



**Tesis previa a la obtención del título Máster en gastronomía mención en gestión e innovación**

**AUTOR: María Belén Jaramillo**

**TUTOR: Andrea Santander.**

Uso de un cultivo simbiótico en base a levaduras y bacterias SCOBY para la obtención de una línea de bebidas fermentadas no alcohólicas de jamaica-jengibre, naranja- canela, té negro- menta.

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL  
TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

**Yo María Belén Jaramillo Ampuero declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Uso de un cultivo simbiótico en base a levaduras y bacterias SCOBY para la obtención de una línea de bebidas fermentadas no alcohólicas de Jamaica-Jengibre, naranjancanela, té negro-menta.”, como requisito para optar al grado de Máster en gastronomía mención en gestión e innovación y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Internacional del Ecuador, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UIDE). Los usuarios del RDI-UIDE podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Internacional del Ecuador no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Internacional del Ecuador, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito a los 20 días del mes de noviembre de 2024, firmo conforme:**

**Autor: María Belén Jaramillo Ampuero**

**Firma:**

**Número de Cédula: 1723351118**

**Dirección: Pichincha, Quito, Cochapamba, Unión Nacional.**

**Correo Electrónico: mariabelen9410@gmail.com**

**Teléfono: 0963518810**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

**En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación** Uso de un cultivo simbiótico en base a levaduras y bacterias SCOBY para la obtención de una línea de bebidas fermentadas no alcohólicas de Jamaica-Jengibre, naranja- canela, té negro- menta.” **presentado por María Belén Jaramillo Ampuero para optar por el Título Máster en gastronomía mención en gestión e innovación , CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.**

**Quito, .....del 2024**

**Mgt. Andrea Belén Santander Racines**

**Tutora**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

**Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Máster en gastronomía mención en gestión e innovación, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor**

**Quito, 20 de noviembre 2024**

**María Belén Jaramillo Ampuero**

**1723351118**

**APROBACIÓN TRIBUNAL**

**El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: Uso de un cultivo simbiótico en base a levaduras y bacterias SCOBY para la obtención de una línea de bebidas fermentadas no alcohólicas de jamaica-jengibre, naranja- canela, té negro- menta, previo a la obtención del Título de Magíster en gastronomía mención en gestión e innovación, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.**

**Quito, 20 de noviembre 2024**

**David Rodolfo Guambi Espinosa**

**PRESIDENTE TRIBUNAL**

**Andrea Carolina Rivadeneira Pérez**

**VOCAL**

**Daniel Arteaga Gallardo**

**VOCAL**

**DEDICATORIA**

A mi familia que siempre ha estado para mí.

**AGRADECIMIENTO**

A Dios y a mi familia por todo lo que me han dado y me han ayudado.

## Índice de contenidos

<b>AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>3</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....</b>	<b>4</b>
<b>APROBACIÓN TRIBUNAL .....</b>	<b>5</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>13</b>
<b>Justificación del Proyecto.....</b>	<b>14</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>Objetivo General:.....</b>	<b>15</b>
<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>1. Capítulo I. Producto.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Descripción General del Producto.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Características Organolépticas del Producto .....</b>	<b>19</b>
1.4.6 Canela Cinnamomum verum .....	22
<b>1.5 Conceptos Centrales del Proceso de Producción de Kombucha.....</b>	<b>23</b>
1.5.1 Symbiotic culture of bacteria and Yeast (SCOBY).....	23

1.5.2 Fermentación de la Kombucha .....	23
<b>2. Capítulo II Diagnostico Situacional .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Análisis de Consumo en el Mercado Local .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Consumo internacional .....</b>	<b>35</b>
<b>3. Capítulo III- Metodología.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 Determinación de la Metodología.....</b>	<b>38</b>
3.1.1 Método Aceptabilidad de Producto. ....	38
<b>3.3. Población.....</b>	<b>40</b>
<b>4. Capítulo IV. Propuesta.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. Descripción del Proceso.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3. Obtención de los Productos .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4. Análisis de Preferencia y Aceptabilidad del Producto.....</b>	<b>43</b>
4.4.1. Aceptabilidad de Producto.....	43
4.4.2. Aceptabilidad de producto descriptores de atributos por sabor.....	45
4.4.2.1. Aceptabilidad de Producto descriptores de atributos jamaica/jengibre.....	46
4.4.2.3. Aceptabilidad de Producto descriptores de atributos Té negro/Menta.....	48
<b>4. Conclusiones.....</b>	<b>49</b>
<b>5. Recomendaciones.....</b>	<b>50</b>
<b>6. Referencias.....</b>	<b>50</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Edad de los consumidores de kombucha.....	26
Figura 2. Género de los consumidores de kombucha .....	26
Figura 3.. Interés de consumo de nuevos sabores de kombucha .....	27
Figura 4.Mapa mental: comentarios de entrevistados sobre el interés de consumir kombucha con nuevos sabores. ....	28
Figura 5. Frecuencia de consumo de kombucha.....	29
Figura 6. Marcas más consumidas de kombucha.....	30
Figura 7. Precio de compra de una kombucha de 300 ml.....	30
Figura 8. Lugares de compra de kombucha .....	31
Figura 9. Ingredientes de más interés para el desarrollo de nuevos sabores de kombucha .....	31
Figura 10. Mapa mental de asociación de beneficios que brindan los insumos .....	32
Figura 11. Preferencia de envase para kombucha.....	34
Figura 12. Preferencia de gramaje para kombucha.....	34
Figura 13. Mercado global de kombucha .....	35
Figura 14. Mercado Estados Unidos de kombucha .....	37
Figura 15. Diagrama de flujo para el proceso de elaboración de kombucha.....	41
Figura 16. Análisis de Varianza.....	43
Figura 17. Test: Tukey para tratamientos .....	44
Figura 18. Test: Tukey para jueces. ....	44
Figura 19. Género de panelistas consumidores de kombucha .....	45
Figura 20. Rango de edad de panelistas consumidores de kombucha. ....	45
Figura 21. Percepción de atributos sensoriales kombucha jamaica/jengibre.....	47
Figura 22. Percepción de atributos sensoriales Naranja/Canela .....	48
Figura 23. Percepción de atributos sensoriales Té negro/Menta .....	49

**Índice de tablas**

Tabla 1. Escala hedónica 7 puntos empleada para análisis sensorial aceptación de productos.....	39
Tabla 2. Escala hedónica 5 puntos empleada para análisis sensorial descriptores de atributos sensoriales. ....	40
Tabla 3. Fórmulas porcentuales de kombuchas .....	41
Tabla 4. Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor Jamaica/Jengibre.....	46
Tabla 5. Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor Naranja/Canela.....	47
Tabla 6. Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor Té negro/Menta. ....	48

## Resumen

El consumo de bebidas fermentadas es una de las prácticas más antiguas de los que se tiene registro en la historia de los alimentos. Esta es una práctica que ha contribuido no solo en el desarrollo de la alimentación sino también en el desarrollo de muchas culturas en el mundo. La innovación es un concepto que es aplicado en todos los ámbitos de la vida por lo que no es de extrañarse que este muy presente en la industria de los alimentos, es por eso, por lo que esta área esta siempre en constante cambio. Uno de estos cambios son los alimentos que cumplan otras funciones además de nutrir, estos son los alimentos funcionales. Uno de estos alimentos es la Kombucha una bebida elaborada a partir del té negro a la que se le incorporan microorganismos que ayuden al proceso de fermentación. Esta bebida es una tendencia emergente en el mundo de los alimentos que ha sido objeto de estudio y de nuevos desarrollos. En este trabajo se plantea el uso de nuevos sustratos para incrementar las opciones en la categoría de este producto.

Palabras claves: kombucha, SCOBY, sustratos, análisis sensorial.

### **Abstract**

The consumption of fermented beverages is one of the oldest practices recorded in the history of food. This is a practice that has contributed not only to the development of food but also to the development of many cultures in the world. Invocation is a concept that is applied in all areas of life, so it is not surprising that it is very present in the food industry, which is why this area is always in constant change. One of these changes is the food that fulfills other functions besides nourishing, these are the functional foods. One of these foods is Kombucha, a drink made from black tea to which microorganisms are added that help the fermentation process. This drink is an emerging trend in the world of food that has been the subject of study and new developments. That is why this work proposes the use of new substrates to increase the options in the category of this product.

Keywords: kombucha, SCOBY, substrates, sensory analysis.

## **Justificación del Proyecto.**

El sector de los alimentos siempre está en constante innovación y crecimiento. Esto se debe a que el ser humano siempre busca nuevas maneras de satisfacer sus necesidades. Una de ellas es la búsqueda de alimentos más saludables y que cumplan una función en nuestro organismo. Estos alimentos son los denominados “alimentos funcionales”, cuyo objetivo es proporcionar beneficios a nuestro organismo mediante compuestos bioactivos presentes en estos. Estos alimentos han incrementado su presencia en cada categoría de productos como es la categoría de bebidas no alcohólicas para el consumo humano. Existen muchas clases de bebidas, pero esta tesis se enfoca en las bebidas fermentadas. Este grupo de bebidas se clasifica en dos grandes grupos, aquellas que contiene microorganismos vivos en el producto final y aquellas que no. En la primera categoría se incluye a la kombucha, una bebida fermentada a partir del té, al ser una bebida fermentada posee los beneficios de los microorganismos que intervienen en su proceso de producción. Esta bebida ofrece muchos beneficios para la salud y está en constante crecimiento e innovación, ya que es una nueva tendencia de consumo entre los consumidores. La kombucha es una gran opción para personas que por su estilo de vida necesitan una dieta baja en calorías, ya que esta bebida no posee un gran aporte calórico. Por otra parte, la kombucha al ser una bebida rica en probióticos es un gran sustituto para las personas que han dejado de consumir productos lácteos donde comúnmente se encuentran estos microorganismos. Existe una gran tendencia en la disminución de consumo de productos lácteos en el mundo, por lo que una bebida fermentada con microorganismo vivos en el producto final de origen no lácteo es algo que da gran valor para el mercado de alimentos. En el mercado extranjero existe una gran variedad de sabores de kombucha utilizando como sustratos materias primas diferentes a las tradicionales, sin embargo, en nuestro país la oferta es más limitada. Esto se debe a que es un producto que está iniciando su consumo y acogida. Por lo que ampliar el portafolio de

productos con nuevos sabores, nuevas marcas emergentes y conceptos ligados a estas bebidas puede generar un impacto positivo para los emprendedores y para la industria alimentaria.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

- Elaborar una línea de bebidas fermentadas mediante el uso de un cultivo simbiótico de levaduras y bacteria, SCOBY, para validar su perfil organoléptico con consumidores de kombucha.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los beneficios que brindan los compuestos bioactivos presentes en las materias primas a utilizar para formular una línea de tres sabores de kombucha.
- Formular tres (3) tipos de bebidas fermentada, kombucha utilizando nuevos sustratos para ampliar la gama de sabores de este tipo de bebidas.
- Realizar el análisis organoléptico de las kombuchas para validar su perfil sensorial con panelistas consumidores.

## 1. Capítulo I. Producto

### 1.1 Antecedentes

En la historia de los alimentos una de las prácticas más antiguas es el desarrollo y consumo de bebidas fermentadas. Una de las primeras bebidas fermentadas es la cerveza, obtenida mediante la fermentación de cereales. Estudios arqueológicos han revelado recetas de cerveza en el sur de Babilonia, las mismas que fueron talladas en tablas de arcilla y piedra. En otras zonas del mundo como Egipto también fueron conocidos por su tecnología en la fermentación de alimentos, ya que eran grandes consumidores y productores de pan y cerveza, dos alimentos donde aplicaban técnicas de fermentación de alimentos (Escobar, 2010).

La fermentación de alimentos tubo un gran desarrollo cuando la humanidad comenzó su transición de nómadas al sedentarismo, en este periodo se potenció el cultivo de plantas y la crianza de ganado para su posterior uso en la alimentación cotidiana. Al convertir este sistema en una práctica surgió la necesidad de su conservación y almacenamiento, aquí se presentó la fermentación como un modo de transformar los alimentos, no solo resultaban estables en el tiempo, sino que proporcionaban un sabor diferente que resultaba agradable al paladar. Con estas prácticas de conservación se iniciaron los primeros pasos de la estandarización para producir alimentos fermentados, los mismos que aportaron una gran importancia nutricional en la dieta, ya que en esta práctica se incorporaba empíricamente varios microorganismos como bacterias, levaduras y hongos.

La fermentación al igual que la agricultura emergió de forma simultáneamente en varias partes del mundo, por lo que varios procesos de fermentación que se derivaron de diversos cultivos de frutas y cereales estuvieron presentes en varias partes del planeta. En la zona de Asia se fermentaba coles, nabos, y soya; en Europa fue muy popular los lácteos

fermentados como quesos y leches fermentadas, pero no solo se limitaban a estos ya que también fermentaban coles blancas y repollos; la cultura africana fermentaba una gran variedad de granos para hacer panes fermentados. En un contexto más cercano civilizaciones prehispánicas tomaban al maíz como protagonista para realizar bebidas fermentadas, no solo como pilar en la alimentación sino como un hito cultural, debido a la creencia que yacía en la bebida, esta bebida fermentada era considerada entregada por los dioses, este alimento era visto como un “alimento sagrado” ya que se creía que los mesoamericanos eran nacidos del maíz por mandato de los dioses que en ese tiempo se adoraban. (Rodarte, 2014).

Los alimentos fermentados han sido parte de rituales ancestrales que la humanidad ha realizado antes de que sean documentados y clasificados como hitos históricos. La fermentación no solo es un proceso meramente biológico, sino es un proceso que posee connotaciones más arraigadas a la cultura y su desarrollo, ya que ha sido una de las bases de la alimentación humana y evolución histórica. Este proceso biológico ha influenciado en el comportamiento humano, esto al ser una práctica que posee un impacto en la estructura social y cultural de las comunidades, muchos de estos alimentos fermentados se elaboran con actividades en los que intervienen grupos o familias, con esto se refuerza los vínculos sociales con la finalidad de transmitir conocimientos y herencia cultural (Katz, 2012). Esta técnica se ha ido perdiendo al pasar de los años por nuevas tendencias en el contexto alimenticio, cultural y social, debido al desarrollo tecnológico que ofrece a los consumidores más opciones de alimentos. Es importante rescatar y potenciar alimentos donde intervenga este proceso tan significativo para la humanidad, no solo por los beneficios que ofrece a la salud del consumidor sino por la historia de este proceso y como éste ayudó a formar la alimentación moderna. Los alimentos fermentados pueden ser una gran opción para impulsar la economía, no solo en el contexto de la producción agrícola, que conlleva como materia prima estos procesos, sino en la transformación y conservación de alimentos, mismos que las

personas pueden incorporar en su dieta diaria. Tomando como premisa la “revitalización de la cultura se transforma en la revitalización de la economía” los alimentos fermentados deben formar parte de la cultura alimenticia de las poblaciones para generar valor en la cadena productiva, la misma que contribuye en la economía de la sociedad. Citando a Katz (2012) en su libro titulado “The art of fermentation” “Todo ser viviente en esta tierra interactúa íntimamente con el ambiente a través de la comida”.

## **1.2 Descripción General del Producto**

Existen muchas clases de bebidas en todo el mundo, una de ellas es el té. Esta bebida es una de las más antiguas del mundo. El origen del té se remonta a la antigua China, existen registros donde se indica que se consumía en esta región hace aproximadamente 4000 años. No solo era un alimento de consumo regular sino era considerada un elemento de gran magnitud en su cultura. A su origen se le atribuye una leyenda del emperador Shen Nong, donde indica su creación en una historia, esta historia sitúa al emperador en el momento de estar hirviendo agua bajo un árbol, unas hojas se desprendieron del mismo cayendo dentro del agua, el resultado de esta fue una infusión revitalizante y refrescante (Gilbert, 2008). Este producto se difundió a través de todo el mundo desde China, pero fue en Europa en el siglo XVII donde personas portuguesas que se dedican al comercio de productos lo distribuyeron en Inglaterra debido a que en su país natal Portugal, era una bebida de consumo popular. La popularización de esta bebida se le atribuye a Catherine de Braganza, originaria de Portugal y residente de Inglaterra, era consumidora habitual de este producto y lo convirtió en algo de dominio público, así se difundió esta bebida como una moda en toda la cultura inglesa (Moxham, 2003).

La kombucha es una bebida fermentada elaborada generalmente a partir de una infusión de té negro, su fermentación es producida mediante la interacción de cultivos de un combinado de microorganismos: bacterias ácido-acéticas, bacterias ácido-lácticas, levaduras

y azúcar. Esta bebida fermentada se caracteriza por tener compuestos bioactivos y vitaminas. A estos compuestos se le atribuyen varios beneficios a la salud como captación de radicales libres, efectos antibacterianos, desintoxicantes e inmunomoduladores (Yi-Bin Huang, 2024). Esta es una bebida fermentada muy tradicional, los microorganismos: bacteria y levaduras, que se encuentran en ella interactúan en una fuerte simbiosis que posee la capacidad de inhibir el desarrollo y proliferación de agentes contaminantes. Este producto está compuesto por dos fases marcadas: una fase líquida amarga y un biofilm flotante. Estas fases están compuestas principalmente por ácido acético, ácido glucónico y etanol, el biofilm tiene una gran capacidad para captar agua. Cuando estos microorganismos están en condiciones aeróbicas convierten la infusión en una bebida carbonatada, ácida y refrescante. En esta bebida podemos encontrar varias enzimas hidrolíticas, aminoácidos, antioxidantes y vitaminas, la composición va a variar según la concentración de azúcar, té, materias primas, tiempo y condiciones de fermentación que se implementen en la elaboración de este producto (Villarreal-Soto, 2018). Las materias primas usadas tradicionalmente son: té negro, té verde y té amarillo. Hace algunos años se ha incorporado nuevos sustratos poco convencionales como son verduras, frutas, hierbas y algunos subproductos lácteos (Nathalie Barakat, 2023).

### **1.3 Características Organolépticas del Producto**

Tradicionalmente al preparar kombucha debemos obtener dos fuentes principales: carbohidratos y nitrógeno. Para la obtención de carbohidratos se usa sacarosa y como fuente de nitrógeno el té negro. En los últimos años se han incorporado como fuente de nitrógeno gran variedad de nuevas materias primas como son: frutas, leche, verduras, infusiones herbales, etc., las mismos que han arrojado resultados positivos en cuanto a su cinética y propiedades biológicas (Miranda et al., 2022). La kombucha es un producto fermentado, esta fermentación es producto de la intervención de microorganismo: bacterias y levaduras. Este

combinado de microorganismos da como resultado varios compuestos principales como: ácido acético, ácido glucónico, ácido málico, ácido tartárico, ácido cítrico. Estos son los responsables del característico sabor ácido de la bebida (Leal et al., 2018).

Con todo lo anterior mencionado, se puede destacar varios sabores y sensaciones trigeminales en el producto. Al incorporar como sustratos varias frutas e infusiones se denota sabores característicos al sustrato elegido propios de cada insumo a utilizar como son las frutas, verduras o infusiones aromáticas. Esta combinación de productos también otorgará sensaciones trigeminales como son refrescante o picante, estas sensaciones son producidas por la red neuronal trigeminal. Los ácidos que son producto de la fermentación son los responsables del característico sabor ácido de esta bebida y de la sensación trigeminal acre. Estas son características apreciadas en este tipo de productos. La kombucha es una bebida ligeramente carbonatada, esta característica es inherente al proceso de producción que puede variar entre 7 a 10 días. Las características organolépticas se irán potenciado mientras más pase el tiempo. La fermentación no debe superar los 60 días ya que esto altera el perfil de producto. Un periodo óptimo de fermentación recomendable es de 7 a 15 días, este periodo de tiempo ha demostrado resultados favorables en el perfil sensorial y en la funcionalidad de producto (Villarreal-Soto et al., 2018).

## **1.4 Valores Nutricionales del Producto**

### **1.4.1 Kombucha Tradicional.**

Varios estudios que se han realizado a este tipo de bebidas señalan la existencia de varios compuestos de gran interés. En estos destacan un gran abanico de ácidos inorgánicos como: glucónico, glucurónico y acéticos, sin embargo, no están limitados a este tipo de ácidos ya que también existe la presencia de ácidos málicos, lácticos, malónico, tartárico, succínico, cítrico y pirúvicos. Al adicionar una fuente de carbohidratos para la elaboración de

estas bebidas es frecuente encontrar azúcares como fructosa, glucosa, maltosa y sacarosa. Se encuentran también ciertas vitaminas hidrosolubles del complejo B como son: B6, B12, B1 y vitamina C. De igual manera, existe presencia de purinas, aminoácidos, compuestos nitrogenados como las aminas biógenas, etanol, enzimas hidrolíticas y lípidos. Debido a su fermentación podemos encontrar bacterias ácido-lácticas, ácido acéticas, dióxido de carbono y polifenoles. En este perfil de compuestos se pueden destacar minerales como: hierro, zinc, manganeso, cadmio y aniones como: fosfato, bromuro, yoduro, cloruro, fluoruro (Jayabalan et al., 2010). Todos estos compuestos pueden variar según las condiciones de elaboración, almacenamiento, tiempo de fermentación, entre otros.

Para este trabajo se plantean nuevos sustratos para ampliar la categoría de productos como son: flor de Jamaica, jengibre, menta, naranja y canela.

#### **1.4.2 Flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa*.**

La Jamaica es una planta de la familia *Malvaceae* originaria de África. En esta flor hay varios compuestos bioactivos. Entre ellos se destacan ácidos orgánicos como: cítrico y málico, caracterizados por ser compuestos antioxidantes, antocianinas responsables de característico color de esta flor y de sus propiedades antioxidantes, polifenoles, y antiinflamatorias. Adicional, posee grandes cantidades de vitamina C (Villalobos-Vega, 2023).

#### **1.4.3 Jengibre *Zingiber officinale***

El jengibre es una planta herbácea, originaria de Asia. De esta planta lo que se aprovecha más es el tallo. Uno de los principales compuestos bioactivos es el gingerol perteneciente a los polifenoles, este es un compuesto ampliamente estudiado por sus principios antioxidantes y antiinflamatorias. Los shogaoles, se ramifican de los gingeroles, estos son el resultado de aplicar calor a los shogaole, estos poseen propiedades

antiinflamatorias y antioxidantes. El aroma y picante característico de esta planta se debe a los zingeronas, que son compuestos bioactivos que poseen de igual forma que los antes mencionados propiedades antiinflamatorias y antioxidantes (Sanlier, 2020).

#### **1.4.4 Naranja *Citrus sinensis***

La naranja es una fruta comestible del género citrus. En esta fruta predominan compuestos flavonoides como: naringina y hesperidina, terpenos como limonoides, carotenoides como: betacarotenos, pectinas y varios aceites esenciales. A estos se les atribuyen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y potenciales beneficiosos para la salud intestinal (Legua, 2017).

#### **1.4.5 Menta *Mentha piperita***

La menta es una planta herbácea conocida por su aroma y sabor característico. En la menta se puede encontrar varios compuestos bioactivos fenólicos, como: ácido rosmarínico, ácido ferúlico y ácido cafeico. Todos estos ácidos contribuyen a la captación de radicales libres por sus propiedades antioxidantes, así mismo se les atribuye propiedades antiinflamatorias. Su característico sabor es dado por el acetato de mentilo, un compuesto volátil muy apreciado por sus características organolépticas (Nicole Brown, 2019).

#### **1.4.6 Canela *Cinnamomum verum***

La canela es un árbol originario de la India, su corteza es la parte más aprovechada. En la canela podemos encontrar varios compuestos bioactivos como el ácido cinámico que puede presentar propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, eugenol conocidos y estudiado por ser un agente antimicrobiano y presentar funciones analgésicas, polifenoles ampliamente conocidos por ser potentes antioxidantes. El cinmaldehído es el compuesto responsable del peculiar aroma y de muchas propiedades antes mencionadas (Gruenwald, 2010).

## **1.5 Conceptos Centrales del Proceso de Producción de Kombucha**

### ***1.5.1 Symbiotic culture of bacteria and Yeast (SCOBY)***

El SCOBY es una estructura formada por celulosa en forma tridimensional que está compuesta por bacterias ácido-acéticas y levaduras, las cuales viven en simbiosis en esta estructura. El SCOBY es el subproducto que resulta de la fermentación de la kombucha. Este puede ser confundido con un hongo por su estructura similar a los hongos, pero no se debe hacer ya que es un conjunto de bacterias y levaduras (Laavanya, Shirkole, & Balasubramanian, 2021). Este subproducto muchas veces es desechado, pero puede ser usado como inóculo para producir nueva kombucha, el SCOBY ha sido de gran interés para futuras aplicaciones en otras industrias (Miranda et al., 2022)

### ***1.5.2 Fermentación de la Kombucha***

La kombucha es el producto resultante de la fermentación de bacterias y levaduras en un sustrato específico. A partir de esta fermentación se producen ácidos como: ácido acético, ácido málico, ácido tartárico y en cantidades más pequeñas ácido cítrico, gracias a estos ácidos surge el característico sabor ácido de este tipo de bebidas fermentadas. (Leal et al., 2018). En este producto ocurren varios tipos de fermentaciones como: acética, alcohólica y láctica. La primera fermentación funciona en condiciones aeróbicas con la simbiosis de las levaduras y bacterias.

Existen metabolitos funcionales que son productos de tres condiciones: tiempo de fermentación, sustrato para la fermentación y el SCOBY (Dutta, 2019). En la fermentación ocurre la hidrólisis de la sacarosa en glucosa y fructosa. Luego, la glucosa será fermentada por levaduras en alcohol etílico y dióxido de carbono, la glucosa se convertirá en ácido glucónico y la fructosa en ácido acético por intervención de las levaduras (Murphy, 2018). Con las condiciones correctas de fermentación el producto de esta será una bebida

ligeramente dulce y ácida con un bajo nivel de carbonatado. Esta bebida es naturalmente efervescente, las características burbujas de este se pueden evidenciar en la bebida durante toda su producción.

## **2. Capítulo II Diagnostico Situacional**

### **2.1 Análisis de Consumo en el Mercado Local**

El consumo de kombucha en el Ecuador es una tendencia que está iniciando. Comparado con otros países, Ecuador es nuevo en este mercado de bebidas teniendo poca variedad en comparación a otras categorías de productos similares a este. Un artículo de la revista en línea Vida Sana (2022) menciona el interés en el consumo de estas bebidas en ciudades grandes como lo son Quito y Guayaquil. Esta bebida cada vez es más deseada por los consumidores gracias a los beneficios que proporciona a su salud y el creciente interés de los consumidores por entender lo que está ingiriendo.

### **2.2 Principales Marcas de Kombucha**

Uno de los principales canales de compra de esta bebida son las grandes cadenas comerciales de expendio de alimentos. Estas bebidas no poseen un lugar específico en la percha, sino que comparten lugar con otros productos como son jugos naturales, bebidas detox, y tés. La kombucha se encuentra en percha refrigerada ya que al poseer microorganismos vivos en el producto final necesita estas condiciones para su conservación. Al realizar una investigación en percha en estas cadenas podemos destacar las siguientes marcas.

#### **2.2.1 Eco Vida**

Esta marca procesada por Ecopacific ocupa el mayor espacio en percha en los supermercados. Ofrece una kombucha en presentación de 500 ml en botella de vidrio. Inició

con la kombucha tradicional de té negro y ha incrementado su portafolio de productos a varios sabores como son: manzana, frutos rojos y jengibre. El precio de venta al público es de 4.00 USD

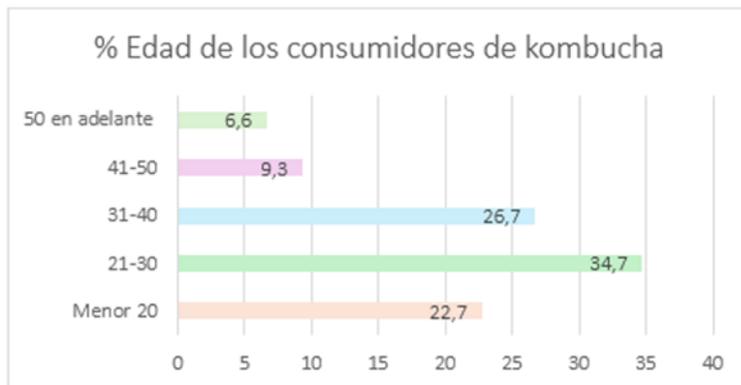
### **2.2.2 Quinde Kombucha**

Esta marca es procesada por Gen Groip Corporate. Ofrece una kombucha en presentación de 300 ml en botella de vidrio. Inició con la kombucha tradicional de té negro y ha incrementado su portafolio de productos a varios sabores como son: jengibre, café, limón, frutos rojos.

### **2.3 Estudio de Mercado**

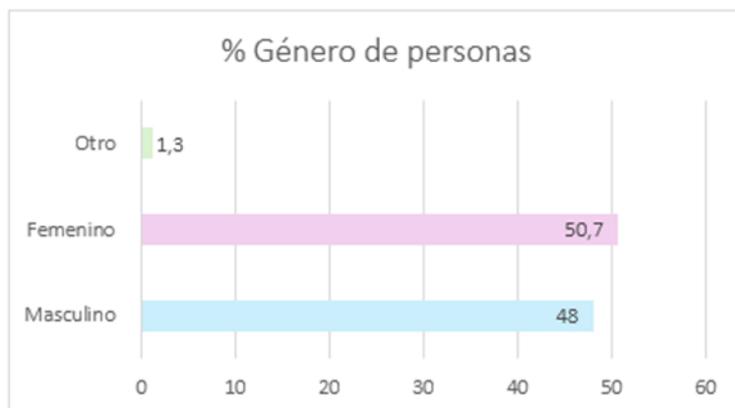
Para realizar este proyecto se realizó una encuesta que buscaba indagar el mercado de consumidores de kombucha, con esta encuesta el objetivo es conocer las características esperadas en la propuesta de desarrollo de una línea de sabores. Esta encuesta se realizó en la plataforma Google forms y se compartió a personas consumidores habituales de kombucha. Con esta encuesta se pretende recolectar información sobre la percepción que tiene los consumidores de: ingredientes, envase, volumen, edad y género de consumidores, lugares de compra, frecuencia de consumo, precio esperado, así como también se pretendía identificar la percepción que tiene los consumidores de las kombuchas que se comercializan actualmente. Esta entrevista se realizó a 76 consumidores habituales de kombucha, a continuación, se detalla y explica la información recolectada. Se necesita un mínimo de 30 consumidores o potenciales consumidores de este producto para realizar este tipo de pruebas.

Figura 1. Edad de los consumidores de kombucha.



Como se muestra en la Figura 1 el mayor porcentaje de consumidores que se entrevistó se ubica en el segmento de edad entre 21-30 años (34.7%), seguido por el segmento de edad de 31-40 años (26.7%).

Figura 2. Género de los consumidores de kombucha



Como se muestra en la figura 2 no existe un contraste drástico en el género de los panelistas entre femenino y masculino, siendo el género femenino el mayor consumidor de kombucha (50.7%).

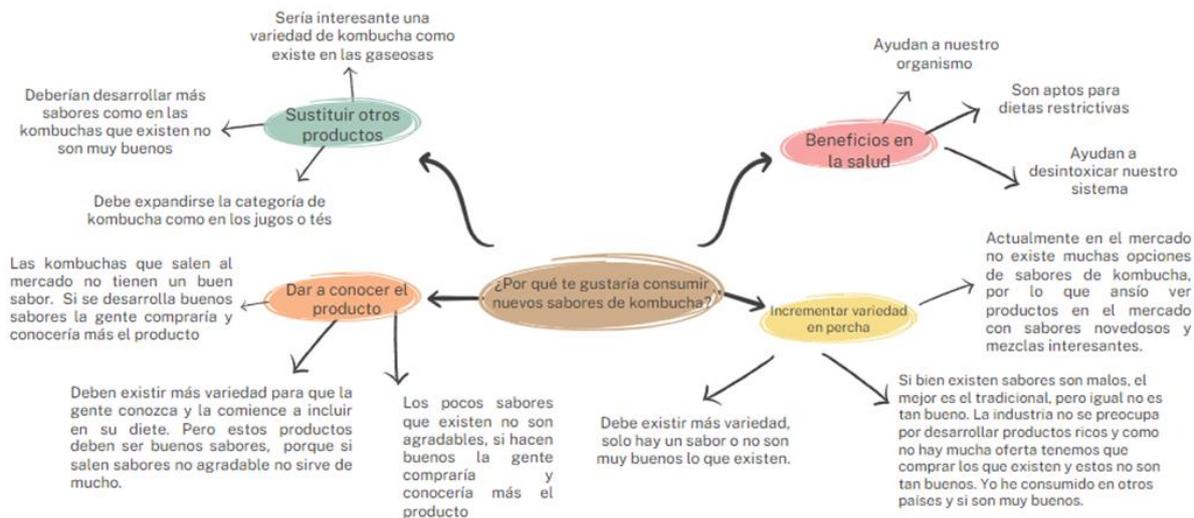
Figura 3.. Interés de consumo de nuevos sabores de kombucha



Según la figura 3 existe un interés en el consumo de kombuchas con nuevos sabores y mezclas del 100%, por lo que abre la opción de desarrollar nuevos sabores de kombucha e incorporar a esta categoría.

La siguiente pregunta que se ancla al interés del consumo de nuevos sabores de kombucha, con esta pregunta abierta se desea conocer la opinión de los entrevistados detallando el por qué de su respuesta anterior. Estos comentarios se condensaron en el siguiente mapa mental.

Figura 4. Mapa mental: comentarios de entrevistados sobre el interés de consumir kombucha con nuevos sabores.



La información recolectada por los entrevistados de kombucha se condensa en un mapa mental. Se clasificó los comentarios en 4 categorías importantes, estas categorías se repetían con alta frecuencia en los comentarios.

La primera categoría es: beneficios a la salud, en la que los consumidores expresan el interés de incluir nuevas variedades de sabores ya que esta es una bebida con gran aporte a la salud.

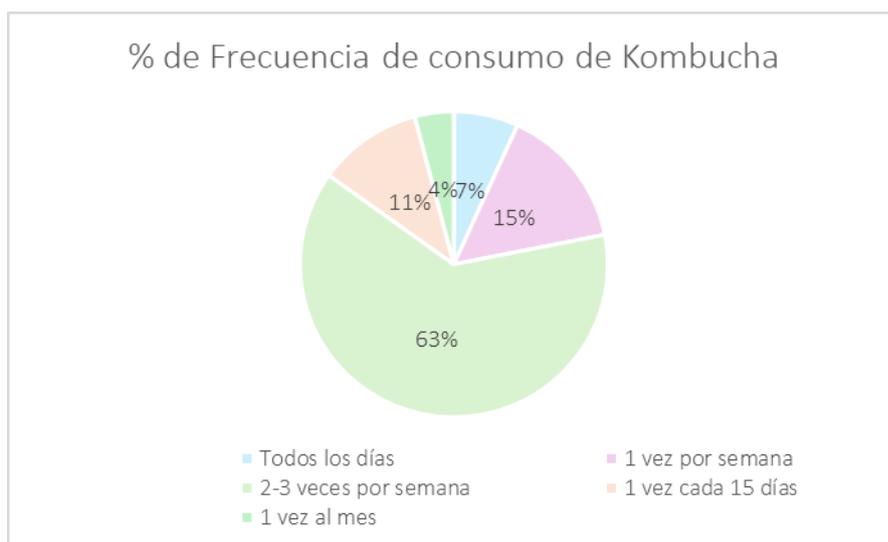
La segunda categoría es: incrementar variedad en percha, en esta categoría los consumidores expresan su interés en la ampliación de variedad de sabores en percha, ya que los que existen actualmente según su percepción no son sensorialmente adecuados y no los consumen porque el perfil organoléptico no es ideal. En esta categoría se expresa la necesidad de consumir sabores donde no predominen notas de frutas fermentadas, notas de sabor avinagradas, y que el sabor se perciba de una manera fuerte y marcada.

En la tercera categoría: sustituir productos, los entrevistadores destacan el interés de consumir kombucha de nuevos sabores en sustitución de refrescos, jugos y té. Así como de incluir esta bebida en momentos variados de su alimentación diaria.

En la cuarta categoría: dar a conocer el producto, los consumidores detonan la falta de interés del producto con personas que no consumen estos productos. Según la percepción de los entrevistadores esto se da porque los sabores que existen actualmente no son sensorialmente adecuados para expandir estos productos a otros consumidores.

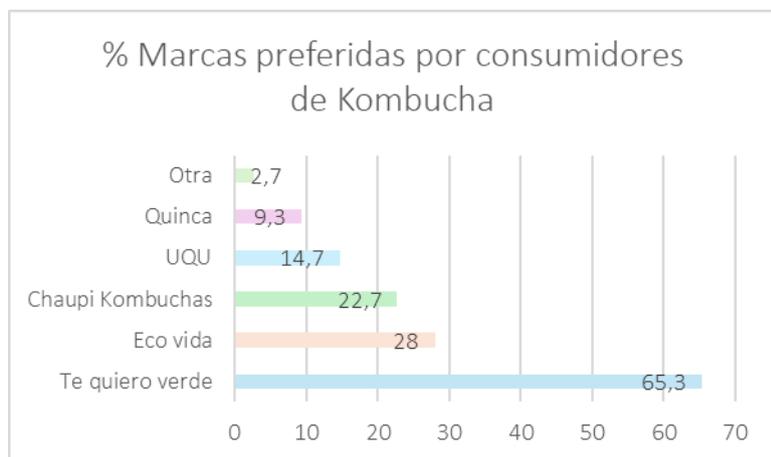
Si bien se dividió los comentarios de los entrevistados en cuatro categorías, los consumidores también muestran gran interés en el perfil organoléptico al momento de desarrollar estos productos, ya que consideran que los sabores no tradicionales de kombucha no presentan un buen perfil organoléptico, lo que hace difícil incluir estos productos en su dieta diaria. Estos comentarios se condensaron de 76 consumidores de kombucha que mostraron el interés en incrementar la variedad de sabores de esta categoría de productos.

Figura 5. Frecuencia de consumo de kombucha



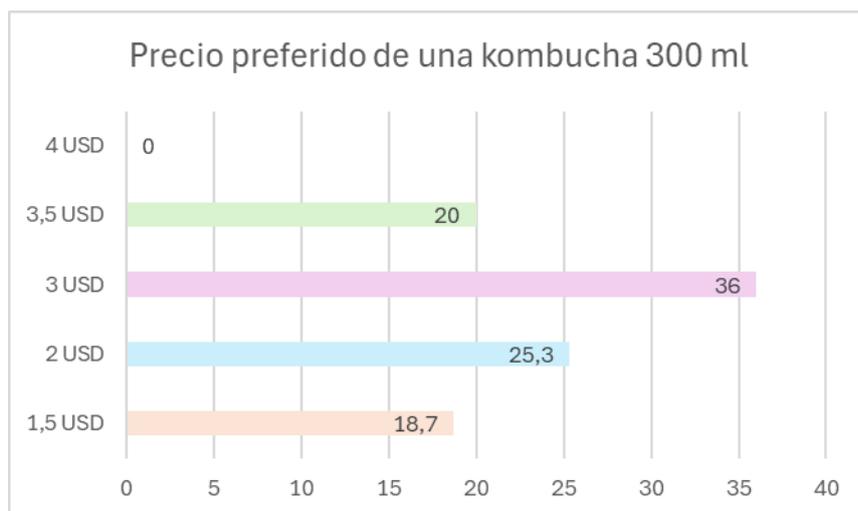
La figura 5 nos muestra la frecuencia de consumo de kombucha y nos indica que el mayor consumo es de 2 – 3 veces por semana (63%), seguido por una vez a la semana (15%). Esto es un consumo alto para una categoría casi inexplorada en el país.

Figura 6. Marcas más consumidas de kombucha



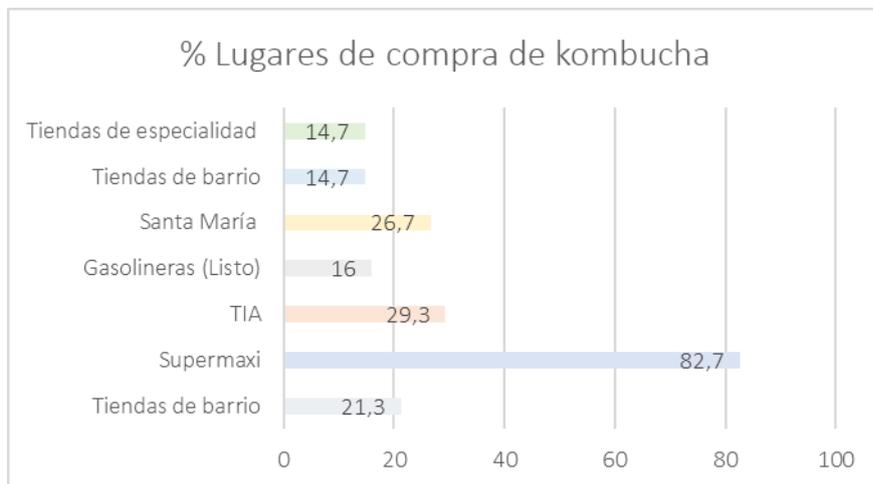
Según la figura 6 la marca “te quiero verde” es el líder de categoría ya que es la marca más consumida por los entrevistados con un 65.3% de consumo. Esta es la marca que ocupa un mayor espacio en la percha refrigerada de las cadenas de expendio alimentos.

Figura 7. Precio de compra de una kombucha de 300 ml



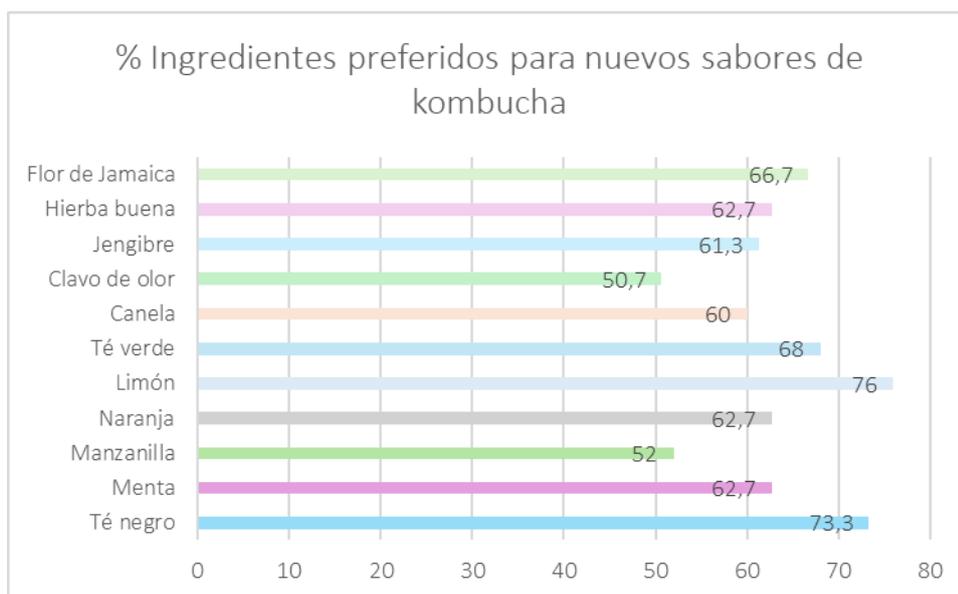
Según la figura 7 el precio que se espera por los entrevistados por una kombucha de 300 ml es de 3 USD (36%), seguido de 2 USD (25.3%) y 3.50 USD (20%). El precio promedio de una kombucha de 300 ml es de 3- 4 USD.

Figura 8. Lugares de compra de kombucha



La figura 8 nos muestra que la mayor compra de estos productos se realiza en cadenas de autoservicios (82.7%). Esto se debe a la cercanía de estos puntos de venta a los consumidores y se percibe una garantía en la elaboración de estos productos si se los comercializan en cadenas de abastecimiento de este tipo.

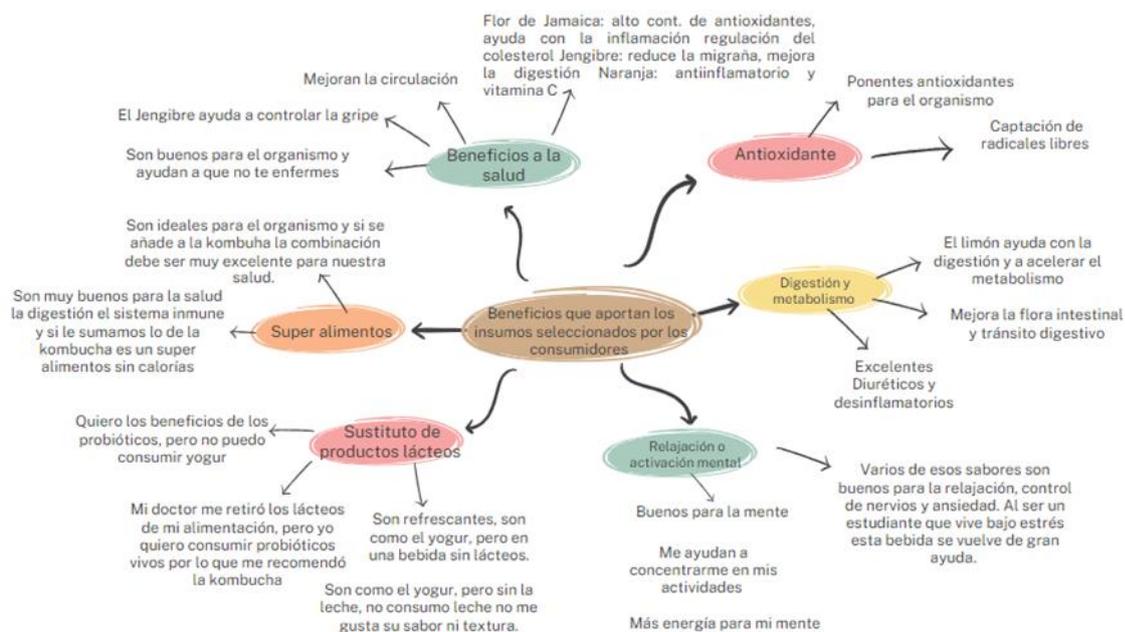
Figura 9. Ingredientes de más interés para el desarrollo de nuevos sabores de kombucha



En la figura 9 se evidencia el interés de incluir los insumos detallados en el desarrollo de nuevos sabores de kombucha. En esta pregunta los entrevistados podían elegir varias opciones.

La siguiente pregunta se anclaba a los ingredientes que seleccionaron los consumidores de kombucha, en esta pregunta anexa, se investiga la percepción de los beneficios que cumplen los ingredientes que seleccionaron los panelistas. Estos comentarios se detallan en el siguiente mapa mental (figura 10).

Figura 10. Mapa mental de asociación de beneficios que brindan los insumos



La información recolectada de los consumidores se clasificó en seis grupos.

El primer grupo: antioxidantes, hace referencia, a los comentarios de los consumidores que asocian los ingredientes propuestos con los beneficios que proporcionan los antioxidantes en el organismo, como es la captación de radicales libres, mejoras a la salud, etc.

En segundo grupo: digestión y metabolismo, los consumidores destacan las propiedades beneficiosas hacia el sistema digestivo y el metabolismo de nuestro cuerpo.

En la tercera categoría: relajación o activación mental, se destaca el uso de estos ingredientes para activar o relajar la mente al momento de realizar actividades como: estudiar, trabajar, hacer deporte, etc.

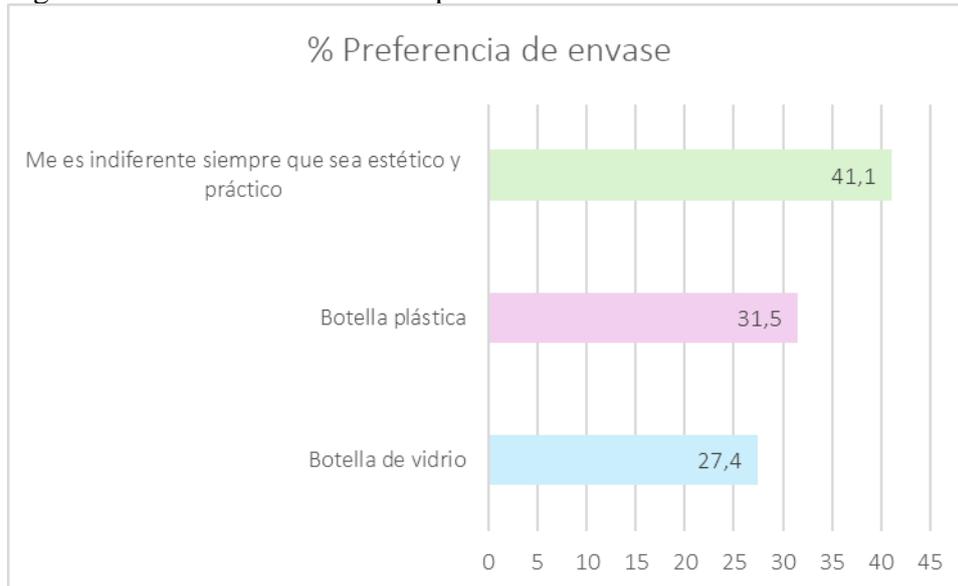
En la cuarta categoría: sustitos de productos lácteos, los consumidores indican el interés del consumo de estas bebidas ya que ellos han retirado de su dieta productos de origen lácteos donde habitualmente encontraban probióticos, y han sustituido a estos por kombucha.

En la quinta categoría: super alimentos, se denota el interés de los consumidores en combinar los beneficios de los ingredientes propuestos a los que ofrece la kombucha.

En la sexta categoría: beneficios a la salud, los consumidores destacan beneficios de estos compuestos al sistema circulatorio, sistema inmune, sistema digestivo, entre otros.

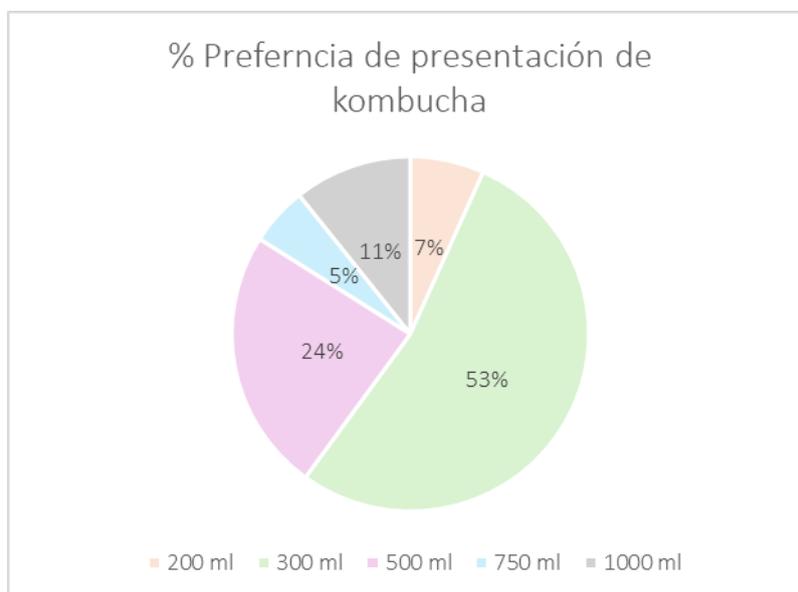
Con esta pregunta podemos notar el interés de los consumidores en añadir nuevas materias primas a la kombucha tradicional, ya que los consumidores conocen los beneficios de estos ingredientes en la salud. Se muestra un interés por ampliar la línea de sabores para combinar todos los beneficios de la kombucha y de los compuestos bioactivos que formarían parte de los nuevos sustratos. Sin embargo, si bien existe un interés por la adición de estos nuevos insumos, los entrevistados hacen énfasis en que estos deben ser sensorialmente idóneas y el producto final cuente con un adecuado desarrollo de perfil organoléptico.

Figura 11. Preferencia de envase para kombucha



Como se muestra en la figura 3 existe un mayor porcentaje de preferencia en envase: indiferencia (41.1%), este envase es el más idóneo según los consumidores, siempre y cuando el envase sea práctico y estético. Seguido por botella plástica (31.5%) y botella de vidrio (27.4%).

Figura 12. Preferencia de gramaje para kombucha



Como indica la figura 12 la preferencia de consumo en cuestión de gramaje se encuentra en una presentación de 300 ml (53%). Esta presentación la encuentran ideal para consumir el producto y probar nuevos sabores, ya que este es gramaje fácil de transportar.

#### **2.4. Consumo internacional**

La popularidad de la kombucha no solo está en la variedad de sabores que puede ofrecer esta bebida y por las propiedades beneficiosas para la salud, sino en la flexibilidad que ofrece para ser usada como base en cocteles con y sin alcohol. Cada vez se incrementa la tendencia de los consumidores por bebidas naturales y que cumplan alguna función en el organismo.

La kombucha se proyecta con una bebida en crecimiento por las tendencias marcadas que incluye la búsqueda de los consumidores por preferir productos de origen natural, con el uso de etiquetas limpias y por el experimentar nuevas sensaciones. Esta bebida es una gran alternativa a los refrescos y bebidas alcohólicas por su sabor distintivo y por los beneficios que ofrece este producto al consumidor. Con el desarrollo de esta bebida también existe el desarrollo de la tecnología para mejorar el producto, la cadena de suministros y la participación del consumidor. La cultura de salud y bienestar ha incrementado en América del norte ya que cada vez son más los consumidores prefieren bebidas funcionales y naturales. La kombucha se está posicionado en América del norte con una de las mejores bebidas ricas en probióticos. El mercado de kombucha está valorado en 2.920 millones de dólares en 2024 y con una proyección en aumento para 2034 un valor de 20.340 millones con un crecimiento anual de 21.42%. (GlobeNewswire, 2024).

Figura 13. Mercado global de kombucha



Imagen tomada de research and markets (2022)

Las bebidas fermentadas tuvieron un impacto positivo debido a la pandemia de COVID-19, estas han desarrollado un incremento debido al cambio de hábitos de los consumidores que surgieron a partir de la pandemia. La popularidad de bebidas que contribuyan al sistema inmune creció en la pandemia por la preocupación de los consumidores de ingerir productos que auxilien a un sistema inmune más fuerte. Un ejemplo de esto es Wonder Brew Kombucha, una marca líder en este tipo de bebidas que supero sus ventas en el año 2020, mediante la distribución de sus productos en línea, esta nueva logística surgió por las restricciones de movilidad que afrontaron las personas debido a la pandemia y el interés de consumir productos que contribuyan con la salud.

La empresa Equinox kombucha realizó un estudio de mercado con 2000 personas en septiembre del año 2020 en Reino Unido. Este estudio indagaba la opinión que tiene los consumidores de alimentos y de bebidas saludables. Las conclusiones de este caso indicaron que el 39% de los consumidores ingieren alimentos saludables, el 27 % prefería alimentos de origen natural o de ingredientes naturales, el 23% de los consumidores leía y entendía la etiqueta de los productos antes de elegir el producto en el supermercado. En cuanto a la kombucha el 33% de las personas la consumían y conocían este producto y el 48% de los

consumidores cree que los probióticos que ofrece la kombucha ayudan a la salud intestinal (research and markets, 2022).

Figura 14. Mercado Estados Unidos de kombucha

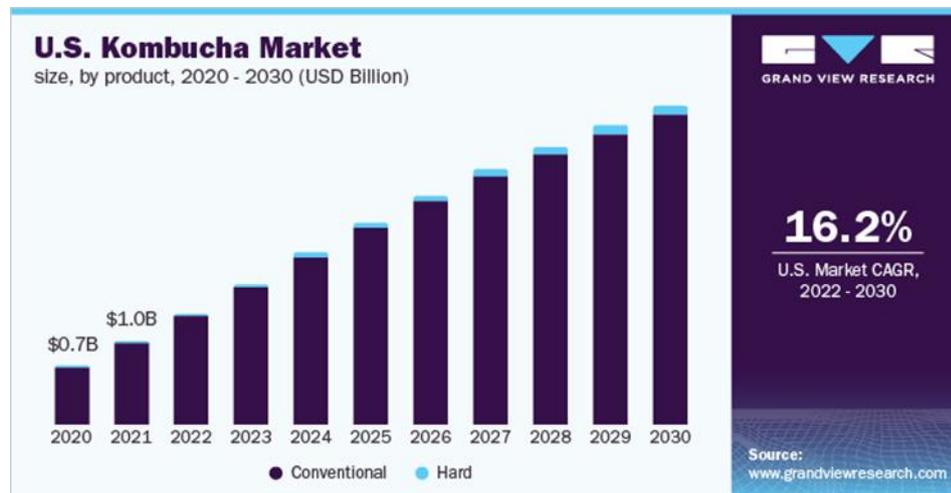


Imagen tomada de Grand View Research (2022)

Como se muestra en la imagen 2 del reporte realizado por Grand View Research se muestra un incremento monetario el mercado de norte América de kombucha desde el año 2020 hasta el año 2030. Esto es algo favorecedor ya que indica un crecimiento en la tendencia de consumo de este producto, por lo que, aumentar la presencia en percha es algo viable para los productores de esta categoría de este producto.

## 2.5. Leyes Vigentes al Producto

Al estar situados en territorio ecuatoriano el producto se rige a las normas INEN. Si bien no existe una norma específica para este producto, existen análisis mínimos de cumplimiento, los cuales son: recuento de mohos, recuento de levaduras, recuento de coliformes, pH, densidad, proteína, grasa, colesterol, sodio, azúcares totales, fibra bruta, carbohidratos y al ser un producto que debe tener probióticos se realiza en recuento de bacterias probióticas. Adicional, el producto debe cumplir con las normas de rotulado: NTE INEN 1334-1:2014, NTE INEN 1334-2:2014, NTE INEN 1334-3:2014 y RTE INEN 022. Para la

realización de este proyecto no es necesario realizar estos análisis y el cumplimiento de rotulados, ya que el alcance de este proyecto es la realización de las formulaciones y validar el perfil organoléptico del producto.

### **3. Capítulo III- Metodología.**

#### **3.1 Determinación de la Metodología.**

##### ***3.1.1 Método Aceptabilidad de Producto.***

Se realizó una combinación de sabores para usar como sustratos en la kombucha. Se evaluó la aceptación organoléptica mediante modelos estadísticos detallados a continuación.

El método para validar las formulaciones de la kombucha fue cuantitativo el cual se tradujo a un análisis de resultados. Esto se obtuvo mediante la recolección de datos obtenidos por medio de evaluaciones sensoriales realizadas a consumidores de kombucha en la ciudad de Quito, sobre las variables de respuesta de interés para el desarrollo de este producto.

Para validar la sección organoléptica de aceptabilidad de producto se empleó un modelo estadístico DBCA. Este modelo estadístico considera 3 fuentes de variabilidad: factor de tratamientos, factor de bloque y el error aleatorio. Al ser un análisis sensorial se aplicó Tukey. Aplicando este modelo estadístico se obtiene un experimento homogéneo, reduciendo la magnitud del error experimental y se precisa la exactitud de este.

##### **3.1.2 Variables**

###### **Factor de Tratamientos**

El factor de tratamiento para este modelo estadístico son las tres diferentes formulaciones, donde el factor de variación es la combinación de infusiones para el sustrato.

Obtenido como:

Tratamiento 1. Jamaica/Jengibre

Tratamiento 2. Naranja/Canela

Tratamiento 3. Té negro/ Menta

### **Factor de Bloque**

El factor de bloque para este modelo estadístico son los panelistas seleccionados para realizar en análisis sensorial de aceptabilidad de producto.

Tabla 1.

Escala hedónica 7 puntos empleada para análisis sensorial aceptación de productos

Escala hedónica	Significado
7	Me gusta extremadamente
6	Me gusta mucho
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

### **3.2 Métodos Descriptores de Atributos Sensoriales del Producto.**

Para validar los descriptores de atributos sensoriales de productos se utilizó una prueba afectiva con evaluadores no entrenados, con esto se puede indagar el grado de satisfacción. A continuación, se detalla los métodos usados.

Muestra: 30mL, en vaso transparente de 50mL codificado a temperatura ambiente (7-19°C), con la aplicación de reglas sensoriales y buen manejo de muestras.

Escala hedónica aplicada: Escala de cinco puntos, siendo cinco la máxima calificación y uno la más baja. Dos puntos para escala positiva, un punto escala neutra, dos puntos escala negativa.

Atributos evaluados: sabor de la infusión, sensación acética, dulzor, residual de sabor y percepción global.

Para condensar toda la información recolectada se usó estadística descriptiva, esto con el fin de presentar los datos de una manera cuantitativa. En la tabla 2 se presenta escala hedónica utilizada.

Tabla 2.

Escala hedónica 5 puntos empleada para análisis sensorial descriptores de atributos sensoriales.

Escala hedónica	Significado
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Indiferente/ No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

### 3.3. Población

De acuerdo con la UPAEP (2014), para efectuar pruebas de análisis sensorial de un producto la muestra mínima requerida debe de 30 panelistas no entrenados. Los panelistas deben ser consumidores habituales del producto a estudiar.

## 4. Capítulo IV. Propuesta

### 4.1. Proceso de Elaboración y Formulación del Producto.

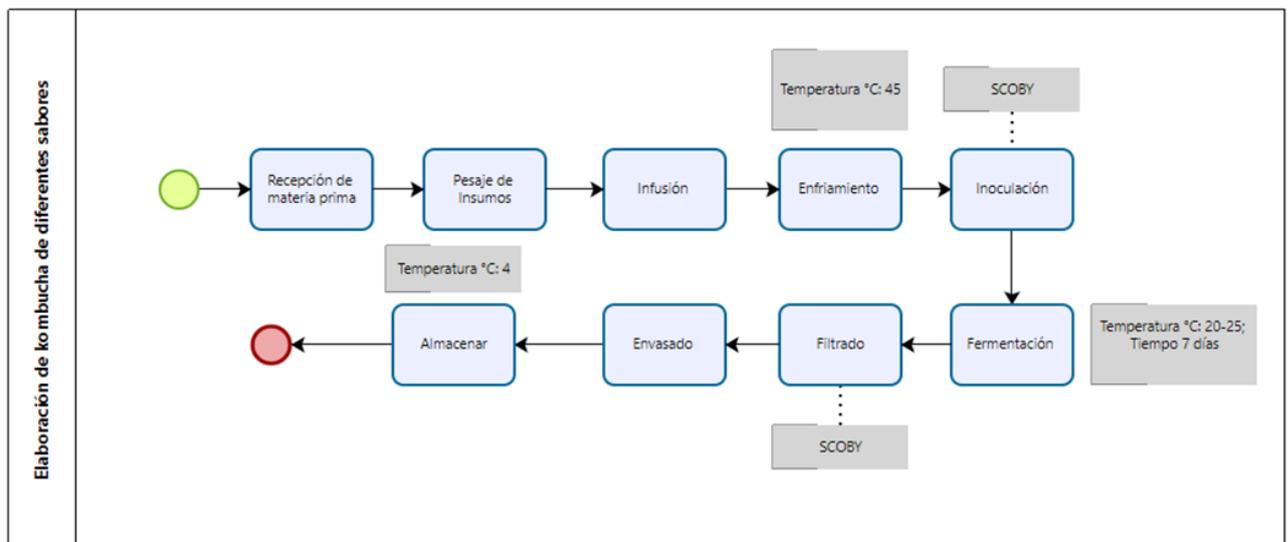
Para este proyecto se desarrollaron tres formulaciones diferentes para obtener los sabores deseados. Las tres formulaciones se detallan en la tabla 3. En la 15 se describe y detalla el proceso para la elaboración de kombucha.

Tabla 3.

Fórmulas porcentuales de kombuchas.

Kombucha Jamaca/Jengibre		Kombucha Naranja/Canela		Kombucha Té negro/Menta	
Insumo	Porcentaje %	Insumo	Porcentaje %	Insumo	Porcentaje %
Agua	90,0	Agua	88,7	Agua	89,7
Sacarosa	6,3	Sacarosa	6,2	Sacarosa	6,3
Jamaica	2,7	Naranja	4,4	Té negro	2,7
Jengibre	0,5	Canela	0,3	Menta	0,9
SCOBY	0,4	SCOBY	0,4	SCOBY	0,4
Ácido acético	0,05		0,04		0,01
Total	100,0	Total	100	Total	100

Figura 15. Diagrama de flujo para el proceso de elaboración de kombucha



#### **4.2. Descripción del Proceso.**

- Recepción de materia prima: en esta etapa se recibe todos los insumos que se usarán para la elaboración del producto. En este paso se rechaza o descarta según el criterio de evaluación que aplique.
- Pesaje de insumos: en esta etapa se realiza un pesaje previo a la elaboración de kombucha. Según el sabor elegido se usa la fórmula porcentual descrita en la tabla 3 para la selección de insumos a ser pesados.
- Infusión: en esta etapa se usa una malla para colocar los insumos de cada infusión según el sabor que se desea producir. Se coloca la malla con los insumos para la infusión (jamaica, jengibre, naranja, canela, té negro, menta), se mantiene 20 minutos a una temperatura de ebullición, se apaga y se mantiene 20 minutos en reposo.
- Enfriamiento: en esta etapa se enfría la infusión hasta llegar a 45°C.
- Inoculación: en esta etapa se coloca el SCOBY en las infusiones después de añadir el ácido acético
- Fermentación: esta etapa ocurre en un periodo de 7 días, esta fermentación ocurre en condiciones aeróbicas apartados de la luz directa.
- Filtrado: pasado siete días se realiza el proceso de filtrado para eliminar cualquier partícula no deseada en el producto.
- Envasado: el producto filtrado es envasado en botellas plásticas de 300 ml.
- Almacenar: el producto al contener microorganismos vivos debe ser almacenado a una temperatura de 4°C.

#### **4.3. Obtención de los Productos**

El resultado de este proyecto es una línea de kombuchas con tres sabores. Esta línea contiene el sabor tradicional de té negro con la incorporación de la menta para hacerlo sensorialmente más apreciado, también se incluye dos combinaciones de sabores para

incrementar la línea de productos, el segundo sabor Jamaica/jengibre y el tercer sabor Naranja/Canela. Estos sabores abarcan una gran variedad de gustos e incrementa el portafolio de productos ya existentes.

#### 4.4. Análisis de Preferencia y Aceptabilidad del Producto.

##### 4.4.1. Aceptabilidad de Producto

Se efectuó la evaluación sensorial sobre la aceptabilidad de tres muestras de kombucha elaborados bajo distintas condiciones. Estas condiciones se refieren al sabor utilizado como sustrato. Los tres tratamientos fueron evaluados por treinta (30) consumidores habituales de kombucha. A continuación, se describe las variables y se muestran los resultados obtenidos.

Tratamiento 1: Kombucha sabor jamaica/jengibre

Tratamiento 2: Kombucha naranja/canela

Tratamiento 3: Kombucha té negro/menta

Jueces: treinta (30) panelistas consumidores de kombucha

Aceptabilidad: Escala hedónica de 7 puntos (Tabla 1).

Figura 16. Análisis de Varianza.

##### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Aceptabilidad	90	0.37	0.03	9.09

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11.93	31	0.38	1.09	0.3791
Tratamientos	4.20	2	2.10	5.95	0.0045
Jueces	7.73	29	0.27	0.76	0.7926
Error	20.47	58	0.35		
Total	32.40	89			

El valor de p para los tratamientos es menor a 0,05, por lo que no se cumple la hipótesis nula y se debe comprobar la hipótesis alternativa. Esto quiere decir que al menos una de las medias son estadísticamente diferente.

El valor p para los jueces es mayor a 0,05 por lo que se cumple la hipótesis nula y se rechaza la alternativa, esto quiere decir que todas las medias son estadísticamente iguales.

Figura 17. Test: Tukey para tratamientos

```
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.36892
Error: 0.3529 gl: 58
  Tratamientos  Medias n  E.E.
Té negro/Menta      6.73 30 0.11 A
Jamaica/Jengibre    6.63 30 0.11 A
Naranja/Canela      6.23 30 0.11  B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)
```

Al aplicar la prueba Tukey a los tratamientos se puede evidenciar que el tratamiento con mayor aceptación fue el tratamiento 3 (té negro/menta) y el tratamiento 1 (jamaica/jengibre). Tanto el tratamiento 3 y el tratamiento 1 son estadísticamente iguales, por los que se puede elegir cualquier de los dos como el de mayor grado de aceptación. El tratamiento 2 (naranja/canela), es estadísticamente diferente al tratamiento 1 y tratamiento 3, lo que significa que es el que menor aceptación obtuvo.

Figura 18. Test: Tukey para jueces.

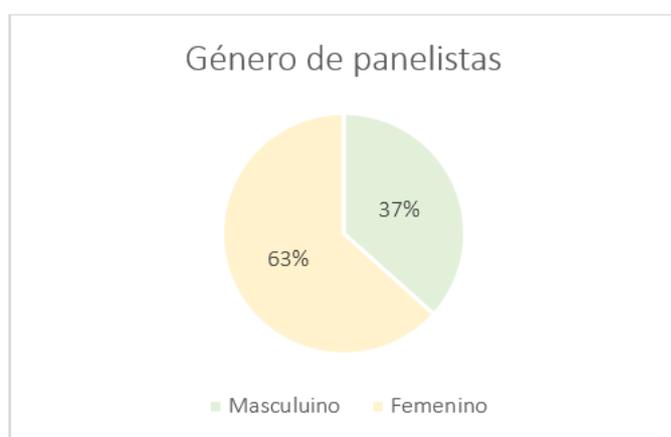
```
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.91220
Error: 0.3529 gl: 58
Jueces Medias n  E.E.
13| 7.00 3 0.34 A
5 7.00 3 0.34 A
18 7.00 3 0.34 A
11 7.00 3 0.34 A
20 6.67 3 0.34 A
2 6.67 3 0.34 A
25 6.67 3 0.34 A
30 6.67 3 0.34 A
4 6.67 3 0.34 A
24 6.67 3 0.34 A
29 6.67 3 0.34 A
12 6.67 3 0.34 A
10 6.67 3 0.34 A
1 6.67 3 0.34 A
14 6.67 3 0.34 A
28 6.67 3 0.34 A
8 6.67 3 0.34 A
9 6.67 3 0.34 A
3 6.33 3 0.34 A
6 6.33 3 0.34 A
7 6.33 3 0.34 A
16 6.33 3 0.34 A
22 6.33 3 0.34 A
23 6.33 3 0.34 A
15 6.33 3 0.34 A
26 6.33 3 0.34 A
17 6.00 3 0.34 A
27 6.00 3 0.34 A
21 6.00 3 0.34 A
19 6.00 3 0.34 A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)
```

Al aplicar la prueba Tukey a los jueces se evidencia que todos los resultados de los jueces son estadísticamente iguales. Esto nos indica que todos los resultados otorgados por los panelistas son homogéneos y que la prueba sensorial se aplicó a panelistas consumidores de kombucha.

#### 4.4.2. Aceptabilidad de producto descriptores de atributos por sabor

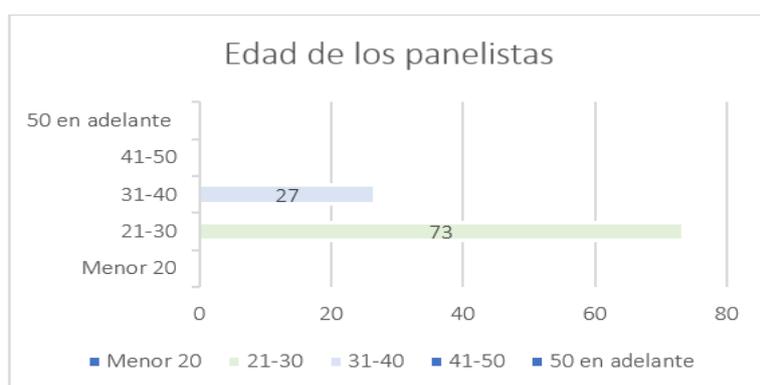
Para esta sección se condensa la información de los panelistas mediante figuras y tablas explicadas a continuación.

Figura 19. Género de panelistas consumidores de kombucha



Como se muestra en la imagen de género de panelistas el porcentaje mayor de consumidores es femenina con un porcentaje de 63%, seguido por panelistas hombres con el 37%.

Figura 20. Rango de edad de panelistas consumidores de kombucha.



La mayor concentración de edad de los panelistas consumidores de kombucha corresponde al rango de edad entre 21 a 30 años con un 73% seguido por el rango de edad de 21 a 30 años con un 27%.

#### **4.4.2.1. Aceptabilidad de Producto descriptores de atributos jamaica/jengibre.**

En esta sección se condensa la información recolectada de los panelistas de los atributos sensoriales de interés para este producto. Los atributos seleccionados son: sabor de la infusión, sensación acética, dulzor, residual de sabor y percepción global del producto.

Tabla 4.

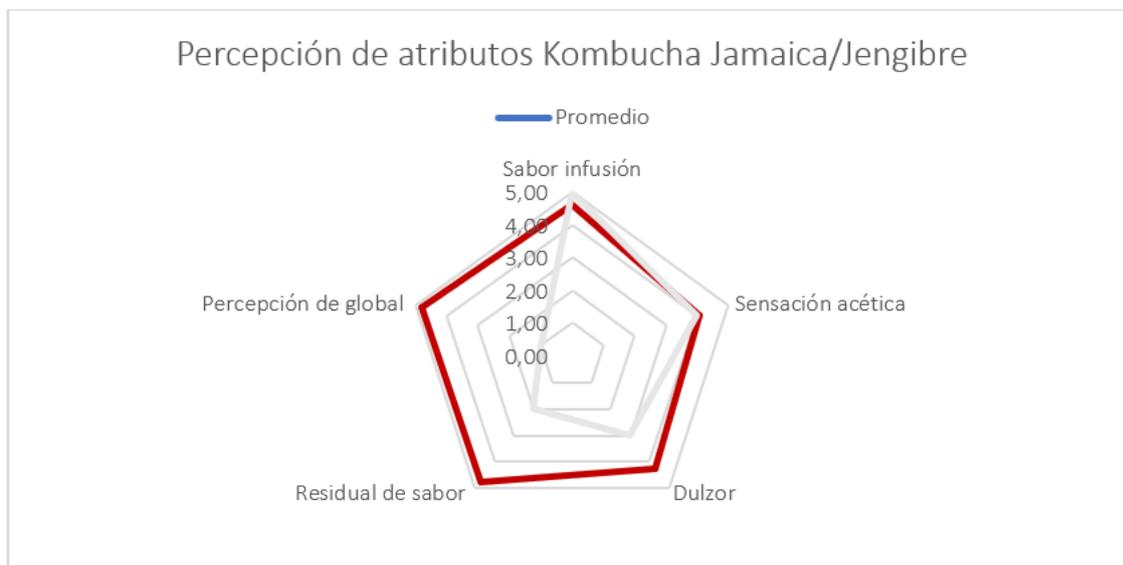
Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor jamaica/jengibre.

Atributo	Promedio
Sabor infusión	4,47
Sensación acética	4,10
Dulzor	4,23
Residual de sabor	4,63
Percepción de global	4,73

Todos los atributos evaluados se encuentran ubicados en la escala positiva con una calificación superior a cuatro entre me gusta mucho y me gusta.

La información recolectada se encuentra consensada en la siguiente figura de dispersión.

Figura 21. Percepción de atributos sensoriales kombucha jamaica/jengibre.



Los vértices de los atributos evaluados por los consumidores son homogéneos y no presentan ninguna alteración. Esto nos indica que el producto posee un balance en todos sus atributos evaluados y no existe desviación de ningún atributo sensorial hacia alguna escala. El sabor residual del sabor Jamaica/Jengibre se encuentra muy bien evaluando, llegando casi a 5 puntos.

#### 4.4.2.2. Aceptabilidad de producto descriptores de atributos naranja/canela.

Tabla 5.

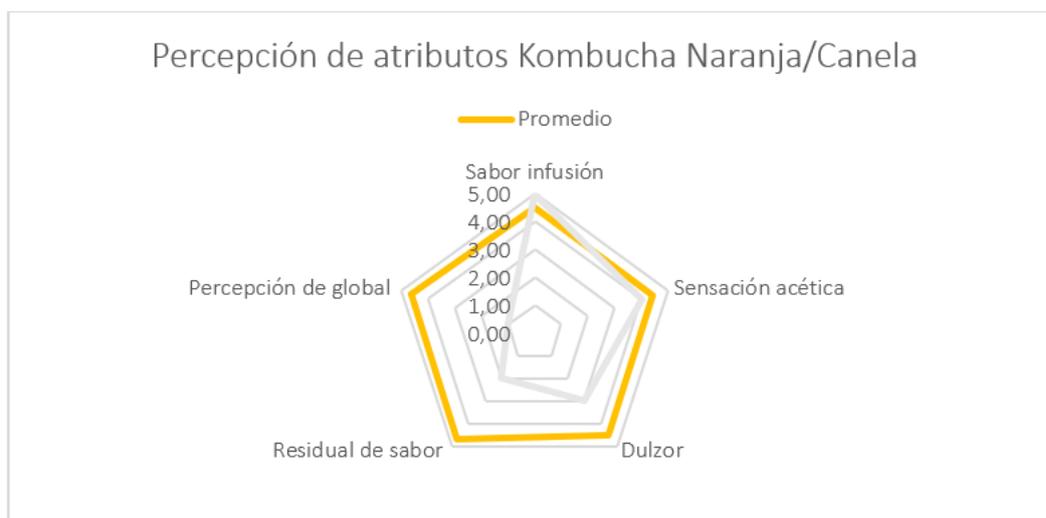
Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor naranja/canela.

Atributo	Promedio
Sabor infusión	4,50
Sensación acética	4,43
Dulzor	4,50
Residual de sabor	4,67
Percepción de global	4,60

Todos los atributos evaluados se encuentran ubicados en la escala positiva con una calificación superior a cuatro entre me gusta mucho y me gusta.

La información recolectada se encuentra consensada en la siguiente figura de dispersión.

Figura 22. Percepción de atributos sensoriales Naranja/Canela



Los vértices de los atributos evaluados por los consumidores son homogéneos y no presentan ninguna alteración. Esto nos indica que el producto posee un balance en todos sus atributos y no existe desviación de ningún atributo sensorial hacia alguna escala. El sabor residual y sensación acética del sabor Naranja/Canela se encuentra muy bien evaluando, llegando casi a 5 puntos.

#### 4.4.2.3. Aceptabilidad de Producto descriptores de atributos Té negro/Menta.

Tabla 6.

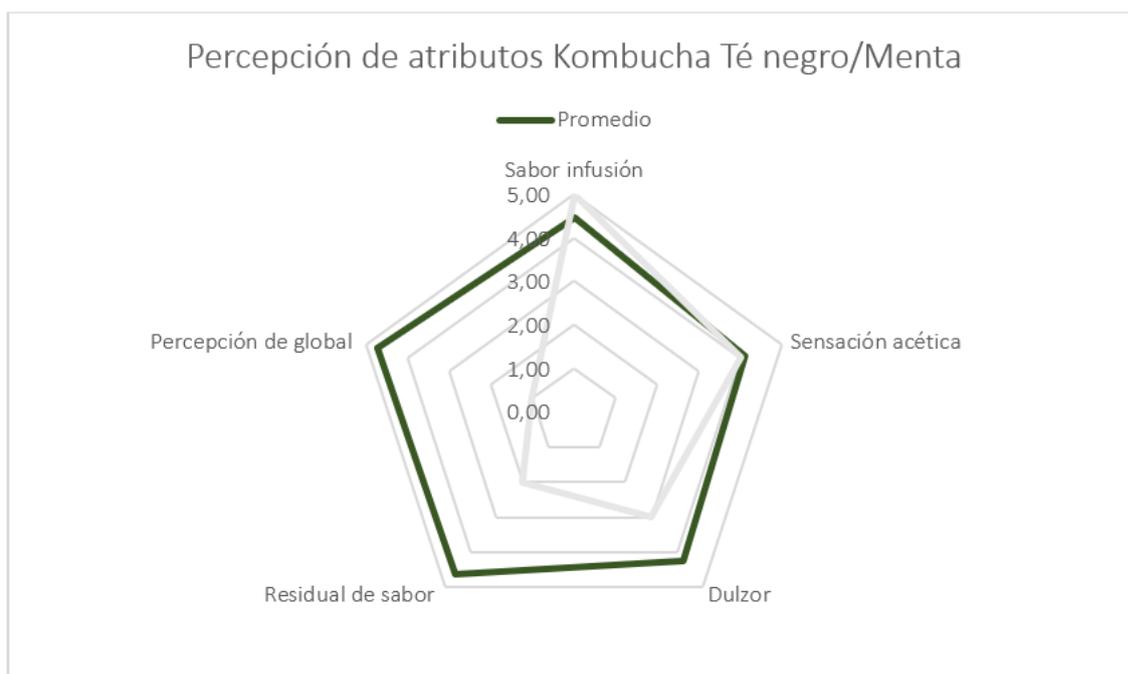
Promedios de atributos evaluados de kombucha sabor Té negro/Menta.

Atributo	Promedio
Sabor infusión	4,47
Sensación acética	4,10
Dulzor	4,23
Residual de sabor	4,63
Percepción de global	4,73

Todos los atributos evaluados se encuentran ubicados en la escala positiva con una calificación superior a cuatro entre me gusta mucho y me gusta.

La información recolectada se encuentra consensada en la siguiente figura de dispersión.

Figura 23. Percepción de atributos sensoriales Té negro/Menta



Los vértices de los atributos evaluados por los consumidores son homogéneos y no presentan ninguna alteración. Esto nos indica que el producto posee un balance en todos sus atributos y no existe desviación de ningún atributo sensorial hacia alguna escala.

#### 4. Conclusiones

- La kombucha es una bebida elaborada a partir de un sustrato y azúcar, en esta tesis se planteó cambiar el sustrato tradicional e incorporar nuevas materias primas. Se usaron sustratos cuyas propiedades resaltan gracias la gran variedad de compuesto bioactivos que poseen. Entre los beneficios más destacados se encuentran su capacidad da antioxidante que otorga beneficios a la salud de los consumidores.

- Se elaboró 3 kombuchas de diferentes sabores para ampliar la línea de productos de esta categoría. Se incluye 3 combinaciones de diferentes infusiones para lograr una línea de kombuchas que incluyera más variedad de productos. Para lograr estas combinaciones se trabajó en diferentes formulaciones y se estandarizó el proceso de producción para que el resultado siempre sea homogéneo.
- Para validar las fórmulas de las kombuchas se empleó un análisis sensorial para conocer la aceptabilidad de producto. Se realizó dos tipos de análisis sensorial, el primero para conocer la aceptabilidad de producto y el segundo para conocer la aceptabilidad de atributos sensoriales de la kombucha.

## 5. Recomendaciones.

- La kombucha es una bebida funcional que posee muchos beneficios otorgados por los compuestos bioactivos de los sustratos, se recomienda realizar análisis del perfil nutricional del producto para conocer compuestos de interés.
- En este estudio se indago la preferencia de los consumidores con respecto a envase, precio y gramaje, por lo que se puede explorar la siguiente fase del desarrollo de producto.
- La kombucha es un producto que está creciendo en el mundo por lo que se debe seguir explorando nuevos sabores y combinaciones para ofrecer más oferta.
- Siempre que se realice un producto debe ser evaluado sensorialmente por consumidores para garantizar un buen producto.

## 6. Referencias.

De Miranda, J., Ruiz, L., Silva, C., Uekane, T., Silva, K., Gonzalez, A., . . . Lima, A. (2022).

*Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties.* Journal of Food Science 87(2):503-527.

- Escobar, V. A. (2010). *Bebidas Fermentadas*. Cali: ReciteIA.
- Gilbert, M. J. (2008). Chinese Tea in World. *Education About Asia: Online Archives*, 1-7.
- GlobeNewswire. (5 de julio de 2024). *ResearchAndMarkets*. Obtenido de <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/06/05/2893987/0/en/Global-Kombucha-Market-Analysis-and-Forecast-2024-2034-Focus-on-Packaging-Product-Type-Type-Nature-and-Region.html>
- Gruenwald, J. F. (2010). *Cinnamon and health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(9), 822-834. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/10408390902773052>
- Himjyoti Dutta, S. K. (2019). *8 - Kombucha Drink: Production, Quality, and Safety Aspects*. Woodhead Publishing.
- Jayabalan, R., Malini, K., Sathishkumar, M., Swaminathan, K., & Yun, S.-E. (2010). *Biochemical characteristics of tea fungus produced during kombucha fermentation*. Food Science and Biotechnology .
- Katz, S. (2012). *The art of fermentation*. New York: Chelsea Green Publishing CO.
- Laavanya, D., Shirkole, S., & Balasubramanian, P. (2021). *Current challenges, applications and future perspectives of SCOBY cellulose of Kombucha fermentation*. Journal of Cleaner Production 295:126454.
- Leal, J., Suárez, L., Jayabalan, R., Oros, J., & Escalante-Aburto, A. (2018). *A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites*.
- Legua, P. M. (2017). *Bioactive compounds in citrus peels – Part II: Sources, applications, and biological activities*. Food Chemistry.
- Moxham, R. (2003). *Tea: Addiction, exploitation and Empire*. Carroll & Graf Publishers.
- Murphy, T. W. (2018). Aspectos de seguridad y orientación para los consumidores sobre la preparación, manipulación y almacenamiento seguros de Kombucha - Una bebida de té fermentada. Tendencias en la protección de los alimentos.

Nathalie Barakat, S. B. (2023). *Kombucha analogues around the world: A review*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition.

Nicole Brown, J. A. (2019). *Polyphenol composition and antioxidant potential of mint leaves*. Food Production, Processing and Nutrition.

research, G. v. (2022). *Informe de análisis de tamaño, participación y tendencias del mercado de kombucha por producto (convencional, duro), por canal de distribución (on-trade, off-trade), por región y pronósticos de segmentos, 2022-2030*. Obtenido de <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/kombucha-market/methodology>

Rodarte, M. d. (2014). La biotecnología alimentaria antigua: los alimentos fermentados. *Revista digital Universitaria*, 1-5.

Sanlier, N. G. (2020). *Ginger bioactives: A comprehensive review of health benefits and potential food applications*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.

Silvia Alejandra Villarreal-Soto, S. B.-P. (2018). *Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review*. Journal of Food Science.

UPAEC. (2014). Análisis sensorial. Gastronomía.

Vida Sana. (2022). Todo sobre la Kombucha, la bebida de moda: ¿realmente es tan saludable como parece? Obtenido de <https://www.vidasanaecuador.com/2022/08/todo-sobre-la-kombucha-la-bebida-de.html>.

Villalobos-Vega, M. J.-R.-M.-B.-V. (2023). *Optimization of the Extraction of Antioxidant Compounds from Roselle Hibiscus Calyxes (Hibiscus sabdariffa), as a Source of Nutraceutical Beverages*. Molecules 28, no. 6: 2628.

Villarreal-Soto, S., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J., & Taillandier, P. (2018). *Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review*. Journal of Food Science .

Yi-Bin Huang, C. Z.-F.-S.-J.-Q. (2024). *Kombucha beverages made from Camellia nitidissima Chi and Camellia sinensis flowers—physicochemical properties, sensory properties and bioactivity*. International Journal of Gastronomy and Food Science, Volume 37.



## Sección 2. Kombucha sabor Té negro/Menta

Según la escala presentada por favor evaluar la kombucha que recibiste.

7	6	5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>						

Comentario

-----  
 -----  
 -----

## Anexo 2. Evaluación Sensorial Kombucha

Aceptabilidad de producto descriptores de atributos

Género:    F                    M                    Edad: \_\_\_\_\_

Por favor, ayúdame degustando y llenando la encuesta de las tres muestras que recibiste. A continuación, encontrarás tres secciones diferentes, correspondiente a tres muestras, en estas secciones se describe atributos sensoriales para su evaluación.

Sección 1. Kombucha sabor Jamaica/Jengibre

Sección 2. Kombucha Naranja/Canela

Sección 3. Kombucha Té negro/Menta

No olvides de limpiar tu paladar con un poco de agua templada entre bebida y bebida.

### Sección 1. Kombucha sabor Jamaica/Jengibre

Seleccionar con una **X** su respuesta que describan cada atributo de evaluación sensorial de acuerdo con la siguiente escala del 1 al 5. -

5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Indiferente/ No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

**Sabor de la infusión:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Sensación acética:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Dulzor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Residual de sabor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Percepción global:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

Comentario

-----

-----

-----

**Sección 2. Kombucha sabor Naranja/Canela**

Seleccionar con una **X** su respuesta que describan cada atributo de evaluación sensorial de acuerdo con la siguiente escala del 1 al 5. -

5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Indiferente/ No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

**Sabor de la infusión:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Sensación acética:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Dulzor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Residual de sabor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Percepción global:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

Comentario

-----

-----

-----

### Sección 3. Kombucha sabor Té negro/Menta

Seleccionar con una **X** su respuesta que describan cada atributo de evaluación sensorial de acuerdo con la siguiente escala del 1 al 5. -

5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Indiferente/ No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

**Sabor de la infusión:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Sensación acética:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Dulzor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Residual de sabor:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

**Percepción global:**

5	4	3	2	1
<input type="checkbox"/>				

Comentario

-----  
-----  
-----