y el de mayor aceptabilidad, por lo cual esta formulación es sometida a análisis físicos químicos, que permite establecer una comparación con la norma INEN # (2 337:2008).

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	NORMA INEN	INVESTIGACIÓN
PH	4	3,96
GRADOS BRIX	20	18,2

## CAPITULO III

### 3. Propuesta

#### 3.1. Descripción de la Propuesta

El presente proyecto está enfocado para mejorar la salud de la población mediante bebidas poco conocidas en el país, pero explotadas a nivel de Argentina, México y Países Europeos, por lo que desarrollaremos una bebida con pro bióticos a base de la pulpa de tomate de árbol.

#### 3.2. Factibilidad Técnica

##### 3.2.1. *Proceso de Elaboración*

##### 3.2.1.1. Procedimiento de Elaboración de la Kombucha.

- Paso 1.- poner a hervir el agua, cuando ya esté hervida apagar el fuego, luego añadimos el té y el azúcar.
- Paso 2.- cuando se haya enfriado la mezcla, colocar el té en un envase de cristal y colocar nuestro Scoby.
- Paso 3.- añadimos la Kombucha inicial a nuestra nueva mezcla.
- Paso 4.- cubre el envase con un trapo de algodón o servilleta, y sujetar con una goma elástica.
- Paso 5.- dejar el envase con la mezcla en un lugar oscuro, fresco y que haya fluido de aire.
- Paso 6.- a partir del 5to día ya está listo para proceder a elaborar nuestra bebida.

##### 3.2.1.2. Procedimiento para la Elaboración de la Pulpa de Tomate.

- Paso 1.- recepción de la fruta
- Paso 2.- Escaldar la fruta para ablandar tejidos fijar colores inactivar enzimas

- Paso 3.- poner el agua a hervir, cuando ya esté en ebullición colocar la fruta por aproximadamente 10 segundos
- Paso 4.- procedemos a licuar
- Paso 5.- luego procedemos a pesar 200 g de pulpa y a almacenar en congelación

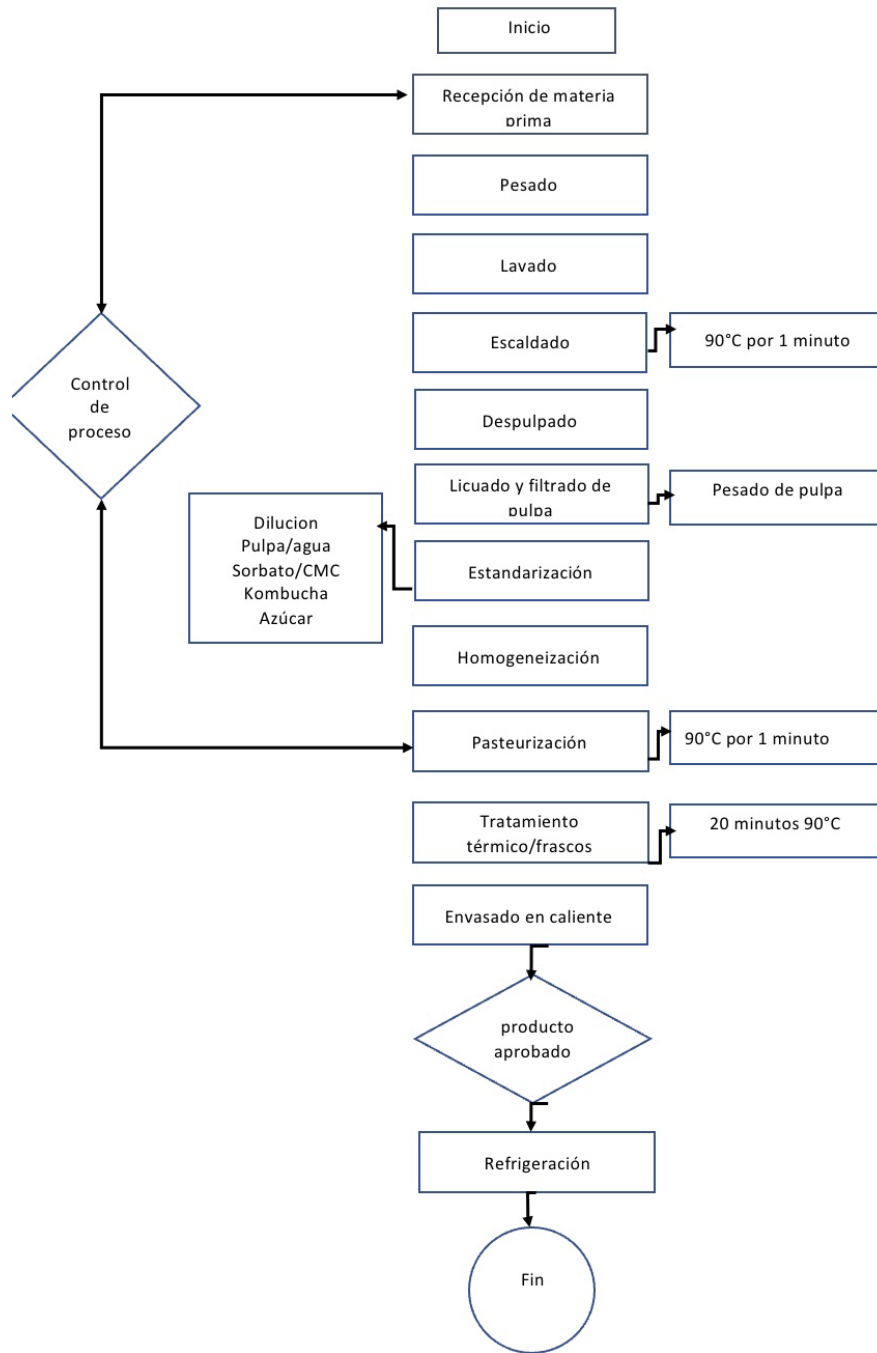
### **3.2.1.3. Preparación de la bebida.**

- Paso 1.- pesamos toda la materia prima.
- Paso 2.- licuamos la pulpa con agua, azúcar, CMC (carboximetilcelulosa) en forma de lluvia, por 10 segundos aproximadamente y colocamos el fermento.
- Paso 3.- ponemos el jugo en una olla y procedemos a pasteurizar por 1 min a 90 C, cuando se observe su primer punto de ebullición añadimos el Sorbato de potasio en forma de lluvia y comenzamos a mezclar, dejamos unos 10 segundos en el fuego y retiramos.
- Paso 4.- en una olla hervimos agua y procedemos a meter los frascos de vidrio a esterilizar, las tapas las esterilizamos con alcohol.
- Paso 5.- luego procedemos a envasar y refrigeramos.

### 3.2.2. Diagrama de Flujo

Figura 5

Diagrama del proceso de producción de la bebida a base de tomate de árbol




Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**3.2.3. Caracterización del Producto**

La bebida a base de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) con Kombucha “MANCURIAN FUNGUS” está dirigida para los niños y jóvenes y tiene las siguientes características:

**Tabla 20**

*Ficha Técnica del Producto*

<b>Ficha Técnica del Producto</b>	
Identificación y procedencia del producto alimenticio o materia prima	Bebida de tomate de árbol anaranjado gigante ( <i>Solanum betaceum</i> ) y Kombucha “MANCURIAN FUNGUS”
Presentación comercial	Envase de plástico de 300 ml, una vez destapado el producto, consúmase en el menor tiempo posible.
Vida útil y condiciones de almacenamiento	6 meses- abierto en refrigeración
Usos	Este producto va dirigido a niños y adolescentes, consumo directo, dietas especiales, dietas balanceadas, etc.  Características físicas:  Color: naranja
Características organolépticas	Olor: dulce  Sabor: dulce  Textura: espeso
Etiqueta	

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### 3.2.4. Tabla Nutricional

Figura 6

Tabla Nutricional

<b>Información nutricional</b>	
Tamaño por porción 300 ml	
Porciones por envase: (1 aprox)	
Cantidad por porción	
Energía (calórica): 295,65 kJ ; 70,62 kcal ; 70,62 cal	
Energía grasa:	
	% Valor Diario
Grasa total 0,043 g	0,066 %
Ácidos grasos saturados 0 g	0 %
Ácidos grasos trans 0 g	
Ácidos grasos monoinsaturados 0 g	
Ácidos grasos polinsaturados 0 g	
Colesterol 0 g	0 %
Sodio 0 g	0 %
Carbohidratos Totales 17,35 g	5,78 %
Fibra Diabética 0 g	0 %
Azúcares Totales 0 g	
Proteínas 0,21 g	0,42%

(Los porcentajes de los valores diarios recomendados están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal), sus valores diarios pueden ser más o altos o más bajos dependiendo de sus necesidades energéticas)

### 3.2.5. Semaforización

Figura 7

Semaforización





### 3.3. Estudio de Estabilidad

Se realizan estudios de estabilidad para determinar la vida útil del producto, el producto que se mide con el fin de determinar la calidad del producto debe cumplir con la normatividad nacional vigente, en caso de no existir tal normatividad, se basan en las normas internacionales del producto. fabricante o según lo determine el fabricante del producto. Cuando se fabrica un producto, se debe declarar su vida útil a la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, y se debe respaldar con estudios de estabilidad, los cuales deben estar documentados y a disposición de ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ARCSA, 2016). Una vez elaborado el jugo, se verifica su evolución en el tiempo, y se utiliza el término (especial) para determinar que no hay cambio y que no muestra signos de fermentación. Las pruebas de estabilidad son importantes para analizar el punto límite perfecto del producto (Guevara, 2013)

**Tabla 21**

*Estudio de Estabilidad del Jugo*

Tiempo (días)	Textura	Olor	Color	Sabor
1	Totalmente agradable	Totalmente agradable	Totalmente agradable	Totalmente agradable
15	Muy agradable	Totalmente agradable	Totalmente agradable	Totalmente agradable
30	Neutral	Muy agradable	Muy agradable	Muy agradable

Tiempo (días)	Textura	Olor	Color	Sabor
60	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral
90	Poco agradable	Poco agradable	Poco agradable	Poco agradable
120	Nada agradable	Poco agradable	Poco agradable	Poco agradable
150	Nada agradable	Nada agradable	Nada agradable	Nada agradable
180	Nada agradable	Nada agradable	Nada agradable	Nada agradable

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

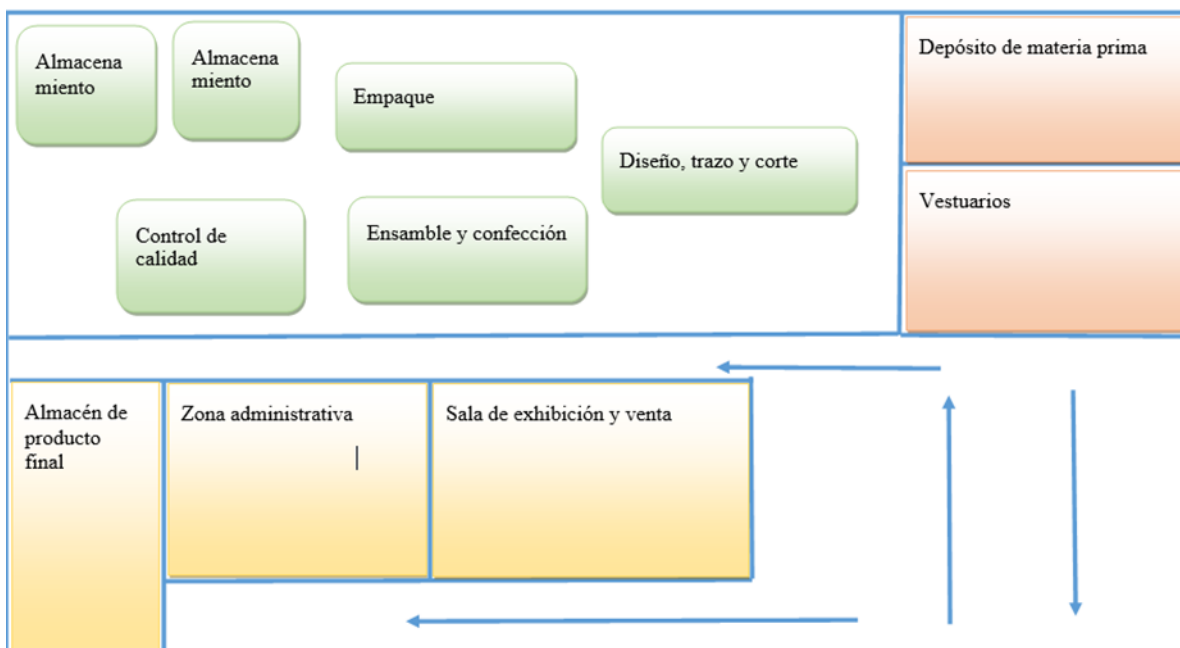
Se determina que la vida útil de la bebida es de 60 días, después de realizar un seguimiento al estudio de estabilidad, se logra percibir que durante este tiempo las características sensoriales no se ven afectadas.

### 3.4. Factibilidad Tecnológica

#### 3.4.1. Distribución del Planta

**Figura 8**

*Distribución de Planta*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### 3.4.2. Balance de Masa

Para la elaboración de la bebida de tomate de árbol anaranjado gigante (*Solanum betaceum*) Kombucha “MANCURIAN FUNGUS” se utilizó un balance de sólidos solubles con el fin de conocer la concentración final del producto.

Sabiendo que la materia prima ha pasado por una pre operación y se encoge, se establece el rendimiento después del pelado y cortado.

**Tabla 22**

*Balance de Masa*

Producto	Peso inicial	Peso sin corteza	Peso pulpa	Peso pulpa porción (3)
Tomate de árbol	95.7 gr	71.5 gr	600 gr	200 gr

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### 3.4.3. Balance por Sólidos Solubles

**Figura 9**

*Fórmula Kombucha con tomate de árbol Relación 1:5*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

### 3.4.4. Balance General

**Tabla 23**

*Balance General- Kombucha con tomate de árbol Relación 1:5*

<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	250 g
Pulpa tomate de árbol	50 g
Azúcar	48.2g
Kombucha	2.48g
CMC	0.24g
Sorbato	0.10g

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 10**

*Balance de solidos solubles 1:5*

<b>BALANCE DE SOLIDOS SOLUBLES 1:5</b>	
<b>A + B + C = D</b>	<b>D = A + B + C</b>
$50(0.22) + 250(0) + C(1) = D(0,17)$	
$11 + C(1) = (50 + 250 + C)(0,17)$	
$11 + C(1) = (8.5 + 42.5 + 0.17C)$	
$11 + C(1) = 51 + 0.17C$	
$-51 + 11 = 0.17 - 1C$	
$-40 = -0.83C$	
$C = 40 / 0.83$	
$C = 48.2\text{gr AZUCAR}$	

<b>A+B+C</b>	
$D = 50 + 250 + 48.2 = 348.2$ <b>TOTAL DE NECTAR</b>	
<b>CANTIDAD DE CMC</b>	
348.2g	100%
	0.07%
X = 0.24gr	
<b>CANTIDAD DE SORBATO</b>	
348.2g	100%
	0.03%
X = 0.10 gr	
<b>CANTIDAD DE KOMBUCHA</b>	
348.2g	100%
	0.71%
X = 2.48gr	

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 11**

*Fórmula Kombucha con tomate de árbol Relación 1:7*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

#### **Tabla 24**

*Balance General- Kombucha con tomate de árbol Relación 1:7*

<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	350 g
Azúcar	68.7g
Pulpa tomate de árbol	50g
Kombucha	3.33g
CMC	0.33g
Sorbato	0.14g

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

#### **Figura 12**

*Balance de solidos solubles 1:7*

BALANCE DE SÓLIDOS SOLUBLES 1:7	
$A + B + C = D$	$D = A + B + C$
$50(0.22) + 250(0) + C(1) = D(0,17)$	
$11 + C(1) = (50 + 350 + C)(0,17)$	
$11 + C(1) = (8.5 + 59.5 + 0.17C)$	
$11 + C(1) = 68 + 0.17C$	
$-68 + 11 = 0.17 - 1C$	
$-57 = -0.83C$	
$C = 57 / 0.83$	
$C = 68.7$ AZUCAR	

A+B+C	
$D = 50 + 350 + 68.7 = 468.7$ TOTAL DE NECTAR	
CANTIDAD DE CMC	
468.7g	100%
	0.07%
$X = 0.33$ gr	
CANTIDAD DE SORBATO	
468.7g	100%
	0.03%
$X = 0.14$ gr	
CANTIDAD DE KOMBUCHA	
468.7g	100%
	0.71%
$X = 3.33$ gr	

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 13**

*Fórmula Kombucha con tomate de árbol Relación 1:9*



Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores

**Tabla 25**

*Balance General- Kombucha con tomate de árbol Relación 1:9*

Insumos	Cantidad
Agua	450 g
Azúcar	89.2 g
Pulpa tomate de árbol	50g
Kombucha	4.18g
CMC	0.41g
Sorbato	0,18g

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 14**

*Balance de sólidos solubles 1:9*

BALANCE DE SOLIDOS SOLUBLES 1:9	
<b>A + B + C=D</b>	<b>D=A+B+C</b>
50(0.22) +450(0) +C (1) =D (0,17)	
11+C (1) =(50+450+C) (0,17)	
11+C (1) =(8.5+76.5+0.17C)	
11+C (1) =85+0.17C	
-85+11=0.17-1C	
-74=-0.83C	
C=74/0.83	
C=89.2gr AZUCAR	

A+B+C	
D=50+450+89.2=589.2 TOTAL DE NECTAR	
CANTIDAD DE CMC	
589.2g	100%.18
	0.07%
X=0.41gr	
CANTIDAD DE SORBATO	
589.2g	100%
	0.03%
X=0.18gr	
CANTIDAD DE KOMBUCHA	
468.7g	100%
	0.71%
x=4.18g	

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 26**

*Materia Prima*

Materia prima	Cantidad por lote	Unidades	Costo total
Pulpa tomate de árbol	20000,00	gr	\$6.50
Azúcar	2000,00	gr	\$ 0.80
Té negro	100,00	bolsas	\$ 0.40
Scoby	71,00	gr	\$7.00
Agua	100,00	Lt	\$1.00
CMC	4,00	gr	\$0,20
Sorbato	2,00	gr	\$0,16
Total			185,2236364

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 27**

*Mano de Obra*

Mano de obra	Horas total proceso	Costo de la hora	Gasto mano de obra
Actividades	\$8,42	\$2,50	\$21,05

Nota. Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 28**

*Costos de Equipos de Manufactura*

Energía y equipos	Costo total x 8 horas
-------------------	-----------------------

Utensilios	\$10,00
Refrigeradora	\$1,89
Cocina	\$0,24
Luz	\$0,04

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 29**

*Materiales*

	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo por lote</b>
Botella + tapa	\$0,12	\$48.00
Etiquetas	\$0,40	\$1,60
Cartón corrugado	\$0,24	\$1,20

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 30**

*Costo Total*

	<b>Costo Total</b>	
Materia prima	\$185,22	
Materiales	\$50,80	
Mano de obra	\$21,05	
Equipos	\$12,17	
Costo total de producción	\$269,24	53,84872727

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 31**

*Costo de Venta*

	<b>Costo de venta</b>	
Por botella	\$ 1,25	
Costo variable (269,24x320)	0,84	
Por 320 unidades	\$ 400,00	
Total	\$ 500,00	
Ganancia neta	\$ 230,76	\$ 46,15127273

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.



### 3.4.5. Punto de equilibrio

**Tabla 32**

*Costos Fijos Depreciación*

Activos	Precio	Vida Útil	Depreciación (s)	
	Total	Años	Anual	Mensual
Refrigeradora	250	5	50	\$ 4,17
Cocina	120	5	24	\$ 2,00
Utensilios	20	1	20	\$ 1,67
Mesa de trabajo	100	5	20	\$ 1,67
Balanza	18	5	3,6	\$ 0,30
Computadora	300	6	50	\$ 4,17
<b>Total</b>	<b>808</b>			<b>\$ 13,97</b>

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 33**

*Gastos Administrativos*

Descripción	Total
Luz	\$9,00
Agua	\$12,00
Artículos oficina	\$5,00
Movilidad	\$20,00
Alquiler	\$60,00
Mano de obra	\$21,05
<b>Total</b>	<b>\$127,05</b>

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Tabla 34**

*Costo Fijo*

Descripción	Valor
Depreciación	\$13,97
G. Administrativo	\$127,05
<b>Total</b>	<b>\$141,02</b>

*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

$$P.E = \frac{COSTO FIJO}{P.VENTA UNITARIO - COSTO VARIABLE UNITARIO}$$

$$P.E = \frac{141,02}{1,25 - 0,84}$$

$$P.E = 344$$

El punto de equilibrio, donde el número de unidades mínimas para que el negocio sea rentable y no genere pérdidas, es de 320 botellas mensuales

## CONCLUSIONES

En cuanto a los parámetros de control, necesarios en la elaboración de la bebida, se puede mencionar, al escaldado como operación unitaria fundamental, ya que tiene varios objetivos como inactivar enzimas, ablandar tejidos y fijar colores, para su realización se requiere una temperatura de 90°C y un tiempo de permanencia de 1 minuto.

El despulpado nos permite obtener la parte comestible de la fruta, la misma que debe ser pasteurizada para su uso, en una temperatura de 90°C por 30 segundos asegurando la inocuidad del producto, para su conservación se envasa y congela (-5°C).

El proceso de obtención de la Kombucha, sufre una fermentación, en la misma que se produce en un tiempo de 7 días, a una temperatura ambiente, se reserva fuera de la Luz. Dentro de su formulación se emplea sacarosa que es el alimento para que se produzca dicha reacción.

En la concentración, que es un proceso térmico, mantiene una temperatura de 90°C por 1 minuto, proceso en el cual bajamos la Carga bacteriana del producto final, asegurando alargar la vida útil.

En el envasado, se emplea botellas de vidrio, las mismas que son esterilizadas en un tiempo de 15 minutos a 90 grados C. La temperatura de envase está sobre los 80°C, con el objetivo de crear un vacío interno, eliminando el oxígeno presente, por lo tanto, permite alargar la vida útil del producto.

Se determina la mejor formulación a nivel sensorial, con el uso de una tabla hedónica que permite obtener datos cuantitativos, los mismos que son ingresados en un programa estadístico como lo es INFOSTAT, el que permite determinar que la formulación 2218 cumple con las características óptimas

de una bebida, la misma que es elaborada en una relación 1:9 (pulpa: agua), para ello se necesitó de 25 panelistas semi-entrenados.

Los datos obtenidos son de 25 panelistas, por lo cual se aplica la prueba de FRIEDMAN no paramétrica, método estadístico que permite definir si existe o no diferencias significativas entre las variables establecidas. Determinando que, si existe correlación, por lo cual, si dentro de las 3 formulaciones varían los porcentajes, existe un efecto a nivel de características sensoriales.

De la hipótesis de investigación y nula, el valor de P obtenido en el análisis estadístico, permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, indicando que, si existe correlación entre la variabilidad de las formulaciones, dando efecto al nivel sensorial del producto.

Una vez que se determina la formulación más óptima tanto a nivel sensorial como de preferencia, es la muestra que fue sometida a análisis físico químico, para realizar una comparación de sus parámetros entre la bebida y lo que establece la norma INEN, se percibe que el producto cumple con lo establecido, ya que los grados BRIX de la bebida son 18.2 y un PH de 3.96, resultados que se encuentran dentro de lo que se establece en la norma.

Se puede confirmar que la hipótesis planteada es verdadera ya que se pudo obtener una bebida elaborada con un fermento y pulpa de tomate de árbol, y su estabilidad es de 6 meses.

La cantidad adecuada de fermento a añadirse a la bebida es del 5% en base a la cantidad total de agua, dando como resultado una bebida sensorialmente aceptable.

La cantidad de fruta, utilizada es en relación 1:9, ya que la pulpa es un producto con alta densidad altos °Bx y de sabor característico, por lo que la cantidad adicionarse es menor.

La cantidad de carboximetilcelulosa (CMC) optima adicionarse en la bebida es del 0.04%, relativamente bajo, pero el adecuado para unir las 2 fases miscibles.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda a los estudiantes, que tomen de referencia esta investigación para trabajos científicos, con fines educativos que sea referente para futuras investigaciones, desarrollando nuevos productos a base de los dos insumos citados en la tesis como son la Kombucha y tomate de árbol (*Solanum betaceum*).

Se recomienda al momento de producir la bebida aplicar condiciones estrictas de asepsia, verificar puntos críticos, aplicar BPM, para evitar la contaminación de la Kombucha y obtener un producto bajo las normas establecidas.

Como resultado de esta investigación, se puede desarrollar una amplia gama de nuevos productos para optimizar y caracterizar la Kombucha.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ARCSA. (septiembre de 2016). *Estudios de estabilidad, alimentos procesados*. Obtenido de Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ARCSA: [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/IE-D.1.4-ALI-02\\_Instructivo\\_Externo\\_Estudio\\_de\\_Estabilidad.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/IE-D.1.4-ALI-02_Instructivo_Externo_Estudio_de_Estabilidad.pdf)

Albornoz. (s.f.).

Arbeloa, L. (06 de abril de 2018). *¿Cuál es la diferencia entre Probióticos y Prebióticos?* Obtenido de Tu equilibrio y bienestar: <https://www.tuequilibrioybienestar.es/probioticos-prebioticos-diferencia/>

Barriga, L. (2012). *Evaluación de la resistencia a Colletotrichum acutatum de poblaciones de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav) en estado plántula*. Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3752/6/UPS-YT00216.pdf>

Buono, S., Aguirre, C., Abdo, G., Perondi, H., & Ansonnaud, G. (2018). *Tomate de Árbol*. Obtenido de Procisur: [https://www.procisur.org.uy/adjuntos/01e8c39fb854\\_e-arbol-PROCISUR.pdf](https://www.procisur.org.uy/adjuntos/01e8c39fb854_e-arbol-PROCISUR.pdf)

Carpintero, A. (10 de septiembre de 2021). *Qué es la Kombucha: Beneficios, Propiedades y Riesgos*. Obtenido de Nutrición y farmacia: <https://nutricionyfarmacia.es/blog/salud/bienestar/kombucha-beneficios-propiedades/>

González, S., Olivares, D., Espinoza, R., Ruíz, R., & Gómez, R. (2018). Bebidas fermentadas nutraceuticas elaboradas a partir del hongo Kombucha y su usopotencial en el tratamiento de Síndrome metabólico. *Revista de Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, (3)338-343. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume3/4/4/56.pdf>

Guarner, F. (2007). Papel de la flora intestinal en la salud y en la enfermedad. *Revista Scielo*, 22(2):9-14. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112007000500003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000500003)

- Guevara, O. (2013). *Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula*. Obtenido de Tesis de posgrado. Universidad Autónoma de Barcelona:  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/116191/oega1de1.pdf>
- Instituto de Nutrición de Centroamérica, INCAP. (03 de marzo de 2020). *Análisis Sensorial para control de calidad de los alimentos*. Obtenido de Instituto de Nutrición de Centroamérica, INCAP:  
[http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos#:~:text=De%20una%20forma%20general%2C%20el,humanos%20\(Tilgner%2C%201971\)](http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos#:~:text=De%20una%20forma%20general%2C%20el,humanos%20(Tilgner%2C%201971))
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. (1985). *Determinación de la concentración del ION Hidrógeno (pH)*. Obtenido de Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN:  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/389.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales*. Obtenido de Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN:  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Jara, F. (2018). *Comparación del análisis tradicional de la escala hedónica de 9 puntos, que da resultados sesgados, con un nuevo tipo de análisis basado en la teoría de detección de señales llamado el índice R para ordenamiento*. Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad de Costa Rica:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/5714/1/42958.pdf>
- León, J. (2004). *Manual del Cultivo de Tomate de Árbol*. Quito: Editorial Iniap. Obtenido de  
<https://books.google.com.ec/books?id=TXozAQAAMAAJ&pg=PA5&lpg=PA5&dq=%E2%80%A2%09Altitud.+El+tomate+de+%C3%A1rbol+se+desarrolla+en+altitudes+comprendidas+entre+los+1000+a+3000+m.s.n.m.,+pero+la+mayor+superficie+cultivada+se+encuentra+en+%C3%A1reas+compre>
- Libbys. (2014). *Zumos de fruta en la adolescencia*. Obtenido de Libbys: <https://libbys.es/blog/habitos-saludables/zumos-de-fruta-en-la->



adolescencia/8900#:~:text=Los%20zumos%20de%20fruta%20son%20fuente%20de%20minerales%20muy%20importantes,y%20mantenimiento%20de%20los%20huesos).

Neill, D., & Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Machala: Editorial UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiacionCientifica.pdf>

Qualtrics. (2020). *Escala de Likert*. Obtenido de Qualtrics: <https://www.qualtrics.com/es/gestion-de-la-experiencia/investigacion/escala-de-likert/>

Quirosalud. (29 de abril de 2021). *Los probióticos y cómo te ayudarán a tener una buena salud*. Obtenido de Quirosalud: <https://www.quirosalud.es/blogs/es/objetivo-peso-saludable/probioticos-ayudaran-tener-buena-salud>

Ramos, E. (01 de julio de 2018). *Métodos y técnicas de investigación*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

Rodríguez, P. (2007). *Tomate de Árbol*. Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2311/2/T-ESPE-017207.pdf>

Spiegato . (2021). *¿Qué es un néctar?* Obtenido de Spiegato : <https://spiegato.com/es/que-es-un-nectar>

Valdivielso, A. (2021). *¿Qué es el agua?* Obtenido de Iagua: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua>

Vargas, F. (2011). *Elaboración de una bebida refrescante fermentando la simbiosis kombucha con el objeto de mejorar la calidad de vida de los consumidores de bebidas no alcohólicas*. Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1759/1/SBQ5%20Ref3399.pdf>

Vilarrasa, A. (09 de octubre de 2021). *6 beneficios del tomate de árbol*. Obtenido de Mejor con salud: <https://mejorconsalud.as.com/6-beneficios-tomate-arbol/>

Zapata, A. (2014). *Evaluación de tres sistemas de tutorado con la aplicación de dos fertilizantes foliares a base de Ca y B, para disminuir el aborto de flores y frutos en el cultivo de tomate de árbol.*

Obtenido de Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Cotopaxi:

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2559/1/T-UTC-00096.pdf>

## ANEXOS

**Figura 15**

*Proceso de Elaboración de la Pulpa*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 16**

*Kombucha*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 17**

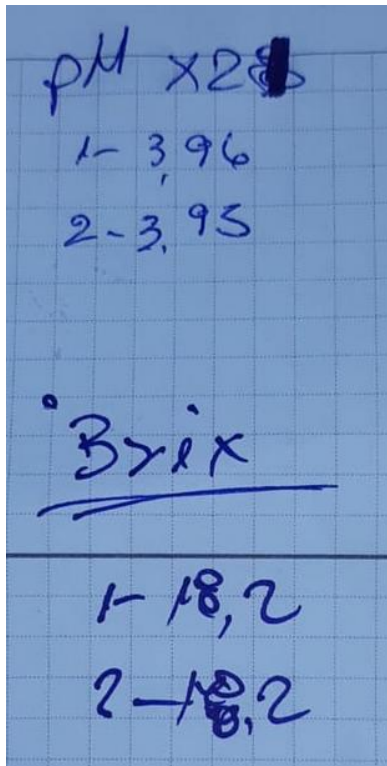
*Producto Final Envasado*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 18**

*Cálculo del pH y grados Brix*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 19**

*Cálculo de Grados Brix*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.

**Figura 20**

*Cálculo del pH*



*Nota.* Elaborado por Lady García y Fátima Flores.