

# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

INFORME DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGIA

TEMA:

Efecto de la Pulpa de Banano Orito (*Musa AA Simmonds*) y Chocolate (*Theobroma cacao*) en las Propiedades Fisicoquímicas y Sensoriales de una Bebida Fermentada de Soya (*Glycine Max*).

AUTOR:

Sindy Angeline Triguero Ortega

TUTOR:

Ing. Carlos Jamil Bastidas Sánchez MSc.

*Milagro, 2024*

## Derechos de Autor

Sr. Dr.

**Fabricio Guevara Viejó**

Rector de la Universidad Estatal de Milagro Presente.

Yo, **Sindy Angeline Triguero Ortega**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Biotecnología** como aporte a la Línea de Investigación **en alimentos** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

**Milagro, 31 de octubre del 2024**



FORMA ELECTRÓNICA POR:  
SINDY ANGELENE  
TRIGUERO ORTEGA

---

**Sindy Angeline Triguero Ortega**

**C.I.: 050346676-5**

## Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación

Yo, **Carlos Bastidas**, en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, elaborado por **Sindy Triguero Ortega**, cuyo tema es, **Efecto de la Pulpa de Banano Orito (*Musa AA Simmonds*) y Chocolate en las Propiedades Fisicoquímicas y Sensoriales de una Bebida Fermentada de Soya**. que aporta a la Línea de Investigación **alimentos**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Biotecnología**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 31 de octubre del 2024



firmado electrónicamente por:  
**CARLOS JAMIL  
BASTIDAS SANCHEZ**

**Ing. Carlos Jamil Bastidas Sánchez, MSc.**

**C.I.: 0921849931**

## Certificación de Defensa



### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO FACULTAD DE POSGRADO CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA**, presentado por **ING TRIGUERO ORTEGA SINDY ANGELINE**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "EFECTO DE LA PULPA DE BANANO ORITO (MUSA AA SIMMONDS) Y CHOCOLATE EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE SOYA .", las siguientes calificaciones:

TRABAJO ESCRITO	53.33
SUSTENTACIÓN	30.33
PROMEDIO	83.67
EQUIVALENTE	Bueno



Escaneado electrónicamente por:  
OSCAR MAURICIO  
CHENCHE LOPEZ

CHENCHE LOPEZ OSCAR MAURICIO  
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Escaneado electrónicamente por:  
GENESIS NATHALY  
CANTILLO HOLGUIN

Ing. CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY  
VOCAL



Escaneado electrónicamente por:  
MANUEL IGNACIO  
CANDO DIAZ

Mg CANDO DIAZ MANUEL IGNACIO  
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

## Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, cuyo amor y apoyo incondicional me han impulsado a perseguir mis sueños y a alcanzar mis metas. Su confianza en mí ha sido una fuente constante de motivación. A mis profesores, que han compartido su conocimiento y pasión por la ciencia, inspirándome a explorar y aprender. Y, finalmente, a todos aquellos que buscan alternativas saludables en su alimentación, con la esperanza de que este estudio contribuya a mejorar su bienestar y calidad de vida.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este viaje académico. A mis padres, por su amor incondicional y su apoyo constante, que me han permitido llegar hasta aquí. A mis profesores y mentores, quienes compartieron su conocimiento y me guiaron con paciencia y dedicación a lo largo de este proceso.

## Resumen

La creciente preocupación por la salud pública, impulsada por el aumento de enfermedades como la obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares, ha llevado a una búsqueda urgente de alternativas alimenticias más saludables. Este estudio se centra en la elaboración de bebidas fermentadas a base de soya, un alimento con alto valor biológico, y su combinación con pulpa de banano orito y chocolate, buscando mejorar tanto sus propiedades nutricionales como su aceptación sensorial. La soya presenta beneficios funcionales, pero su consumo se ve limitado por la falta de atractivo en sabor y textura. La inclusión del banano orito, rico en potasio y antioxidantes, y del chocolate, conocido por sus propiedades sensoriales, puede ofrecer una solución a esta problemática. Este estudio tiene como objetivo evaluar cómo diferentes proporciones de estos ingredientes afectan las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida fermentada de soya. A través de un análisis exhaustivo, se busca contribuir a la creación de productos más saludables que respondan a la demanda actual de la población, promoviendo así mejores hábitos alimenticios y bienestar general.

Palabras Claves: Soya ,combinación, propiedades, nutricionales, salud.

## Abstract

The growing concern for public health, driven by the rise of diseases such as obesity, diabetes, and cardiovascular issues, has led to an urgent search for healthier food alternatives. This study focuses on the development of fermented beverages based on soy, a food with high biological value, and its combination with pulp from *banano orito* and chocolate, aiming to enhance both nutritional properties and sensory acceptance. While soy offers functional benefits, its consumption is often limited due to lack of appeal in flavor and texture. The inclusion of *banano orito*, rich in potassium and antioxidants, along with chocolate, known for its sensory properties, presents a potential solution to this issue. This study aims to evaluate how different proportions of these ingredients affect the physicochemical and sensory characteristics of the fermented soy beverage. Through comprehensive analysis, the research seeks to contribute to the creation of healthier products that meet current consumer demand, thereby promoting better eating habits and overall well-being.

Keywords: Soy, combination, Properties, nutritional, health.

## Lista de Figuras

Figura 1 Granos de soya .....	9
Figura 2 Banano Orito.....	9
Figura 3 Yogur .....	15
Figura 4 Yogur Griego .....	16
Figura 5 Yogur Frutado.....	16
Figura 6 Diferente tipos de leches Fermentada.....	17
Figura 7 MEDIA SABOR.....	51
Figura 8 MEDIA OLOR .....	52
Figura 9 MEDIA COLOR .....	53
Tabla 10 MEDIA TEXTURA.....	54

## Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Valor nutricional de la soya</i> .....	9
<i>Tabla 2. Nombres comunes del banano orito</i> .....	10
<i>Tabla 3. Valor nutricional del Banano orito</i> .....	11
<i>Tabla 4 Esquema del Anova de la investigación</i> .....	24
<i>Tabla 5 Esquema del experimento del ANOVA</i> .....	25
<i>Tabla 6 Análisis Microbiológicos</i> .....	44
<i>Tabla 7 Análisis Fisicoquímicas</i> .....	44
<i>Tabla 8 Estadísticos descriptivos</i> .....	45
<i>Tabla 9 ANOVA</i> .....	46
<i>Tabla 10 TAMAÑOS DE EFECTOS ANOVA A, B</i> .....	47
<i>Tabla 11 SABOR- HSD Tukey</i> .....	48
<i>Tabla 12 OLOR-HSD Tukey</i> .....	49
<i>Tabla 13 COLOR-HSD Tukey</i> .....	50
<i>Tabla 14 TEXTURA- HSD TUKEY</i> .....	50

## Índice / Sumario

Derechos de Autor .....	II
Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación .....	III
Certificación de Defensa .....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos.....	VI
Resumen .....	VII
Abstract.....	VIII
Lista de Figuras.....	9
Lista de Tablas.....	10
Índice / Sumario .....	11
Introducción .....	1
CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación .....	4
1.1.    Planteamiento del problema.....	4
1.2.    Delimitación del problema .....	5
1.3.    Formulación del problema .....	5
1.4.    Preguntas de investigación.....	6
1.5.    Objetivos .....	6
1.5.1  Objetivo general .....	6
1.5.2  Objetivos específicos.....	6
1.6.    Hipótesis .....	6
1.7.    Justificación.....	7
1.8.    Declaración de las variables (Operacionalización) Variables independientes.....	7
Variables dependientes.....	7
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial .....	8
2.1. Antecedentes Referenciales .....	8
2.2. Marco Conceptual .....	8
2.2.1.    Soya .....	8
2.2.1.1.  Composición nutricional .....	9
2.3. Banano Orito ( <i>Musa Aa, Simmonds</i> ).....	9
2.3.1.1.  Composición nutricional .....	11

2.4. Fermentación .....	11
2.5. Bebidas fermentadas.....	11
2.5.1. Proceso de fermentación. ....	12
2.5.1.1. Fermentación láctica .....	12
2.5.1.2. Fermentación homoláctica .....	13
2.5.2. Productos derivados de la fermentación láctica.....	14
2.5.2.1. Yogurt .....	14
2.5.2.1.1. Yogurt Natural.....	15
2.5.2.1.2. Yogurt Griego .....	15
2.5.2.1.3. Yogurt Frutado.....	16
2.6. Leches fermentadas .....	16
2.6.1. Kéfir .....	17
2.6.2. Yakult.....	17
2.7. Marco Teórico .....	17
2.7.1. Estudios Previos sobre Bebidas Fermentadas de Soya.....	17
2.7.2. La bebida fermentada de soya (Q-CAN PLUS) induce la apoptosis y reduce la viabilidad de las células cancerosas. ....	17
2.7.3. Posibilidad de prevención del cáncer de mama: uso de isoflavonas de soya y bebida de soya fermentada elaborada con probióticos .....	18
2.7.4. Uso de bacterias lácticas derivadas del kéfir para la preparación de una bebida de soya fermentada con mayor actividad estrogénica. ....	18
2.7.5. Bebida fermentada a base de lactosuero y soya inoculada con mucílago de Cacao Nacional.....	19
2.7.6. Investigaciones sobre el Uso de Banano Orito en Productos Alimenticios.	20
2.7.7. Diseño de un Proceso para la Obtención de Pulpa Congelada a Partir de Orito (Musa acuminata AA). ....	20
2.7.8. Investigaciones sobre el Uso del Chocolate en Productos Alimenticios.	20
2.7.9. Composición del chocolate y su proceso de cristalización: un análisis multidisciplinar. ....	20
2.8. Efecto del Chocolate en Productos Alimenticios. ....	21
2.8.1.1. Efecto de las mezclas goma xantana, almidón modificado y carragenina sobre la viscosidad aparente y aceptabilidad general de leche	

pasteurizada saborizada con cocoa alcalina. ....	21
2.8.1.2. Efecto de la adición de aceite de copaiba ( <i>Copaifera officinalis</i> ) sobre las características sensoriales y capacidad de inhibición microbiana de chocolate edulcorado con xilitol. ....	21
CAPÍTULO III: Diseño Metodológico.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Tipo.....	23
3.3. Diseño de Investigación.....	23
3.3.1. Esquema ANOVA.....	24
3.3.2. Factores de Estudio .....	24
3.3.3. Esquema De los tratamientos.....	24
3.4. La población y la muestra.....	25
3.4.1. Características de la población.....	25
3.4.2. Delimitación de la población.....	26
3.4.3. Tipo de muestra .....	26
3.4.4. Tamaño de la muestra .....	26
3.5. Los métodos y las técnicas.....	27
3.5.1. Método de Investigación.....	27
3.5.1.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	27
3.5.2. Instrumentos y Herramientas .....	27
3.5.2.1. Proceso de Análisis microbiológicos .....	27
3.5.2.2. Método.....	27
3.5.2.2.1. Recuento de Coliformes Fecales .....	27
3.5.2.2.2. Recuento de E. Coli.....	28
3.5.2.2.3. Recuento de Mohos y levaduras.....	29
3.5.2.3. Proceso de Análisis Físicos-Químicos.....	31
3.5.2.3.1. pH .....	31
3.5.2.3.2. Acidez .....	32
3.5.2.3.3. Brix.....	33
3.5.2.3.4. Viscosidad Materiales y Equipos .....	34
3.5.2.5. Codex Stan 243-2003.....	37
3.5.2.6. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de la Bebida de Soya ..	38
3.5.2.7. Descripción del proceso Recepción de la materia prima.....	39
3.5.2.8. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de la bebida	

Fermentada de Soya .....	41
3.6. Procesamiento estadístico de la información .....	42
3.6.1. Recolección de Datos.....	42
3.6.2. Análisis Descriptivo .....	42
3.6.3. Análisis Interferencial .....	43
3.6.4. Software de análisis .....	43
CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados .....	44
4.1. Análisis e Interpretación de Resultados .....	44
4.1.1. Resultados de Análisis Microbiológicos .....	44
4.1.2. Resultado de Análisis Físicoquímico.....	44
4.1.3. Resultados de Análisis Sensorial.....	45
4.1.4. Análisis Descriptivo .....	45
4.1.5. Análisis Anova.....	46
CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones .....	55
5.1. Discusión.....	55
5.2. Conclusiones .....	55
5.3. Recomendaciones .....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	63

## Introducción

La preocupación por la salud pública ha cobrado una relevancia significativa en las últimas décadas, especialmente debido al alarmante aumento de enfermedades relacionadas con la alimentación, como la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. La Organización Mundial de la Salud ha señalado que los hábitos alimenticios poco saludables, caracterizados por el consumo excesivo de alimentos ultra procesados y bebidas azucaradas, son una de las principales causas de estas patologías (ARTEAGA, 2020). Esta situación no solo representa un desafío para los sistemas de salud, sino que también exige una transformación en la oferta alimentaria, orientada hacia opciones más nutritivas y equilibradas.

En este contexto, la soya se presenta como un recurso valioso debido a su alto valor biológico y perfil nutricional. Tradicionalmente utilizada en la alimentación animal, su potencial como alimento humano ha sido menos explotado. Recientes investigaciones han resaltado las propiedades beneficiosas de las bebidas fermentadas a base de soya, que se están posicionando como alternativas saludables en el mercado (Mendoza y otros, 2020). Estas bebidas no solo son ricas en proteínas, sino que también ofrecen beneficios funcionales, como propiedades antioxidantes y efectos positivos sobre la salud intestinal. Sin embargo, a pesar de su valor nutricional, la aceptación sensorial de estas bebidas sigue siendo un desafío. Muchos consumidores las perciben como poco atractivas en términos de sabor y textura, lo que limita su incorporación en la dieta diaria.

Para abordar esta problemática, la incorporación de ingredientes complementarios, como el banano orito y el chocolate, puede ser una estrategia eficaz. El banano orito, un fruto que frecuentemente es subestimado, posee una rica composición nutricional, incluyendo potasio, fibra y antioxidantes. Estos componentes no solo pueden mejorar el perfil nutricional de las bebidas, sino que también aportan un sabor único que podría aumentar su aceptabilidad (Bustamante & Calapucha, 2020). Por otro lado, el chocolate, además de su popularidad, es conocido por sus propiedades sensoriales que pueden mejorar la percepción general del producto. La sinergia entre la soya, el banano orito y el chocolate promete ofrecer una alternativa atractiva para aquellos que buscan opciones más saludables y deliciosas.

Sin embargo, el uso del banano orito en la industria alimentaria se encuentra limitado, principalmente debido al desconocimiento sobre sus propiedades y el potencial de procesamiento. Pese a ello, existen investigaciones que sugieren que la inclusión de pulpa de banano orito en productos alimenticios puede resultar en una mayor aceptación por parte de los consumidores, así como en un aumento del valor nutricional del producto final. Esta situación plantea la necesidad de realizar estudios que evalúen cómo diferentes proporciones de banano orito y chocolate pueden influir en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida fermentada de soya.

Este estudio tiene como objetivo investigar la formulación de pulpa de banano orito y chocolate en bebidas fermentadas de soya, con un enfoque en la obtención de un producto que no solo sea nutricionalmente equilibrado, sino que también sea sensorialmente aceptable para los consumidores. Las preguntas de investigación se centran en determinar cómo la variación en las proporciones de estos ingredientes afecta las características fisicoquímicas, como el pH, la acidez, la viscosidad y el contenido de sólidos totales, así como la aceptación sensorial del producto final.

Los resultados de investigaciones previas han indicado que la fermentación de la soya genera compuestos beneficiosos que pueden mejorar la biodisponibilidad de los nutrientes, lo que, a su vez, puede resultar en un perfil nutricional superior (Ouyang y otros, 2022) Además, estudios han mostrado que la adición de chocolate puede incrementar la palatabilidad y la aceptación de productos a base de soya, lo que sugiere que la combinación de estos ingredientes podría ser una solución efectiva para aumentar la aceptación de las bebidas fermentadas.

La organización de esta tesis se estructurará en varios capítulos que desarrollarán el tema de forma integral. El Capítulo I abordará el planteamiento del problema, la delimitación de la investigación y la formulación de las preguntas y objetivos específicos. En el Capítulo II, se revisará la literatura relevante, destacando estudios previos sobre bebidas fermentadas de soya, banano orito y chocolate, así como sus propiedades nutricionales y beneficios para la salud. El Capítulo III presentará la metodología utilizada, incluyendo los diseños experimentales y los métodos de análisis aplicados. Finalmente, el Capítulo IV se dedicará a la presentación y discusión de los resultados, seguido de las conclusiones y recomendaciones en el Capítulo V.

La profundización en esta problemática no solo contribuirá al conocimiento académico, sino que también puede impactar positivamente en la salud pública al promover alternativas alimenticias más saludables y sostenibles, abordando así una de las principales preocupaciones de nuestra sociedad contemporánea.

## CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación

### 1.1. Planteamiento del problema

La industria alimentaria está expuesta a la presencia de comida rápida y refrescos muy pocas saludables que causan grandes daños a la salud en la población, mayormente presentan obesidad desnutrición y muchos malos hábitos alimenticios, por el exceso de alimentos azucarados y estas pueden representar un riesgo para la salud humana, que mayormente causan diabetes presión arterial alta ataques cardíacos o accidentes cerebrovasculares. (ARTEAGA, 2020)

La soya es un producto de alto valor biológico y se utiliza principalmente para producir alimentos para animales, pero rara vez se utiliza en la industria alimentaria, dando lugar a algunas alternativas como las bebidas fermentadas. Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), América del Sur está experimentando actualmente un rápido crecimiento y se espera que la producción se duplique en un 123% de aquí a 2050. Este se considera uno de los descubrimientos más importantes en nutrición. La soya es la única proteína de origen vegetal que tiene la misma calidad que la proteína animal, excepto por el contenido de calcio. (Muñoz Mendoza Gema, 2020)

Las bebidas fermentadas de soya se han vuelto cada vez más populares, en los últimos años esto es debido a su valor nutricional y el beneficio que tiene para la salud, a su vez estas representan una alternativa saludable a las leches tradicionales lácteas especialmente para personas que padecen intolerancia a la lactosa o siguen una dieta vegetariana, sin embargo en algunos consumidores suelen encontrarlas poco atractivas o de sabor poco agradable, por lo cual para la industria representa un gran desafío mejorar las propiedades sensoriales de este tipo de productos sin tener la necesidad de comprometer las propiedades nutricionales. (Hidalgo y otros, 2024)

Dado el papel reconocido de esta planta en la fermentación de productos lácteos, su uso en la producción de bebida de soya, similares al yogurt muestra un potencial para un producto similar este conocimiento se puede utilizar para mejorar la calidad y la eficiencia de producción de yogurt de origen vegetal incluido el yogurt de soya, A nivel

mundial la planta más cultivada es la soya, por lo que es de interés la elaboración de diferentes productos de Origen vegetal. (Ziarno y otros, 2023)

El procesamiento industrial a nivel local del banano orito se encuentra muy limitado debido al desconocimiento, sobre las propiedades antioxidantes y beneficios que ofrece el banano orito al consumidor, lo que ha generado un poco interés y las limitaciones de los posibles procesamientos de este producto, como mermeladas con pota cereales bebidas y harinas. limitada principalmente para la producción de alimentos y otros derivados, que pueden agregar un valor nutricional y aumentar los beneficios económicos tanto como para productores y a quienes lo venden esos productos. (Bustamante & Calapucha, 2020).

En base a lo anterior mencionado aparece la necesidad de buscar alternativas favorables que permitan aprovechar los nutrientes de la soya como las proteínas, vitaminas, hierro y la fibra, en el banano orito como el potasio, el chocolate como el magnesio, en con estos antecedentes se plantea la siguiente interrogante.

¿Cuál será la formulación de pulpa de banano orito-chocolate para la que la bebida fermentada de soya presente las características fisicoquímicas y sensoriales aceptables para el consumidor?

## **1.2. Delimitación del problema**

**CAMPO:** Biotecnología

**ÁREA:** Alimentos

**LÍNEA:** Investigación en Procesos Fermentativos y Desarrollo de Productos Alimenticios

**LUGAR:** Quevedo

**TIEMPO:** 3 meses

## **1.3. Formulación del problema**

¿Cuál será la formulación adecuada de pulpa de banano y chocolate para la obtención de una bebida final de calidad?

¿Qué características fisicoquímicas y sensoriales deben tener la bebida fermentada de soya con banano y chocolate?

## 1.4. Preguntas de investigación

¿Cómo afecta la adición de diferentes proporciones de pulpa de banano orito y chocolate a las propiedades fisicoquímicas de la bebida fermentada de soya?

¿Qué combinación de pulpa de banano orito y chocolate es más aceptable sensorialmente para los consumidores?

¿Qué impacto tiene la adición de pulpa de banano orito y chocolate en la estabilidad microbiológica de la bebida fermentada de soya?

¿Existen diferencias significativas en la aceptabilidad sensorial entre las diferentes formulaciones de la bebida fermentada de soya?

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto de la pulpa de banano orito (*Musa AA Simmonds*) y chocolate en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida fermentada de soya (*Glycine max*).

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Examinar los atributos sensoriales de diferentes preparaciones de la bebida fermentada de soya con pulpa de plátano orito y chocolate, para determinar cuál tratamiento es más aceptado.
- Realizar análisis microbiológicos a la bebida fermentada de soya con pulpa de banano y chocolate.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas (pH, Acidez, viscosidad, contenido de sólidos totales) de la bebida fermentada de soya con adición de pulpa de banano orito y chocolate.

## 1.6. Hipótesis

(H0): Los cambios en la formulación de pulpa de banano-chocolate no tienen incidencia alguna en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales en la bebida fermentada de soya.

(H1): Los cambios en la formulación de pulpa de banano-chocolate sí tienen incidencia en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales en la bebida fermentada de soya.

## 1.7. Justificación

La soya es una fuente vegetal rica en hierro y proteínas, bastante empleada en la producción de alimentos en la actualidad, uno de los procesos más reciente que se han estudiado es la producción de una bebida fermentada de soya, que en cortas palabras se lo puede denominar yogurt de soya. Este producto puede ser elaborado siguiendo procesos técnicos similares a la elaboración de yogurt convencional, pero empleando como materia prima la bebida no láctea base de la soya alcanzando a cumplir con los requisitos de las normativas técnicas vigentes en el país y además poder satisfacer la demanda de la nueva era de productos que sean 100% vegetal (Ortega Gálvez, 2016).

Como valor agregado al producto se emplearía la adición de pulpa de banano y chocolate para que actúen como saborizante y de esa forma aprovechar esta materia prima que tiene poco nivel de industrialización en nuestro medio (Vera Saltos & Manzaba Intriago, 2019).

## 1.8. Declaración de las variables (Operacionalización) Variables

**independientes.**

**Proporciones de pulpa de banano orito y chocolate:** Diferentes formulaciones con variadas cantidades de pulpa de banano orito y chocolate.

**Variables dependientes.**

Las propiedades fisicoquímicas, incluyendo pH, acidez titulable, viscosidad y contenido de sólidos totales, así como las propiedades sensoriales como la aceptabilidad general, sabor, aroma, textura y apariencia, y las propiedades microbiológicas, como el recuento de bacterias lácticas, levaduras y mohos, y la presencia de patógenos, serán evaluadas en la fermentación.

## **CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial**

### **2.1. Antecedentes Referenciales**

En el Ecuador el interés por las bebidas de origen vegetal ha crecido en los últimos años impulsando a la búsqueda de alternativas saludables y sostenibles, algunas investigaciones relevantes que abordan el desarrollo y la evolución en el país de este tipo de productos, teniendo un impacto significativo en la salud pública del Ecuador, teniendo en cuenta que las bebidas fermentadas mejoran la digestibilidad de los nutrientes y pueden aumentar la disponibilidad de los compuestos bioactivos, estos productos fermentados se asocian con beneficios probióticos que pueden contribuir a la salud intestinal y el fortalecimiento del sistema inmunológico (Geovanna & Magaly, 2023).

### **2.2. Marco Conceptual**

#### **2.2.1. Soya**

La soya es una leguminosa que tiene mayor cantidad y mejor calidad de proteínas se ha utilizado en Asia en la alimentación crucial en la nutrición de estos pueblos. El aceite tiene aplicaciones en la industria de alimentos, destaca por su elevado contenido de ácido linoleico el cual, es esencial para el crecimiento y mantenimiento normal de la piel, además, contiene lecitina la cual posee ciertas propiedades curativas en los sistemas nervioso y cardiovascular. Los principales carbohidratos en la cual se cree son causados por estos azúcares, aunque los niveles de estos compuestos en los productos derivados son tan bajos que no existe diferentes cantidades de vitaminas y minerales, aunque en general no es fuente abundante de estos nutrimentos. La manera en que el frijol de soya es procesado determina las características de la sémola, salvado, el concentrado y aislado de proteína, etc. El tratamiento térmico de estos productos sirve para mejorar el sabor, aumentar el valor nutritivo e inactivar antinutrimentos (LA VANGUARDIA, 2022).



**Figura 1 Granos de soya**  
Fuente: Ganagro.ec

### 2.2.1.1. Composición nutricional

**Tabla 1. Valor nutricional de la soya**

<b>Valor nutricional de la soya por cada 100 g</b>	
Carbohidratos	30.16 g
Azúcares	7.33 g
Fibra alimentaria	9.30 g
Grasas	19.94 g
Proteínas	36.49 g
Agua	8.54 g
Vitamina A	1.00 µg
Vitamina B <sub>6</sub>	0.377 mg
Vitamina C	6.00 mg
Vitamina K	47.00 µg
Calcio	277.0 mg
Cobre	1.658 mg
Hierro	15.70 mg
Magnesio	280.0 mg
Potasio	1797 mg
Sodio	2.00 mg
Zinc	4.89 mg

(USDA, 2019)

### 2.3. Banano Orito (*Musa Aa, Simmonds*).



**Figura 2 Banano Orito**  
Fuente: Diario "La Hora"

El bananito (*Musa acuminata* AA, Simmonds), recibe diferentes nombres dependiendo de la región del mundo (Tabla 2), es una fruta de la familia musácea, rica en numerosos nutrientes, El plátano Orito fue enviado a naciones cercanas como Filipinas e India después de un tiempo, junto con las variedades *Musa balbasiana*. Inicialmente procedente de la península de Malasia, esta fruta es similar a los plátanos y guineos. (MENDOZA, 2020)

**Tabla 2. Nombres comunes del banano orito**

<b><u>Musa acuminata (Grupo AA)</u></b>	
<b>País</b>	<b>Nombre común</b>
<b>Australia</b>	Sucrier
<b>Brasil</b>	Oruro
<b>Colombia</b>	Bananito, Banano bocadillo
<b>Costa Rica</b>	Lady Finger
<b>Ecuador</b>	Orito
<b>Estados Unidos</b>	Nino, Sucrier
<b>Filipinas</b>	Amas, Caramelo, Kamoros
<b>Guyana</b>	Parika
<b>Hawái</b>	Lady Finger
<b>India</b>	Surya Kadali
<b>Indonesia</b>	Mow Mei, Sarmi, Pisang Mas, Pisang Susu
<b>Malasia</b>	Pisang Mas, Pisang Susu
<b>Polinesia</b>	Perú, Fig, Tinito
<b>Tailandia</b>	Kluai Khai
<b>Venezuela</b>	Titiaro
<b>Vietnam</b>	Cho Trung
<b>West Indies</b>	Sucrier, Sucrier Fig, Fig, Detail

(García J. C., 2015)

La variedad de plátano orito es más pequeña y silvestre que la Cavendish, siendo enviado principalmente a la Unión europea y Estados Unidos desde Santo Domingo de los Tsáchilas Ecuador en esta área las condiciones climáticas y los niveles de elevación son perfectos para cultivar lo que permite sembrar más de 2000 hectáreas y exportar 5,017 toneladas en el año 2022.

La producción de plátano orito se lleva a cabo en fincas pequeñas creando grandes oportunidades laborales en localidades como Julio moreno, San Gabriel de Baba, Alluriquín, Santa María del toachi y el esfuerzo, estas zonas son húmedas y favorecen la producción.

Ángel aguavil, un productor de Santo Domingo ilustra la importancia de la sostenibilidad en el cuidado ambiental en el cultivo de plátano orito, aunque el trabajo agrícola puede ser duro las plantaciones son robustas y resistentes y aseguran una producción estable y de excelente calidad.

Este producto frutal se destaca en el ámbito global debido a su excelente sabor y la capacidad de resistir a las enfermedades lo que impulsa el crecimiento económico y el bienestar de las zonas la banana orito es motivo de orgullo para el Ecuador y una delicia para el gusto. (LA HORA, 2024)

### 2.3.1.1. Composición nutricional

*Tabla 3. Valor nutricional del Banano orito*

<b>Valor nutricional de la soya por cada 100 g</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>Valor</b>		<b>Unidad</b>
Humedad		68.9	%
Energía	111		Kcal
Proteína		1	g
Extracto etéreo	0.2		g
Carbohidratos Totales		29.2	g
Fibra	0.6		g
Ceniza	0.5		g
Calcio		6	mg
Fosforo	21		mg
Hierro	0.7		mg
Caroteno	0.3		mg
Tiamina		0.02	mg
Riboflavina		0.03	mg
Niacina		0.57	mg
Acido Ascórbico	16		mg

(VILLARES, 2020)

## 2.4. Fermentación

## 2.5. Bebidas fermentadas

En España y en otros países europeos y de Norteamérica consumir las bebidas vegetales es algo cotidiano y en los últimos tres años el Ecuador se sumó a la tendencia internacional de consumir estos productos. Según Kantar la empresa que analiza el mercado y sus datos las bebidas vegetales se ha incrementado en un 174% desde la pandemia desde el 2020 Este aumento se ha producido debido al tema de

la salud con la pandemia y los hábitos alimenticios, surgieron cambios y los consumidores buscan opciones más nutritivas señaló a primicias Miguel de la torre de control mánager de kantar.

En un análisis reciente la campaña detectó que dos de cada 10 ecuatorianos consumen principalmente las que se conocen como extracto vegetal y un 23% de hogares ecuatorianos compra en esta categoría y este incremento en lo que va del año se suma a los 162,000 nuevos hogares que empiezan a adquirirla manifestó. (Menéndez, 2023)

La ciudad de Guayaquil lidera el consumo de estas bebidas con un 40% de compradores a diferencia del 60% restante se lo dividen entre quito y diversas ciudades del ecuador. En el mercado existe una gama muy variada de bebidas de origen vegetal como la soya, almendra, coco, quinua y arroz un 80% de los consumidores prefiere la de almendras, aunque recordó que en el 2020 la bebida de soya fue la más vendida. Al principio su costo era un limitante ya que un litro de leche de vaca cuesta alrededor de menos de un dólar en el caso que fuera de funda mientras que un litro de bebidas vegetal cuesta alrededor de \$2.60, no obstante la preferencia de los consumidores a esta última opción sigue aumentando, No hay una estadística oficial sobre el consumo pero sí se estima que el 90% de estas bebidas vegetales es importada lo confirma el servicio nacional de aduana del ecuador, Según el Senae estas cifras van de los 74.8 millones de litros en el 2017 importados y de estos 7.9 millones de litros fueron entre enero y agosto del 2022. (PRIMICIAS, 2023).

## **2.5.1. Proceso de fermentación.**

### **2.5.1.1. Fermentación láctica**

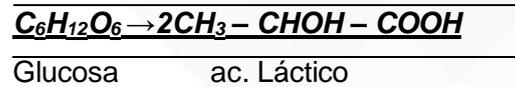
La fermentación láctica es un proceso en el que bacterias del ácido láctico se convierten en carbohidratos en ácido láctico, esencial en la producción de alimentos y bebidas fermentadas. Durante este proceso, las bacterias metabolizan azúcares para producir ácido láctico, actuando como conservante natural y desarrollando el sabor y la textura de los productos. Se realizan etapas de inoculación, fermentación y maduración. Hay dos tipos de fermentación láctica: homoláctica y hetero láctica. La fermentación láctica mejora la digestibilidad, la biodisponibilidad de nutrientes y aporta

beneficios probióticos. Además, actúa como conservante natural. Se aplica en productos lácteos, vegetales fermentados, bebidas fermentadas y otros alimentos. Este proceso se ha estudiado en la caracterización de alimentos fermentados. La fermentación láctica ofrece múltiples beneficios nutricionales y sensoriales en diversos alimentos y bebidas. (García y otros, 2024)

### **2.5.1.2. Fermentación homoláctica**

Durante la fermentación homoláctica, la glucosa se convierte en dos moléculas de L-LACTATO como único producto resultante. Las bacterias del ácido láctico (BAL) son un conjunto de bacterias de Gram positivo que generan lactato como producto principal al fermentar carbohidratos. Las BAL se separaron rápidamente en dos categorías principales según sus productos de fermentación. Una categoría consistía en bacterias que convertían principalmente carbohidratos en lactato, mientras que la otra categoría comprendía bacterias que también generaban altas cantidades de ácidos volátiles y dióxido de carbono [Orla-Jensen19]. Un tiempo después de la creación de esta clasificación inicial, se sugirieron los términos homo- y heterofermentativo, en correspondencia con los dos grupos [Kluyver24]. Es importante mencionar que al menos algunos seres vivos pueden alternar entre diferentes tipos de fermentación según la presencia de oxígeno o nutrientes [ PMID: 108249]. En relación con esta ruta, durante la fermentación homoláctica, los azúcares son procesados a través de la vía glucolítica de Embden-Myerhof hasta piruvato, el cual posteriormente se transforma en lactato. Los azúcares pueden penetrar en las células bacterianas a través de dos mecanismos distintos. En la mayoría de las variedades homofermentativas, los azúcares son llevados mediante un sistema de fosfotransferasa de azúcar (PTS) que añade un grupo fosfato al azúcar mientras se transporta. GLC es fosforilado a GLC-6-P, mientras que FRU suele ser fosforilado a FRU1P (aunque ha habido informes de que algunos PTS producen FRUCTOSA-6P [8246840] [8550437] [10627040]). El segundo proceso implica el traslado de azúcares mediante una permeasa, donde no ocurre la fosforilación. Todos los azúcares se activan luego para transformarse en FRUCTOSA-16-DIFOSFATO mediante diversas rutas, según la naturaleza y entrada del azúcar en la célula. Introducir a través de una permeasa hacia el interior de la célula, la fructosa intracelular. (NIH, 2022)

Casp, & Abril (2003, p.109) afirmaron que: “La fermentación homoláctica se puede resumir:



## 2.5.2. Productos derivados de la fermentación láctica.

En la industria alimentaria son de gran importancia los fermentos lácticos tanto mesófilos como termófilo con los cuales se pueden obtener diversos productos tales como el yogur, bebidas fermentadas y quesos (Casp, & Abril, 2003).

### 2.5.2.1. Yogurt

El yogurt es un producto lácteo obtenido por la fermentación de la leche con bacterias lácticas. Existen tres tipos: firme, batido y líquido. Descubierta por accidente por nómadas ganaderos, la fermentación de la leche en bolsas de piel provocó la producción de yogurt. El INEN define al yogurt como un producto coagulado obtenido por fermentación con bacterias como *Lactobacillus*. El yogurt probiótico, que contiene bacterias beneficiosas, puede ser atractivo para los consumidores por sus beneficios terapéuticos. Para su elaboración, se requiere leche pasteurizada y bacterias específicas, sin antibióticos, para obtener un producto seguro y de calidad. La fermentación adecuada de la leche con bacterias lácticas permite la obtención de un yogurt con características fisicoquímicas y microbiológicas aceptables. Debe tener una textura firme, uniforme y un sabor característico, con poca sinéresis. (José y otros, 2020).

El yogurt es un alimento parcialmente sólido con una proteica roja y glóbulos de grasa en su microestructura, lo que afecta su calidad y características como fluidez, firmeza y suavidad. Las características estructurales del yogurt son importantes para la aceptación del consumidor. En la industria láctea, se utilizan diversas estrategias como aumentar el contenido de sólidos/proteínas, tratamiento térmico, homogeneización y cultivos iniciadores comerciales para lograr la estructura deseada

del yogur. (Atik y otros, 2024)



**Figura 3 Yogur**  
**Fuente: Bon viveur**

#### **2.5.2.1.1. Yogurt Natural**

El yogur natural es un lácteo obtenido por fermentar leche con cultivos bacterianos como *Lactobacillus* y *Streptococcus*, convirtiendo la lactosa en ácido láctico. Aunque se puede hacer con diferentes tipos de leche, la de vaca es la más utilizada. Se entiende como leche coagulada por fermentación láctica con lactobacilos *Vulgaricus*, *Streptococcus* y *Thermophilus*, con o sin aditivos. (José y otros, 2020)

#### **2.5.2.1.2. Yogurt Griego**

El yogurt concentrado estilo griego, común en el Medio Oriente y popular en Europa, EE. UU., México y otros países latinoamericanos, es una mezcla de leche entera y crema láctea al 7%. La mayoría de los yogures griegos concentran sus sólidos desde la preparación, siendo altos en proteínas que brindan saciedad, siendo una opción popular para el desayuno o como refrigerador. Es rico en calcio para huesos y dientes, vitaminas B para energía y yodo para la tiroides y el metabolismo. Al fermentar y filtrar más tiempo la materia prima, el yogurt griego aporta mayores beneficios nutricionales. Según Tarantino (2021), es un excelente reemplazo para cereales azucarados, con una proporción saludable de proteínas a carbohidratos, siendo beneficioso para la salud en todas las edades. (YOEL & RAMONA, 2022).



**Figura 4 Yogur Griego**  
*Fuente: El español*

### **2.5.2.1.3. Yogurt Frutado**

El yogurt frutado es un tipo de yogurt hecho con frutas naturales que brinda un sabor refrescante y bajo en calorías. Es rico en vitaminas y antioxidantes, y viene en sabores como fresa y durazno. Puede ser hecho con leche entera o descremada y es popular en Perú por combinar los beneficios del yogurt con el sabor de la fruta. Este yogurt beneficia la salud al aportar calcio, proteínas y minerales para fortalecer huesos y músculos, mejorar la flora intestinal, prevenir enfermedades digestivas e inmunológicas, regular el tránsito intestinal, reducir el colesterol malo, controlar el peso, hidratar y proporcionar energía y vitalidad. (Yogumin, 2023).



**Figura 5 Yogur Frutado**  
*Fuente: Goconqr.com*

## **2.6. Leches fermentadas**

Las leches fermentadas, como el yogurt y el Kéfir, son productos lácteos recomendados para personas intolerantes a la lactosa. Están compuestos por microorganismos vivos que ayudan a regenerar la flora intestinal. La fermentación de la leche por estos microorganismos transforma el azúcar de la leche en ácido láctico, generando un sabor característico. Este proceso también dificulta la supervivencia de microorganismos indeseables y hace que el calcio, fósforo y proteínas de la leche sean más digeribles. Como resultado, estas leches fermentadas tienen un menor

contenido de lactosa que la leche normal, siendo aptas para personas intolerantes. (FERNÁNDEZ & REINÉS, Efesalud, 2020).



**Figura 6 Diferente tipos de leches Fermentada**  
Fuente: springer

### **2.6.1. Kéfir**

Es una bebida láctea fermentada que debe ser frecuentemente. En Europa del Este y en ciertas zonas de Asia. Es similar al yogur. Pero no se considera como tal porque no tiene las bacterias lácticas requeridas. Dentro de los gránulos del Kéfir reside en bacterias y levaduras. El que decir se produce utilizando gránulos que se asemejan a las flores pequeñas de coliflor, y estas son llamadas Kefiran, estas son suaves y gelatinosas son realmente pequeños hospedajes para los microorganismos y contiene una amplia gama de especies. (Cighetti, 2021).

### **2.6.2. Yakult**

Yakult es una bebida probiótica japonesa y láctea, respectivamente, elaboradas mediante fermentación con microorganismos como Lactobacillus, Ambas contienen ingredientes que les otorgan su sabor característico, y los microorganismos presentes en estos productos pueden llegar vivos al intestino, actuando como probióticos. Así, la diversidad de microbios utilizados en la fermentación de lácteos resulta en una amplia variedad de leches fermentadas con propiedades beneficiosas para la salud intestinal. (Cighetti, 2021).

## **2.7. Marco Teórico**

### **2.7.1. Estudios Previos sobre Bebidas Fermentadas de Soya.**

### **2.7.2. La bebida fermentada de soya (Q-CAN PLUS) induce la apoptosis y reduce la viabilidad de las células cancerosas.**

La investigación analizó los impactos de Q-CAN® PLUS, una bebida de soya fermentada, en células malignas. Se contrastaron los efectos entre la soya sin

fermentar y la genisteína. Q-CAN® PLUS redujo la supervivencia celular en todos los tipos de cáncer, en función de la cantidad de medicamento y la duración del tratamiento. La soya sin fermentar no mostró efecto, mientras que la genisteína tuvo un efecto menor que Q-CAN® PLUS. La fermentación de la soya parece generar sustancias que ayudan a Q-CAN® PLUS a disminuir la viabilidad de las células cancerosas. En síntesis, Q-CAN® PLUS demuestra eficacia en disminuir la supervivencia de las células cancerosas. (Ouyang y otros, 2022)

### **2.7.3. Posibilidad de prevención del cáncer de mama: uso de isoflavonas de soya y bebida de soya fermentada elaborada con probióticos**

La investigación aborda cómo las isoflavonas de soya y las bebidas de soya fermentadas con probióticos pueden ayudar a prevenir el cáncer de mama las isoflavonas se encuentran en la soya y estas tienen un efecto modulador de estrógenos y propiedades antioxidantes y antiinflamatorias estos resguardan las células ante el daño ocasionado por los radicales libres y alterando su función para impedir la proliferación del cáncer también en la formación de tumores las bebidas fermentadas como en el caso de la soya con probióticos fortalece las defensas reduce la inflamación y modifica la flora intestinal, el consumo de las bebidas de soya fermentadas con probióticos pueden brindar ventajas extras incluyendo el favorecimiento de una microbioma equilibrada. En otras observaciones sugieren una posible asociación entre el consumo de las isoflavonas y un menor riesgo al cáncer de mama especialmente en las mujeres asiáticas.

Estudios en animales y en laboratorios sugieren que la bebida de soya fermentada con probióticos puede tener propiedades antitumorales y mejor la función inmunológica no obstante la evidencia en humanos sobre los efectos de la bebida de soya fermentadas con probióticos en la prevención del cáncer de mama es muy limitada. (Takagi y otros, 2015).

### **2.7.4. Uso de bacterias lácticas derivadas del kéfir para la preparación de una bebida de soya fermentada con mayor actividad estrogénica.**

La investigación tiene un enfoque en el empleo de las bacterias lácticas extraídas del que firman para fermentar una bebida de soya con la meta de incrementar su efecto estrogénico, isoflavonas halladas en la soya poseen características que pueden imitar

a la acción del estrógeno en el organismo así mismo la disponibilidad que es notablemente potenciada a través de la fermentación al momento de agregar ciertas cepas de bacterias lácticas puede aumentar los beneficios lo que hace que la bebida sea más favorable para la salud hormonal.

La acción que tienen las bacterias lácticas durante la fermentación no solo añaden los probióticos a las bebidas que se benefician en la salud intestinal sino también que puede cambiar la composición de las isoflavonas mejorando el impacto biológico los primeros hallazgos de las investigaciones indican que la bebida de soya con estas bacterias lácticas contienen mejores cantidades de compuestos de bioactivos lo que puede resultar en una mayor actividad estrogénica en comparación de una bebida de soya sin fermentar así mismo este artículo plantea nuevas posibilidades en la creación de productos funcionales que no solo cumplen con las necesidades de un consumidor a las alternativas saludables sino que también podrían ser para la salud hormonal en las mujeres. (Mantegazza y otros, 2023)

#### **2.7.5. Bebida fermentada a base de lactosuero y soya inoculada con mucílago de Cacao Nacional.**

En esta investigación se desarrolló, una nueva bebida fermentada utilizando lactosuero, soya y mucílago de cacao, combinando ingredientes con posibles beneficios nutricionales y funcionales. La bebida se fabrica con suero de leche, soya (*Glycine max*) y mucílago de cacao nacional (*Theobroma cacao L.*). Se probaron diferentes proporciones de mucílago de cacao (5%, 10% y 15%). La proporción de ingredientes es crucial para las cualidades sensoriales y la supervivencia de los microorganismos. La mezcla se fermenta a temperaturas controladas, donde las bacterias ácido-lácticas del mucílago mejoran el sabor y la conservación.

El análisis mostró que el tratamiento con 15% de mucílago de cacao (T3) fue preferido por el 67% de los evaluadores, mostrando buena viabilidad microbiológica y una vida útil de 17 días en refrigeración. El costo por litro es de \$0.98, con un margen de ganancia del 20%. Esta bebida es una alternativa saludable y sostenible, combinando proteínas de soya y beneficios probióticos de las bacterias lácticas. (Mendoza y otros, 2020)

### **2.7.6. Investigaciones sobre el Uso de Banano Orito en Productos Alimenticios.**

#### **2.7.7. Diseño de un Proceso para la Obtención de Pulpa Congelada a Partir de Orito (*Musa acuminata* AA).**

El estudio se enfoca en optimizar la producción de pulpa congelada de plátano orito, una variedad poco aprovechada comercialmente en Ecuador. El objetivo es desarrollar un proceso tecnológico que mejore la conservación y el potencial de mercado de esta fruta. Se utilizó fruta madura en dos niveles de madurez y se evaluó el efecto de temperaturas y aditivos alimentarios en la calidad de la pulpa. Los resultados mostraron que la combinación de ácido cítrico y ácido ascórbico fue efectiva para preservar las características de la pulpa. Estas conclusiones resaltan la importancia de utilizar métodos de conservación mixtos para mejorar la calidad y generar valor agregado al plátano orito, abriendo nuevas oportunidades para su comercialización en la industria alimentaria. (Crespo & Guanochanga, 2022).

### **2.7.8. Investigaciones sobre el Uso del Chocolate en Productos Alimenticios.**

#### **2.7.9. Composición del chocolate y su proceso de cristalización: un análisis multidisciplinar.**

se centra en la composición de varios tipos de chocolate mediante microscopía y espectroscopia vibracional (Raman). El uso conjunto de estas técnicas permitió la identificación de los distintos elementos presentes en el chocolate. No obstante, los espectros raman del chocolate negro no se pueden obtener porque hay flavonoides fluorescentes en las partículas de cacao. No obstante, las nanopartículas de plata inhiben esta fluorescencia, lo que permite obtener una espectroscopía Raman mejorada de la superficie del chocolate negro. Se examina además cómo los ultrasonidos afectan la cristalización de la manteca de cacao. También se empleó difracción de rayos X y calorimetría diferencial de barrido para analizar estas muestras. La utilización de todas estas metodologías resultó muy beneficiosa para examinar de manera detallada los distintos elementos del chocolate y podría generar un gran impacto en la industria chocolatera. (Devos y otros, 2021)

## **2.8. Efecto del Chocolate en Productos Alimenticios.**

### **2.8.1.1. Efecto de las mezclas goma xantana, almidón modificado y carragenina sobre la viscosidad aparente y aceptabilidad general de leche pasteurizada saborizada con cocoa alcalina.**

Este artículo se examina cómo las combinaciones de goma xantana, almidón modificado y carragenina (0%–0,5%) afectan la viscosidad y aceptación de leche pasteurizada con sabor a cacao alcalina. Se utilizó un diseño de mezclas simplex centroide ampliado para encontrar un modelo matemático que represente el comportamiento de las variables y determine la combinación óptima de factores que maximice las respuestas. Se observará un efecto significativo ( $p < 0,05$ ) de la combinación de goma xantana, almidón modificado y carragenina en la viscosidad aparente y la aceptabilidad general, siendo el modelo matemático cúbico especial el más adecuado para representar el comportamiento de ambos resultados. La combinación ideal anticipada de goma xantana (0,042%), almidón modificado (0,034%) y carragenina (0,424%) mejoró la viscosidad (217,76 mPa.s) y la aceptabilidad general (7,04; similar a "Me gusta moderadamente ") en leche pasteurizada con sabor a cacao alcalina. Los hallazgos de este estudio proporcionan datos importantes para el ingeniero de alimentos en la creación y elaboración de productos alimenticios. (Urraca y otros, 2022)

### **2.8.1.2. Efecto de la adición de aceite de copaiba (*Copaifera officinalis*) sobre las características sensoriales y capacidad de inhibición microbiana de chocolate edulcorado con xilitol.**

El propósito de este proyecto de estudio fue desarrollar un producto sustituto para combatir la prevalencia de la caries dental en nuestra nación y región, El objetivo del estudio era crear un producto para combatir la caries dental en Perú. Se estima que el 90,4% de los peruanos tienen este problema de salud, causado por factores como la dieta y la presencia de la bacteria *Streptococcus mutans*. Se elaboró chocolate al 70% de cacao con xilitol y aceite de copaiba para evaluar su efectividad. Se realizaron pruebas sensoriales y de inhibición microbiana. El tratamiento con 120 ppm de aceite de copaiba obtuvo la mejor calificación en sabor, color y olor. Hubo una diferencia significativa en la inhibición microbiana entre este tratamiento y los otros dos. El contenido de metales pesados en el chocolate estaba bajo. Este estudio busca ofrecer

una alternativa efectiva y segura para prevenir la caries dental en la población peruana. (Martinez Huillca, 2024)

UNEMI

## **CAPÍTULO III: Diseño Metodológico**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La investigación científica, aunque se basa en un método común, se clasifica de diversas formas. Una clasificación clásica distingue entre investigaciones históricas, que estudian el pasado; descriptivas, que analizan el presente; y experimentales, que buscan predecir el futuro. Se plasma una investigación exploratoria, descriptiva y experimental; puesto que la información sobre una bebida fermentada de soya con pulpa de banano orito y chocolate es un proceso muy poco conocido.

### **3.2. Tipo**

El enfoque exploratorio se aplica a temas desconocidos o poco estudiados, proporcionando una visión general que permite identificar aspectos clave. El estudio descriptivo, también llamado estadístico, tiene como objetivo caracterizar datos y aspectos de poblaciones o fenómenos, respondiendo a preguntas específicas que ayudan a entender mejor su naturaleza.

El método experimental, por su parte, implica la realización de ensayos para observar efectos específicos, como el impacto de la pulpa de plátano y el chocolate en una bebida fermentada de soya. Para este tipo de análisis, se empleará el enfoque inductivo-deductivo, que permitirá resolver problemas planteados y desarrollar una tecnología adecuada para los objetivos del proyecto. Además, se utilizarán métodos estadísticos para cuantificar y analizar los datos obtenidos.

Las fuentes de información incluirán tanto estudios de campo y pre-ensayos como libros, artículos científicos, tesis y cuadros estadísticos. En el proceso experimental, se observarán y registrarán las variables que influyen en el objeto de estudio. Las fuentes primarias de información provendrán del trabajo de campo, mientras que las secundarias incluirán libros, internet y revistas científicas.

### **3.3. Diseño de Investigación**

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de AxB, para un total de 5 tratamientos con 4 repeticiones obteniendo así 24 unidades experimentales. El factor A es la Relación bebida; banano mientras el factor B es la

mezcla: chocolate. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

### 3.3.1. Esquema ANOVA

La razón de seleccionar el diseño experimental y ANOVA en este estudio evaluar es varios factores en la aceptación de una bebida de soya fermentada modificada. Lo que nos permite determinar el impacto de diversos tratamientos en la aceptabilidad de la bebida, tomando en cuenta los factores A y B. Se recurre al ANOVA para contrastar las medias de los grupos y detectar diferencias importantes. Se utiliza un ANOVA de dos vías con dos factores para analizar los efectos principales de cada factor y las interacciones entre ellos. Es decir, el ANOVA ayuda a examinar el impacto de los factores en la preferencia por la bebida. Se detalla el esquema del ANOVA que se utilizó en la presente investigación.

**Tabla 4 Esquema del Anova de la investigación**

FV		Grados de libertad
Tratamiento	(AxB)-1	5
Factor A	(a-1)	1
Factor B	(b-1)	2
Interacción (AxB)	(a-1) (b-1)	2
Error experimental	(AxB) (r-1)	18
Total	(axbxr)-1	24

*Elaborado por: El autor 2024*

### 3.3.2. Factores de Estudio

La elección de los factores de estudio y sus respectivos niveles en la investigación sobre la bebida fermentada de soya modificada se basa en la necesidad de optimizar la formulación del producto final, asegurando que se logren características sensoriales y nutricionales adecuadas. Los factores de estudio y niveles de la presente investigación se presentan en la tabla

### 3.3.3. Esquema De los tratamientos

En la tabla se detalla el esquema del experimento que se aplicó.

**Tabla 5 Esquema del experimento del ANOVA**

Tratamiento	Código	Repeticiones
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	4
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	4
T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	4
T <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	4
T <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	4

*Elaborado por: El Autor 2024*

Los tratamientos mencionados en la tabla de la evaluación del aprovechamiento del rechazo de banano para la obtención de una bebida se describen a continuación:

- T<sub>1</sub> = 90% Bebida fermentada +10% banano; + 1.5% chocolate.
- T<sub>2</sub> = 90% Bebida fermentada + 10% banano; + 1.0% chocolate.
- T<sub>3</sub> = 90% Bebida fermentada + 10% banano; + 2.0% chocolate.
- T<sub>4</sub> = 85% Bebida fermentada + 15% banano; + 0.5% chocolate.
- T<sub>5</sub> = 90% Bebida fermentada + 10% banano; + 0.5% chocolate.

### **3.4. La población y la muestra**

Esta investigación se realizará una encuesta en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la provincia de los Ríos, cantón Quevedo.

#### **3.4.1. Características de la población**

La población objetivo de esta investigación está compuesta por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en la provincia de Los Ríos, cantón Quevedo. Se estima que hay alrededor de 40 estudiantes en total, con una distribución equitativa de género. Estos estudiantes han sido seleccionados debido a su interés y conocimiento en el ámbito de la tecnología de alimentos, lo que les permitirá evaluar correctamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida fermentada de soya modificada con pulpa de banano Orito y chocolate.

### **3.4.2. Delimitación de la población**

El estudio se centrará específicamente en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se realizarán análisis sensoriales sobre la bebida fermentada de soya, la cual será elaborada con la pulpa de banano Orito (Musa AA Simmonds) y chocolate. Esta delimitación asegura que los participantes estén familiarizados con los conceptos de análisis sensorial y las propiedades de los ingredientes en estudio, garantizando así la relevancia y calidad de los datos recolectados.

### **3.4.3. Tipo de muestra**

Se empleará una muestra probabilística de tipo aleatorio. Esto significa que todos los estudiantes de la carrera tendrán la misma probabilidad de ser seleccionados como catadores. Esta metodología permite evitar sesgos en la selección y asegura que los resultados sean representativos de la población general. Se utilizarán criterios de inclusión, como ser estudiante activo de la carrera, y se informará a los participantes sobre los objetivos del estudio antes de su participación.

### **3.4.4. Tamaño de la muestra**

Se ha decidido utilizar una muestra de 30 estudiantes, que representa el 75% de la población total de 40 estudiantes, lo que garantiza una representación adecuada de la población. Este tamaño de muestra permite capturar variaciones en preferencias y percepciones sensoriales de manera efectiva. Con 30 participantes, se puede realizar un análisis estadístico robusto para identificar patrones de aceptabilidad del producto.

Se ha establecido un margen de error del 5%, común en estudios sociales y sensoriales, para asegurar un nivel de confianza del 95% en los resultados. Este margen permite obtener conclusiones válidas sin necesidad de un tamaño de muestra excesivamente grande. La elección de este tamaño de muestra y margen de error se basa en principios estadísticos sólidos y en la necesidad práctica del estudio, garantizando la confiabilidad y aplicabilidad de los resultados para evaluar la aceptabilidad de la bebida fermentada de soya modificada.

### 3.5. Los métodos y las técnicas

Para la investigación se utilizarán los siguientes métodos, técnicas e instrumentos.

#### 3.5.1. Método de Investigación

El enfoque será cuantitativo, ya que se buscará medir la aceptabilidad de la bebida a través de un análisis sensorial estructurado.

##### 3.5.1.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se empleará una encuesta sensorial utilizando una escala hedónica para evaluar atributos como el sabor, aroma, textura y apariencia de la bebida.

#### 3.5.2. Instrumentos y Herramientas

##### 3.5.2.1. Proceso de Análisis microbiológicos

##### 3.5.2.2. Método

AOAC 22 – 991.14 se refiere a un método específico establecido por la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC) para la determinación de ciertas sustancias en alimentos y productos agrícolas. Este método generalmente describe los protocolos para la preparación de muestras, técnicas analíticas y procedimientos de validación para garantizar resultados precisos y confiables. (Dr. Latimer, 2023)

- **Propósito:** El método está diseñado para cuantificar analitos específicos, a menudo relacionados con la seguridad o calidad alimentaria.
- **Preparación de Muestras:** Instrucciones detalladas sobre cómo preparar las muestras para el análisis, incluyendo cualquier paso necesario de dilución o extracción.
- **Técnicas Analíticas:** Especifica la instrumentación y las técnicas utilizadas, que pueden incluir cromatografía, espectrometría u otros métodos analíticos.
- **Validación:** Directrices sobre cómo validar la precisión y exactitud del método, asegurando que cumpla con los estándares regulatorios. [\[Ver Anexo 1\]](#)

##### 3.5.2.2.1. Recuento de Coliformes Fecales

Para realizar el método AOAC 22 – 991.14, que se utiliza para el recuento de

coliformes en alimentos mediante el uso de placas Petrifilm. (Dr. Latimer, 2023)

### Instrumentos

- **Balanza digital:** Para medir muestras, con un rango entre 250 g y 2,500 g.
- **Estufa de cultivo:** Mantener a  $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- **Agitador de tubos o vortex:** Para mezclar soluciones.
- **Autoclave:** Para esterilizar medios y materiales.
- **Refrigerador y congelador:** Para el almacenamiento adecuado de muestras y reactivos.
- **Gabinete de bioseguridad:** Para trabajar con muestras biológicas de manera segura.
- **Microscopio:** Para observaciones adicionales si es necesario.

### Materiales

- **Placas Petrifilm®:**
- **Pipetas desechables estériles:** De 1 ml y 5 ml, o micropipetas.
- **Tubos de ensayo estériles:** Para contener las muestras.
- **Guantes desechables estériles:** Para asegurar la higiene durante el manejo de muestras.
- **Gotarios y recipientes estériles:** Para la preparación y manejo de las muestras.

### Reactivos

- **Agua peptonada tamponada:** Necesaria para las diluciones y cultivos.

Estos instrumentos y materiales son esenciales para garantizar que el procedimiento se realice bajo condiciones controladas y seguras, cumpliendo con los estándares requeridos por la AOAC [\[Ver Anexo 1\]](#)

#### 3.5.2.2.2. Recuento de E. Coli

Para realizar el método AOAC 22 – 991.14, que se utiliza para el recuento de **E. coli** en alimentos mediante el uso de placas Petrifilm. (Agriculture Australian, 2021)

## Instrumentos

- **Balanza digital:** Para medir muestras, con un rango entre 250 g y 2,500 g.
- **Estufa de cultivo:** Mantener a  $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- **Agitador de tubos o vortex:** Para mezclar soluciones.
- **Autoclave:** Para esterilizar medios y materiales.
- **Refrigerador y congelador:** Para el almacenamiento adecuado de muestras y reactivos.
- **Gabinete de bioseguridad:** Para trabajar con muestras biológicas de manera segura.
- **Microscopio:** Para observaciones adicionales si es necesario.

## Materiales

- **Placas Petrifilm®:**
- **Pipetas desechables estériles:** De 1 ml y 5 ml, o micropipetas.
- **Tubos de ensayo estériles:** Para contener las muestras.
- **Guantes desechables estériles:** Para asegurar la higiene durante el manejo de muestras.
- **Gotarios y recipientes estériles:** Para la preparación y manejo de las muestras.

## Reactivos

- **Agua peptonada tamponada:** Necesaria para las diluciones y cultivos.

Estos instrumentos y materiales son esenciales para garantizar que el procedimiento se realice bajo condiciones controladas y seguras, cumpliendo con los estándares requeridos por la AOAC.

### 3.5.2.2.3. Recuento de Mohos y levaduras

El **Capítulo 18 del BAM (Bacteriological Analytical Manual) de 2001** se centra en el recuento de **mohos y levaduras** en alimentos. Este capítulo proporciona un marco estandarizado para la detección y enumeración de estos microorganismos, que son

cruciales para la seguridad alimentaria. [\[Ver Anexo 1\]](#)

### Método Analítico

- **Recuento en Placa:** Utiliza diluciones decimales de la muestra sembradas en medios selectivos.

### Medios de Cultivo:

- **Agar Diclorán Rosa de Bengala con Cloranfenicol (DRBC):** Recomendado para alimentos con alta actividad de agua.
- **Agar Diclorán Glicerol (DG18):** Utilizado para alimentos con baja actividad de agua ( $a_w \leq 0.95$ ), favoreciendo el crecimiento de mohos xerófilos.

### Instrumentos y Materiales

- **Balanza digital:** Para medir muestras.
- **Estufa de cultivo:** Mantener a temperaturas específicas (generalmente entre 22°C y 28°C).
- **Agitador:** Para mezclar soluciones.
- **Autoclave:** Para esterilizar medios y materiales.
- **Placas Petri y medios de cultivo:** Específicos para mohos y levaduras.

### Procedimiento

- **Preparación de Muestras:** Dilución y homogenización según el tipo de alimento.
- **Inoculación en Medios Selectivos:** Transferencia a medios como DRBC o DG18.
- **Incubación:** Mantener las muestras a temperaturas específicas durante un periodo determinado (normalmente 5 a 7 días).
- **Conteo y Análisis:** Evaluar el crecimiento bacteriano mediante conteo directo de colonias.

### 3.5.2.3. Proceso de Análisis Físicos-Químicos

#### 3.5.2.3.1. pH

El método SM 4500 H+B es un procedimiento estándar utilizado para la **determinación del pH** en muestras de agua, incluyendo agua superficial y de lluvia. Este método se basa en la medición **electrométrica** del pH, y es ampliamente reconocido por su precisión y aplicabilidad en diversas condiciones de laboratorio. (American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation (WEF)., 2020) [\[Ver Anexo 1\]](#)

#### Objetivos y Alcance

- **Objetivo:** Establecer un protocolo para medir el pH en agua utilizando el método SM 4500 H+ B, conforme a las normativas vigentes.
- **Alcance:** Se aplica a muestras de agua con un rango de pH que varía entre **4 y 10** unidades. Es esencial para el control de calidad del agua en procesos de tratamiento y monitoreo ambiental.

#### Procedimiento

##### Preparación del Equipo

- Verificar que el pH-metro esté calibrado, asegurando que la pendiente del electrodo esté entre **92% y 102%**.
- Utilizar soluciones tampón de referencia (pH 4, 7 y 10) para la calibración.

##### Muestreo

- Tomar una alícuota de la muestra y transferirla a un vaso, evitando el contacto del electrodo con las paredes del recipiente.
- Agitar suavemente la muestra para minimizar el arrastre de dióxido de carbono.

##### Medición

- Introducir el electrodo en la muestra y esperar a que la lectura se estabilice.
- Registrar el pH y la temperatura de cada muestra junto con sus duplicados.

### 3.5.2.3.2. Acidez

La normativa AOAC 947.05 establece los requisitos para la **acidez en productos lácteos fermentados**, específicamente midiendo la acidez expresada en gramos de ácido láctico por 100 cm<sup>3</sup> de producto. (AOAC INTERNATIONAL, 2020)[\[Ver Anexo 1\]](#)

#### **Materiales y Equipos**

- **Muestra:** Producto lácteo fermentado (yogur, kefir, etc.).
- **Bureta:** Para la titulación.
- **Solución de NaOH:** Normalidad (0.1 N).
- **Indicador:** Fenolftaleína o rojo de metilo.
- **Vaso de precipitados:** Para mezclar la muestra.
- **Agitador** magnético o varilla de agitación.
- **Pipetas:** Para medir volúmenes precisos.
- **Termómetro:** Para medir la temperatura de la muestra.

#### **Procedimiento**

- **Preparación de la Muestra:**

Homogeneiza bien el producto lácteo fermentado para asegurar que esté uniforme.

Toma una alícuota de 10 ml de la muestra y colócala en un vaso de precipitados.

- **Adición de Agua Destilada:**

Añade aproximadamente 90 ml de agua destilada al vaso con la muestra para diluirla.

- **Agitación:**

Agita suavemente la mezcla para asegurar una buena homogeneización.

- **Titulación:**

Coloca el vaso bajo la bureta llena con la solución de NaOH (0.1 N). Añade unas gotas del indicador (fenolftaleína o rojo de metilo) a la mezcla.

Titula lentamente con NaOH hasta que se alcance el punto final, que se indica por un cambio de color del indicador.

- **Registro del Volumen:**

Registra el volumen de NaOH utilizado para alcanzar el punto final.

- **Cálculo de Acidez:**

Utiliza la siguiente fórmula para calcular la acidez en gramos de ácido láctico por 100 cm<sup>3</sup>:

$$Acidez = \left( \frac{v \times N \times 90}{10} \right) \times Factor$$

**Donde:**

- V = Volumen de NaOH utilizado (en ml)
- N = Normalidad de la solución de NaOH
- El factor es 0.09 para ácido láctico.

### 3.5.2.3.3. Brix

La determinación del contenido de Brix utilizando un refractómetro, que es un método comúnmente utilizado en la industria alimentaria para medir la concentración de sólidos solubles en líquidos, especialmente azúcares. [\[Ver Anexo 1\]](#)

### Materiales y Equipos

**Refractómetro:** Preferiblemente un refractómetro digital o de mano.

**Muestra:** Líquido a analizar (por ejemplo, jugo, néctar, vino).

**Pipeta:** Para tomar muestras.

**Agua destilada:** Para limpieza y calibración.

**Paño suave o papel absorbente:** Para limpiar el prisma del refractómetro.

### Procedimiento

#### Calibración del Refractómetro:

- Si utilizas un refractómetro digital, sigue las instrucciones del fabricante para

calibrarlo. Generalmente, esto implica colocar una gota de agua destilada en el prisma y ajustar la lectura a 0% Brix.

- Para un refractómetro manual, asegúrate de que esté limpio y seco antes de comenzar.

#### **Preparación de la Muestra:**

- Homogeneiza la muestra si es necesario (especialmente si contiene partículas sólidas).
- Usa una pipeta para tomar una pequeña cantidad de la muestra (alrededor de 1-2 ml) y colócala sobre el prisma del refractómetro.

#### **Medición:**

- Cierra la tapa del refractómetro para distribuir la muestra uniformemente sobre el prisma.
- Espera unos segundos para permitir que la muestra se estabilice.
- Observa a través del ocular del refractómetro y registra la lectura en la escala de Brix.

#### **Limpieza:**

- Limpia el prisma inmediatamente después de cada medición con un paño suave o papel absorbente para evitar contaminación cruzada entre muestras.
- Si es necesario, utiliza agua destilada para limpiar cualquier residuo.

#### **Repetición:**

- Realiza al menos dos mediciones adicionales con la misma muestra o con diferentes muestras para asegurar la precisión y reproducibilidad de los resultados.
- Promedia las lecturas obtenidas si realizaste múltiples mediciones.

#### **3.5.2.3.4. Viscosidad Materiales y Equipos**

- **Viscosímetro Brookfield:** Equipado con Spindle #1.
- **Muestra:** Producto a analizar (puede ser un líquido o una suspensión).

- **Recipiente:** Contenedor adecuado para la muestra (debe ser lo suficientemente profundo para sumergir el spindle).
- **Termómetro:** Para medir la temperatura de la muestra.
- **Agitador:** Si es necesario, para homogeneizar la muestra antes de medir.

## Procedimiento

- **Preparación de la Muestra:**

Homogeneiza bien la muestra si es necesario, asegurando que esté uniforme. Coloca la muestra en el recipiente, llenándolo hasta un nivel adecuado para permitir que el spindle esté completamente sumergido.

- **Configuración del Viscosímetro:**

Coloca el viscosímetro sobre una superficie plana y estable. Asegúrate de que el Spindle #1 esté limpio y seco antes de usarlo.

- **Calibración (si es necesario):**

Realiza cualquier calibración necesaria según las instrucciones del fabricante del viscosímetro, utilizando estándares conocidos si es requerido.

- **Medición de Viscosidad:**

Sumerge el Spindle #1 en la muestra, asegurándote de que esté completamente sumergido y no toque las paredes del recipiente.

Ajusta el viscosímetro a una velocidad de **12 RPM**.

Inicia el viscosímetro y permite que el spindle gire durante unos segundos hasta que la lectura se estabilice.

- **Registro de Resultados:**

Una vez que la lectura se estabilice, registra el valor de viscosidad mostrado en las unidades apropiadas (generalmente en centipoises, cP).

Repite la medición al menos dos veces para asegurar la reproducibilidad y promedia los resultados.

- **Limpieza:**

Limpia el spindle y el recipiente inmediatamente después de realizar las mediciones para evitar contaminaciones cruzadas en futuras pruebas.

#### **3.5.2.4. Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2395 de Análisis microbiológicos**

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2395:2011 se enfoca en los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas destinadas al consumo directo. A continuación, se presenta un resumen detallado de esta normativa (Instituto Ecuatoriano de normalización, 2011)

##### **Objetivo y Alcance**

La norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, incluyendo yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada, para asegurar su calidad y seguridad para el consumo humano.

##### **Requisitos Microbiológicos**

- Las leches fermentadas deben contener un mínimo de microorganismos específicos hasta la fecha de vencimiento. Por ejemplo: Para yogur, kumis, kéfir, y otras leches fermentadas, se requiere un mínimo de 10<sup>7</sup> UFC/g de la suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto (como *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivaris subsp. thermophilus*)
- Para bacterias probióticas, se requiere un mínimo de 10<sup>6</sup> UFC/g

##### **Requisitos de Contaminantes**

La norma establece límites máximos para contaminantes, de acuerdo con el Codex Stan 193-1995. Las leches fermentadas no deben superar estos límites para asegurar la seguridad alimentaria.

##### **Tratamiento Térmico y Esterilidad**

Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo con la NTE INEN 23351.

##### **Aditivos y Contaminantes**

Se permite el uso de aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos.

Además, se especifican los límites máximos para contaminantes y adulterantes, como harina, almidones, soluciones salinas, suero de leche, y grasas vegetales.

### **Condiciones de Almacenamiento**

Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

### **Parámetros Físicos y Químicos**

La norma también establece parámetros físicos y químicos, como la acidez titulable, que debe encontrarse entre 0,85% y 0,95% de ácido láctico para el yogur, según la NTE INEN 0134.

#### **3.5.2.5. Codex Stan 243-2003**

La Norma del Codex para Leches Fermentadas (Codex Stan 243-2003) es un estándar internacional que establece los requisitos y guías para la producción, composición, y etiquetado de leches fermentadas. Here are the key points of this normative:

### **Ámbito de Aplicación**

Esta norma se aplica a las leches fermentadas, incluyendo leches fermentadas tratadas térmicamente, leches fermentadas concentradas, y productos lácteos compuestos basados en estos productos, destinados para consumo directo o procesamiento ulterior.

### **Descripción**

La leche fermentada es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición. Este proceso involucra la acción de microorganismos adecuados, resultando en la reducción del pH con o sin coagulación.

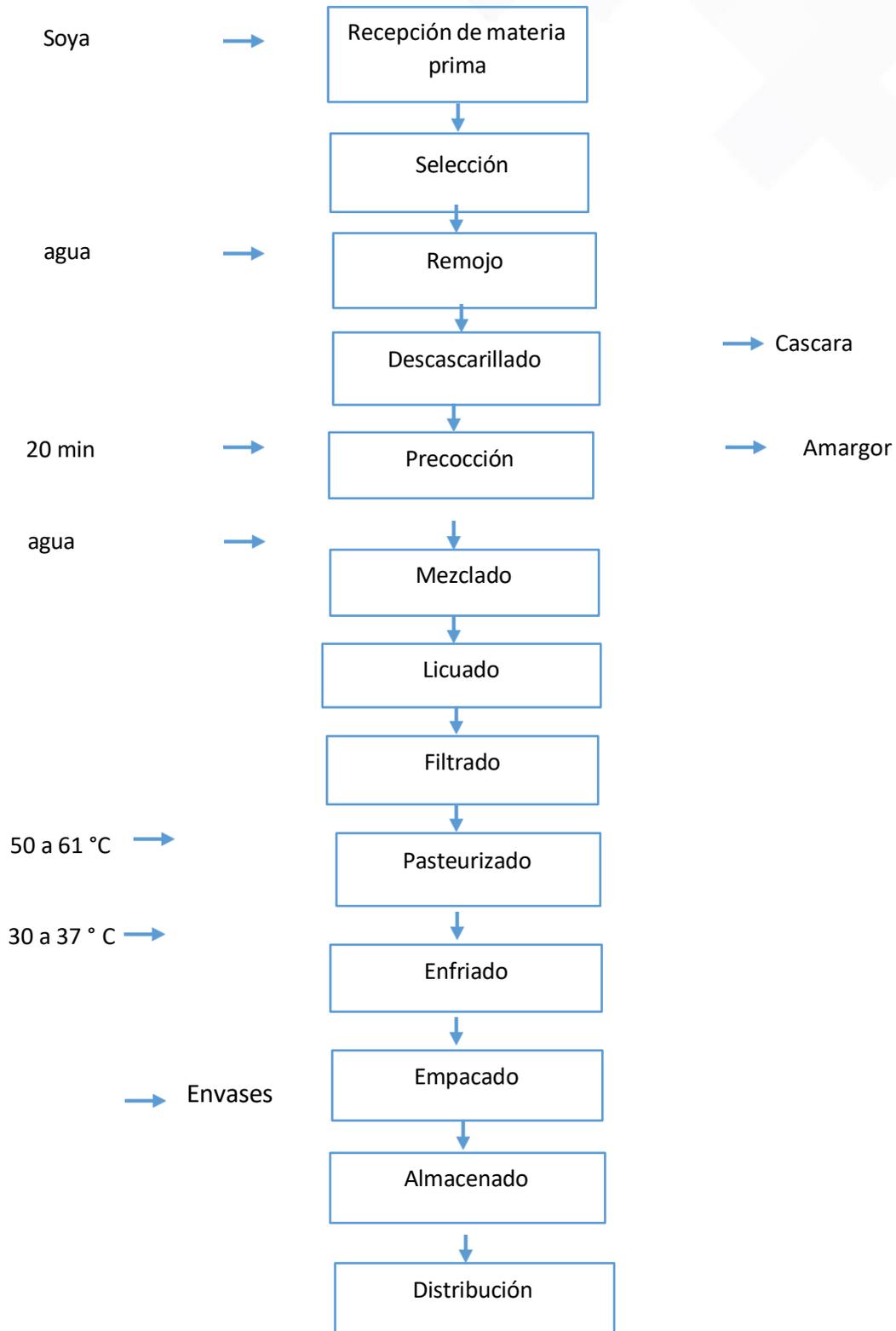
### **Composición y Factores de Calidad**

Materias Primas: Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche, y agua potable para reconstitución o recombinación:

Ingredientes Permitidos: Cultivos de microorganismos inoos, cloruro de sodio,

ingredientes no lácteos (como gelatina y almidón en ciertos casos), y otros microorganismos aptos e inocuos agregados como complemento del cultivo específico.

### 3.5.2.6. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de la Bebida de Soya



### **3.5.2.7. Descripción del proceso Recepción de la materia prima**

En esta etapa se reciben los granos de soya que deben cumplir con estándares de calidad. Se revisan la pureza, la ausencia de agentes contaminantes, el peso de la soya es de 1kg [\[Ver Anexo 2\]](#)

#### **Remojo**

Los granos de soya se sumergen en agua durante un período de. 8 a 12 horas. Los granos se rehidratan en este proceso, esto facilita la posterior extracción de nutrientes y mejora acción que la digestibilidad, al menos se debe cambiar el agua 3 veces, para la eliminación de impurezas. [\[Ver Anexo 3\]](#)

#### **Descascarillado**

El retirar las cáscaras de los granos de soya, se realiza para mejorar la textura y el sabor de la bebida. Además de reducir la cantidad de fibra insoluble, la pérdida en este proceso es de un 10%.

#### **Precocción**

Los granos descascarillados se cocinan durante 30 minutos. Este paso es importante para eliminar antinutrientes y mejorar la eficacia del licuado posterior.

#### **Mezclado**

los granos precocidos se mezclan con agua en 3 litros de agua por cada 1 kg de soya. (1.22 litros de soya + 3 litros de agua) lo que en total es 4.22 litros. Esto facilita la extracción de los nutrientes durante el licuado. [\[Ver Anexo 4\]](#)

#### **Licuado**

La mezcla de granos y agua se procesa en una licuadora, convirtiendo los granos en una pasta fina. Este proceso asegura que se extraigan la mayor cantidad de nutrientes y sabor

## **Filtrado**

La pasta obtenida se filtra a través de una malla fina para separar el líquido (bebida vegetal de soya) del residuo sólido (okara). Este paso es crucial para obtener una textura suave.

## **Pasteurizado**

La bebida de soya filtrada y se calienta a temperatura de 63°C por 35 minutos, para eliminar microorganismos patógenos y prolongar su vida útil. Este proceso también mejora la seguridad del producto. [\[Ver Anexo 5\]](#)

## **Enfriado**

Después de la pasteurización, la bebida de soya se enfría rápidamente para evitar la proliferación de bacterias y mantener su calidad.

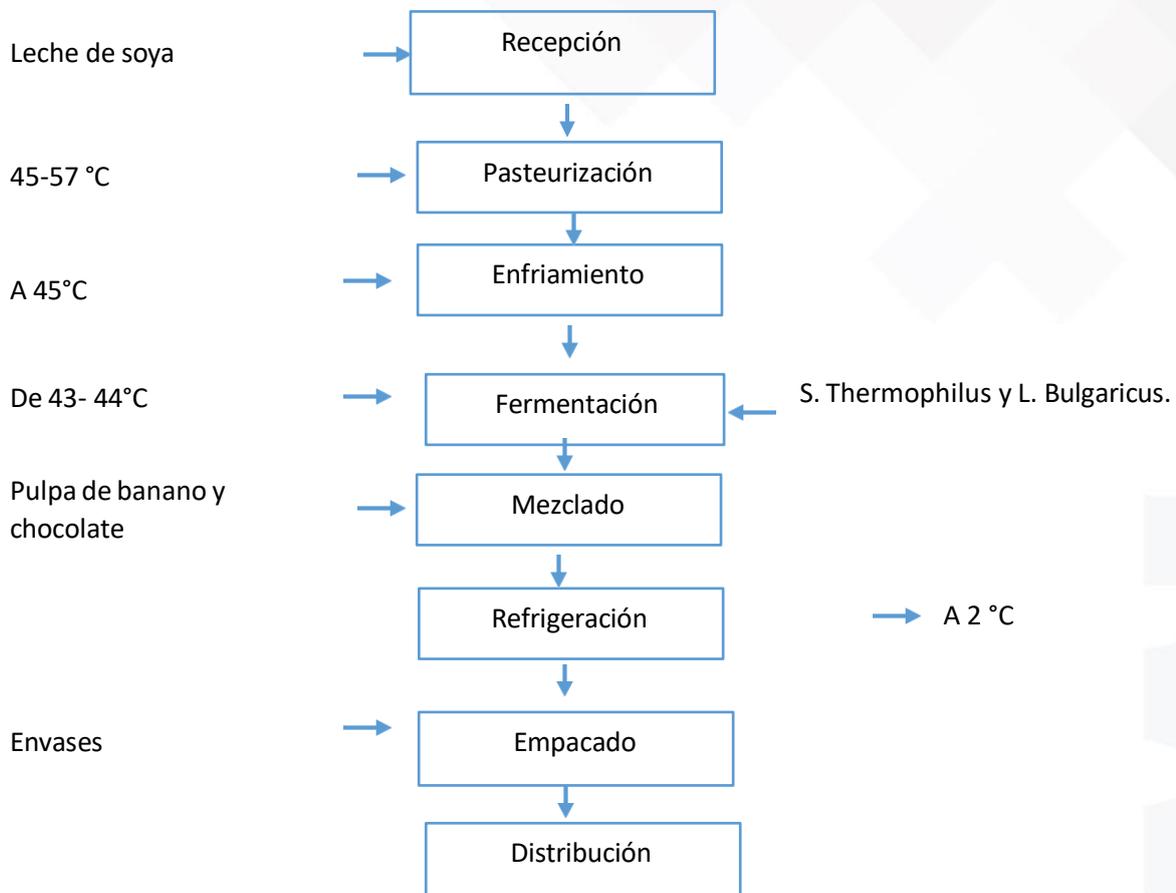
## **Empacado**

La bebida de soya es enfriada y envasada en botellas 300ml.

## **Almacenado**

Finalmente, los productos empacados se almacenan en condiciones controladas, para asegurar su frescura hasta el momento de la distribución.

### 3.5.2.8. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de la bebida Fermentada de Soya



#### Recepción

En esta etapa se reciben la bebida de soya que deben cumplir con estándares de calidad. Se revisan la pureza, la ausencia de agentes contaminantes. [\[Ver Anexo 6\]](#)

#### Pasteurizado

Se calienta la leche de soya a unos 40-45 °C. Este es el rango ideal para eliminar cualquier microorganismo no deseado, se lo hace a un tiempo no mayor a 20 minutos.

#### Enfriamiento

Se deja enfriar la bebida de soya a una temperatura de 37 °C, las condiciones óptimas para fermentación están en la temperatura óptima esto permitirá el crecimiento de los cultivos lácticos, promoviendo la producción de ácido láctico, que es clave para la

textura y sabor del producto, así mismo prevenimos el sobrecalentamiento y se puede evitar la degradación de los nutrientes.

### **Fermentación**

Una vez que la bebida esté a la temperatura adecuada, se agrega los cultivos *S. thermophilus* y *L. Bulgaricus*, 7 gr de cultivo por cada litro, para luego mezclar suavemente durante 2 minutos y se dejarlo fermentar entre 6 y 12 horas, permitiendo que los cultivos realicen su trabajo y desarrollen el sabor. [\[Ver Anexo 7\]](#)

### **Mezclado**

Se tritura los bananos oritos hasta obtener un puré suave y Se mezcla el cacao en polvo con bebida de soya hasta obtener una pasta suave, ambos procesos son por separado y se le adiciona a la bebida previamente fermentada. [\[Ver Anexo 8\]](#)

### **Empacado**

Se vierte la bebida en botellas 300ml, se refrigera a una temperatura de 2 °C. Esto ayudará a detener el proceso de fermentación y a mejorar la textura y el sabor. [\[Ver Anexo 9\]](#)

### **Instrumentos para usar**

**Técnicas de Recolección de Datos:** Se empleará una encuesta sensorial utilizando una escala hedónica para evaluar atributos como el sabor, aroma, textura y apariencia de la bebida. [\[Ver Anexo 10\]](#)

## **3.6. Procesamiento estadístico de la información**

### **3.6.1. Recolección de Datos**

Los datos recolectados a través de las encuestas sensoriales se organizarán en una base de datos.

### **3.6.2. Análisis Descriptivo**

Utilizando el software SPSS, se calcularán medidas de tendencia central, como la

media y la mediana, y medidas de dispersión, como la desviación estándar, para cada uno de los atributos evaluados. Este análisis permitirá obtener una visión general clara y detallada de los datos, facilitando la comprensión de las características principales y la variabilidad de estos. [\[Ver Anexo 11\]](#)

### **3.6.3. Análisis Interferencial**

Se utilizarán pruebas estadísticas como ANOVA para determinar si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de la bebida fermentada de soya con diferentes concentraciones de pulpa de banano Orito y chocolate.

### **3.6.4. Software de análisis**

Para el análisis de datos, se utilizó el software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), reconocido por su robustez y versatilidad en el manejo de grandes volúmenes de datos y su capacidad para realizar una amplia gama de procedimientos estadísticos. Este software facilitó el análisis descriptivo y correlacional de los datos recolectados, permitiendo obtener resultados precisos y fiables para las conclusiones del estudio. [\[Ver Anexo 11\]](#)

## CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados

### 4.1. Análisis e Interpretación de Resultados

#### 4.1.1. Resultados de Análisis Microbiológicos

*Tabla 6 Análisis Microbiológicos*

<b>Análisis microbiológicos</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Coliformes	UFC/ml	< 10	AOAC 22-991.14
E. coli	UFC/ml	< 10	AOAC 22-991.14
Mohos y Levaduras	UFC/ml	< 10	BAM 2001-Capitulo18

*Fuente: Laboratorio "Lazo" Elaborado por: El autor 2024*

Los resultados indican que la muestra analizada está libre de coliformes totales y E. coli. Estos son indicadores de contaminación fecal y su ausencia sugiere que el producto es higiénico y seguro para el consumo. Al igual que los anteriores, la ausencia de mohos y levaduras indica un buen estado de conservación del producto y ausencia de contaminación por microorganismos que puedan alterar sus características organolépticas o causar enfermedades.

#### 4.1.2. Resultado de Análisis Físicoquímico

*Tabla 7 Análisis Físicoquímicas*

<b>Análisis Físico- Químico</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
pH	Unidades de pH	4.35	SM 24, 4500H+
Acidez	MI NaOH 0.1 N/100ml	56.8	AOAC 22 947.05
Brix°	°Bx	4	Refractrometria
Viscosidad	cps	124	Brookfield Spindle #1, 12 ROM

*Fuente: Laboratorio "Lazo" Elaborado por: El autor 2024*

El pH ligeramente ácido de 4.35 es ideal para productos fermentados, promoviendo un ambiente favorable para los probióticos y ayudando a preservar la frescura. La acidez de 56.8 ml NaOH 0.1 N/100 ml mejora la estabilidad del producto y junto con el pH adecuado favorece la preservación sin conservantes artificiales, complementando los sabores de plátano y chocolate. Con un contenido de sólidos

solubles de 4 °Bx, la bebida tiene un nivel de dulzura natural y es más saludable. La suave viscosidad de 124 cps proporciona una textura agradable, equilibrando la pulpa de plátano, soya y chocolate, resultando en una lista de bebidas para consumir, fresco y ligera, pero con un perfil de sabor complejo.

#### 4.1.3. Resultados de Análisis Sensorial

#### 4.1.4. Análisis Descriptivo

*Tabla 8 Estadísticos descriptivos*

	<u>N</u>	<u>SUMA</u>	<u>MEDIA</u>	<u>DESV. ESTANDAR</u>	<u>VARIANZA</u>	
	<b>ESTADISTICO</b>	<b>ESTADISTICO</b>	<b>ESTADISTICO</b>	<b>ERROR ESTANDAR</b>	<b>ESTADISTICO</b>	
<b>TRATAMIENTO</b>	200	600	3,00	,100	1,418	2,010
<b>SABOR</b>	200	655	3,27	,076	1,079	1,165
<b>OLOR</b>	200	607	3,03	,094	1,324	1,753
<b>COLOR</b>	200	694	3,47	,083	1,177	1,386
<b>TEXTURA</b>	200	639	3,19	,074	1,050	1,102
<b>N (VALIDO POR LISTA)</b>	200					

*Fuente: SPSS*

*Elaborado por: El autor 2024*

En la evaluación de las características sensoriales del producto se analizaron cinco aspectos: tratamiento general, sabor, olor, color y textura. Se presentan los resultados en una tabla de estadísticos descriptivos, basados en 200 observaciones. El tratamiento general obtuvo una media de 3,00 con una desviación estándar de 1,418, mostrando una valoración promedio intermedia con moderada dispersión en las evaluaciones. El sabor recibió una media de 3,28 con una baja dispersión (1,079), indicando que la mayoría de los participantes valoraron de manera similar este aspecto. El olor tuvo una media de 3,04 y una desviación estándar de 1,324, mostrando mayor diversidad de opiniones que el sabor y la textura. El color fue el mejor valorado con una media de 3,47 y una dispersión moderada (1,177), indicando una valoración positiva generalizada. La textura obtuvo una media de 3,20 con la desviación estándar más baja (1,050), reflejando un alto consenso en las opiniones. En general, las características del producto recibieron valoraciones positivas, con el color como el mejor valorado y la textura mostrando menor dispersión. Los resultados

ofrecen una visión sobre las preferencias sensoriales y la percepción de calidad del producto.

#### 4.1.5. Análisis Anova

**Tabla 9 ANOVA**

		<b>Anova</b>			
		<b>Suma de cuadrado s</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F Sig.</b>
<b>CATADO RES</b>	Entre grupos	,000	4	,000	,0001,000
	Dentro de grupos	26650,000	195	136,667	
	Total	26650,000	199		
<b>SABOR</b>	Entre grupos	59,650	4	14,912	16,885<,001
	Dentro de grupos	172,225	195	,883	
	Total	231,875	199		
<b>OLOR</b>	Entre grupos	79,230	4	19,807	14,331<,001
	Dentro de grupos	269,525	195	1,382	
	Total	348,755	199		
<b>COLOR</b>	Entre grupos	64,070	4	16,018	14,750<,001
	Dentro de grupos	211,750	195	1,086	
	Total	275,820	199		
<b>TEXTUR A</b>	Entre grupos	43,920	4	10,980	12,202<,001
	Dentro de grupos	175,475	195	,900	
	Total	219,395	199		

*Fuente: SPSS*

*Elaborado por: El autor 2024*

Los resultados del ANOVA mostro diferencias significativas en las propiedades sensoriales de la bebida fermentada de soya debido a las diferentes formulaciones de pulpa de plátano-chocolate. No hubo diferencias entre los catadores, lo que sugiere que la variabilidad en las evaluaciones se debió a las muestras. Se encontraron diferencias significativas en sabor, olor, color y textura, lo que indica que la formulación influyó en la percepción sensorial. Pequeñas modificaciones en la pulpa pueden cambiar el producto final, permitiendo ajustar la formulación para

obtener un perfil sensorial específico y desarrollar nuevas variantes. En resumen, la formulación de pulpa de plátano-chocolate tiene un impacto significativo en las propiedades sensoriales de la bebida de soya, respaldando la importancia de la formulación en la calidad del producto.

**Tabla 10 TAMAÑOS DE EFECTOS ANOVA A, B**

		<b>Efecto ANOVA<sup>a,b</sup></b>		
		<b>Estimación de puntos</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
			<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
<b>CATADOR ES</b>	Eta cuadrada	,000	,000	,000
	Épsilon cuadrada	-,021	-,021	-,021
	Omega cuadrado efecto fijo	-,020	-,020	-,020
	Omega cuadrado efecto aleatorio	-,005	-,005	-,005
<b>SABOR</b>	Eta cuadrada	,257	,147	,341
	Épsilon cuadrada	,242	,129	,327
	Omega cuadrado efecto fijo	,241	,129	,326
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,074	,036	,108
<b>OLOR</b>	Eta cuadrada	,227	,120	,310
	Épsilon cuadrada	,211	,102	,296
	Omega cuadrado efecto fijo	,210	,101	,295
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,062	,027	,095
<b>COLOR</b>	Eta cuadrada	,232	,124	,316
	Épsilon cuadrada	,217	,106	,302
	Omega cuadrado efecto fijo	,216	,106	,301
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,064	,029	,097
<b>TEXTURA</b>	Eta cuadrada	,200	,097	,282
	Épsilon cuadrada	,184	,078	,268
	Omega cuadrado efecto fijo	,183	,078	,267
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,053	,021	,083

**Fuente: SPSS**

**Elaborado por: El autor 2024**

La tabla de tamaños de efecto en el análisis de ANOVA muestra cómo diferentes factores influyen en las variables. Los tamaños de efecto, como  $\eta^2$ ,  $\epsilon^2$  y  $\omega^2$ , indican la

proporción de la varianza explicada por cada factor. Los efectos fijos y aleatorios se consideran en estos cálculos, mostrando la influencia de cada factor sobre la variable dependiente. Esto muestra que las diferentes formulaciones de pulpa de banano-chocolate explican una proporción sustancial de la varianza en las propiedades sensoriales de la bebida, particularmente en términos de sabor, olor, color y textura. Por el contrario, la variabilidad entre los catadores fue mínima, lo que indica que las diferencias en las evaluaciones se debieron principalmente a las características inherentes de las muestras. En el estudio, se comprobará que las diferencias entre catadores eran mínimas, sugiriendo que las evaluaciones se basaban más en las características de las muestras que en la subjetividad de los evaluadores. Por otro lado, las diferencias en sabor, olor, color y textura se debieron principalmente a las diferentes formulaciones de pulpa de plátano-chocolate, que explicaron una proporción importante de la variabilidad en las propiedades sensoriales de la bebida.

**Tabla 11 SABOR- HSD Tukey**

<b>SABOR</b>			
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>HSD Tukey<sup>a</sup></b>	
		<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
1	40	2,83	
4	40	2,93	
5	40	2,95	
2	40	3,38	
3	40		4,30
Sig.		,071	1,000

*Fuente: SPSS*

*Elaborado por: El autor 2024*

De acuerdo con la prueba Tukey, los tratamientos se dividen en dos subconjuntos homogéneos basados en el sabor. El primer subconjunto incluye los tratamientos 1, 4 y 5, que no muestran diferencias estadísticamente significativas en el sabor. El segundo subconjunto consiste en el tratamiento 3, cuyo sabor es significativamente diferente al de los tratamientos en el primer subconjunto. Por lo tanto, se concluye que los tratamientos 1, 4 y 5 tienen sabores similares, mientras que el tratamiento 3

es diferente en cuanto al sabor. A pesar de un valor de significancia del 7,1%, que está por encima del umbral del 5%, no se considera una diferencia significativa en este caso.

**Tabla 12 OLOR-HSD Tukey**

TRATAMIENTO	N	OLOR	
		HSD Tukey <sup>a</sup>	
		Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
4	40	2,53	
5	40	2,58	
2	40	2,88	
1	40	2,95	
3	40		4,25
Sig.		,489	1,000

Fuente: SPSS

Elaborado por: El autor 2024

La tabla presenta grupos homogéneos según el color de tratamientos específicos. El grupo 1 contiene los tratamientos 4, 1 y 5, sin diferencias de importancia estadística en cuanto al olor. El grupo 2 contiene 1, 5 y 2, además no hay diferencias importantes. En contraste, el tratamiento 3 en el tercer subconjunto presenta un color destacado distinto a los tratamientos en los subconjuntos 1 y 2. Los colores de los tratamientos 1, 4 y 5 son parecidos, al igual que los tratamientos 1, 5 y 2 comparten un color similar. Los valores de Sig. apoyan estas disparidades entre grupos. En resumen, se notan disparidades en la tonalidad de los tratamientos, sobre todo con el tratamiento 3 que presenta una diferencia notable.

Tabla 13 COLOR-HSD Tukey

COLOR				
TRATAMIENTO	N	HSD Tukey <sup>a</sup>		
		Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
4	40	2,80		
1	40	3,23	3,23	
5	40	3,30	3,30	
2	40		3,53	
3	40			4,50
Sig.		,205	,699	1,000

Fuente: SPSS

Elaborado por: El autor 2024

La tabla muestra subconjuntos homogéneos basados en el color de diferentes tratamientos. El subconjunto 1 incluye los tratamientos 4, 1 y 5 sin diferencias significativas en color. El subconjunto 2 tiene los tratamientos 1, 5 y 2 también sin diferencias notables en color. En cambio, el tratamiento 3 en el subconjunto 3 es significativamente diferente en color que los tratamientos en los otros subconjuntos. Los tratamientos 1, 4 y 5 tienen colores similares, al igual que los tratamientos 1, 5 y 2. Por otro lado, el tratamiento 3 es notable diferente en color. Los valores de significancia refuerzan estas observaciones al indicar la probabilidad de diferencias reales entre los subconjuntos.

Tabla 14 TEXTURA- HSD TUKEY

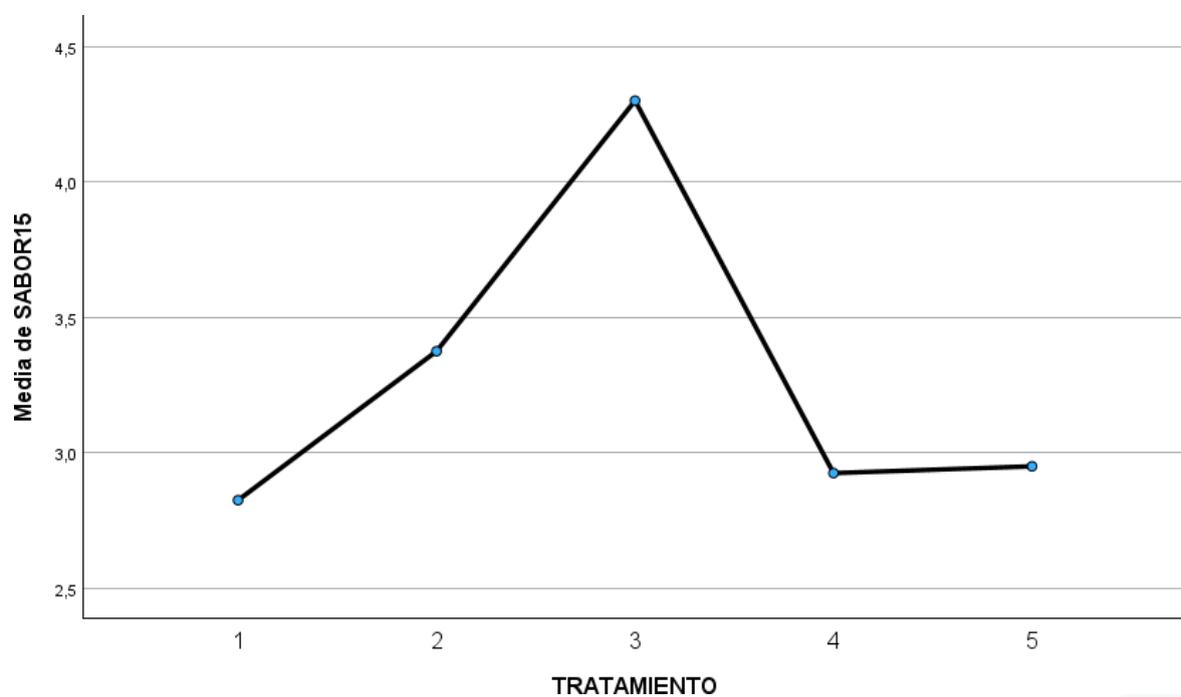
TEXTURA				
TRATAMIENTO	N	HSD Tukey <sup>a</sup>		
		Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	
4	40	2,85		
5	40	2,90		
1	40	2,93		
2	40	3,20		
3	40			4,10
Sig.		,467		1,000

Fuente: SPSS

Elaborado por: El autor 2024

Se analizaron dos subconjuntos homogéneos en base a la textura de tratamientos. El Subconjunto 1 incluye los tratamientos 4, 5 y 1 donde no se encontraron diferencias significativas. El Subconjunto 2, compuesto por los tratamientos 2 y 3, también demostró no tener diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, se identificó una diferencia significativa en la textura entre los tratamientos del Subconjunto 1 y el tratamiento 3. En resumen, los tratamientos 4, 5 y 1 son similares en textura, al igual que los tratamientos 2 y 3, aunque hay una tendencia. Hacia una ligera diferencia entre los subconjuntos.

**Figura 7 MEDIA SABOR**

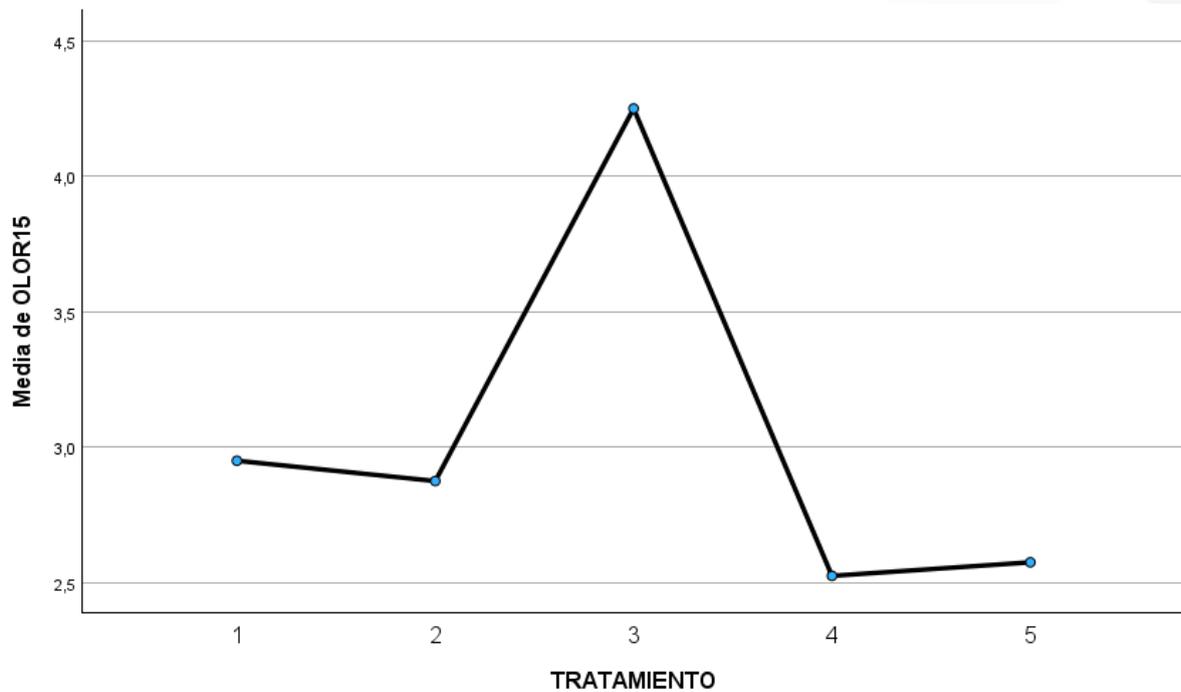


**Fuente: SPSS**  
**Elaborado por: El autor 2024**

El gráfico de media en sabor por tratamiento muestra variaciones significativas en la percepción del sabor entre los diferentes tratamientos, se observa un aumento considerable en la media del sabor al pasar del tratamiento 1 al 2, sugiriendo que el tratamiento 2 es percibido que entre el tratamiento 1 y 2, el 3 tiene mejor sabor, sin embargo, el tratamiento 3 alcanza un pico alto en la escala de sabor, siendo considerado que tiene en mejor sabor entre los tratamientos, mientras que el

tratamiento 4 y 5 se visualizó una disminución marcada. El tratamiento 3 muestra que tiene mejor sabor y que hay una variabilidad significativa en la percepción del sabor entre los tratamientos. La relación entre el tratamiento y la percepción del sabor no es lineal, sugiriendo la influencia de otros factores.

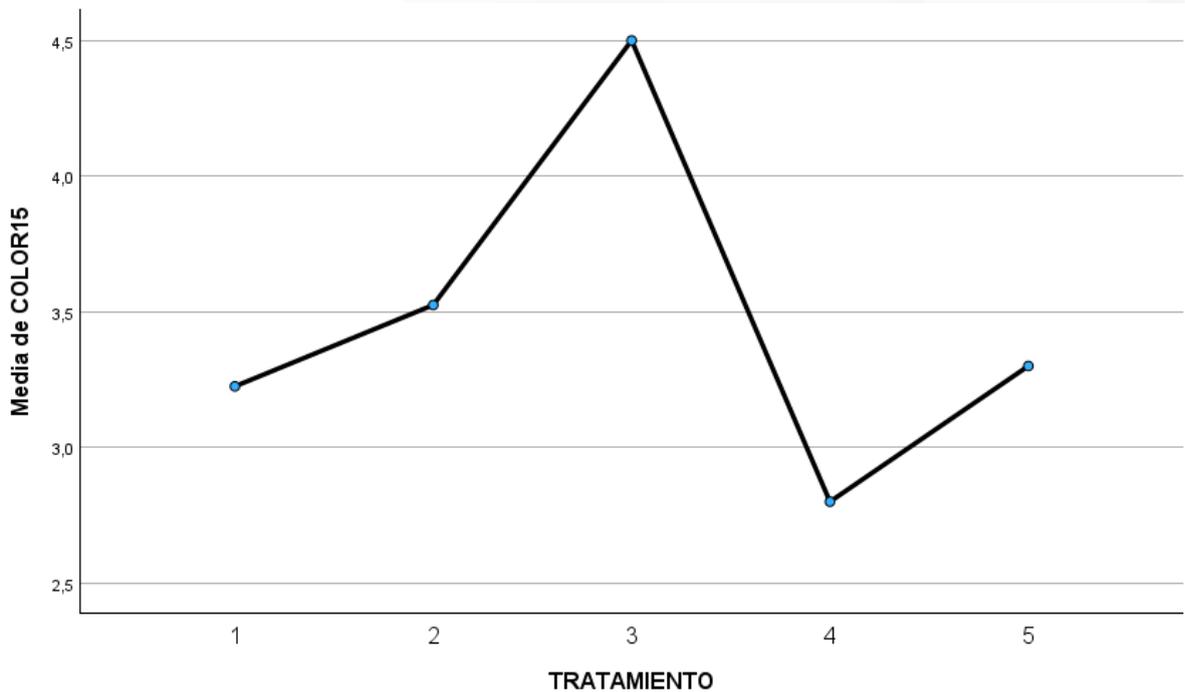
**Figura 8 MEDIA OLOR**



**Fuente: SPSS**  
**Elaborado por: El autor 2024**

En la gráfica se puede observar que al cambiar del tratamiento 1 al 2, se experimenta un pequeño incremento en la percepción del olor, lo que sugiere que el tratamiento 2 es un poco más aromático. El punto máximo de olor se alcanza con el tratamiento 3, que es el más fuerte. Desde el tercer tratamiento, se observa una disminución notoria en la percepción del olor, llegando a su punto más bajo en el cuarto tratamiento y recuperándose ligeramente en el quinto tratamiento. Se determina que el tratamiento número 3 es aquel que tiene el olor más fuerte, con una amplia variedad en la manera en que cada tratamiento es percibido.

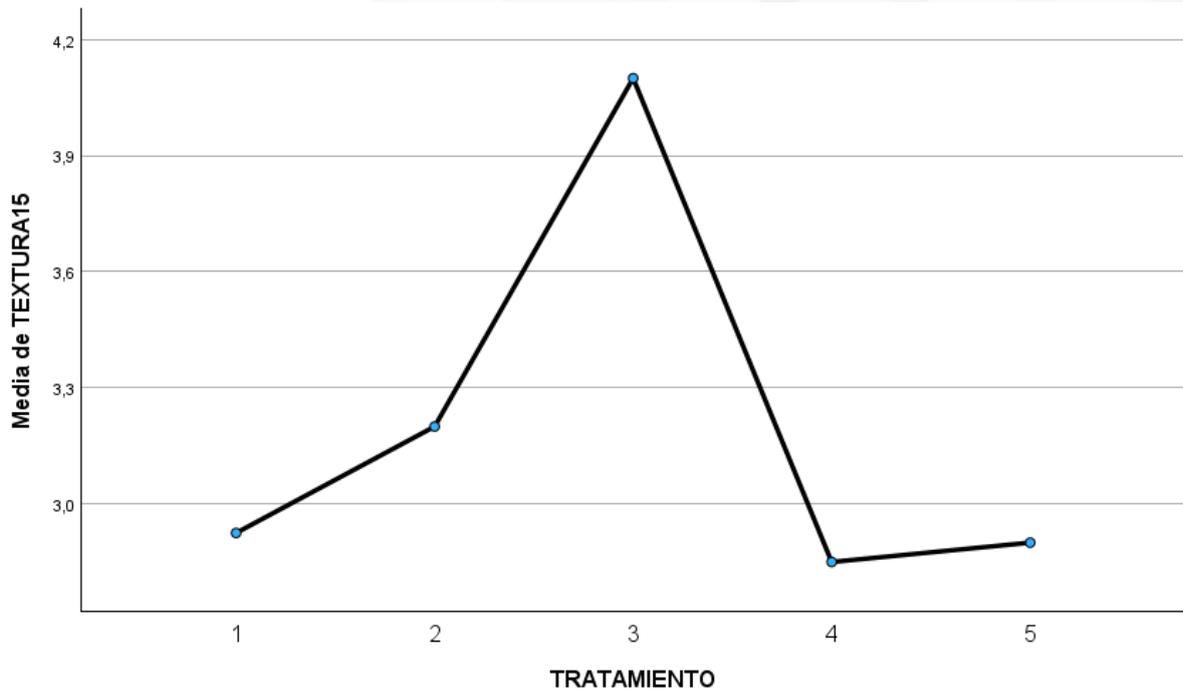
Figura 9 MEDIA COLOR



Fuente: SPSS  
Elaborado por: El autor 2024

Se observa una tendencia creciente inicial en la percepción del color al pasar del tratamiento 1 al 2, sugiriendo que el tratamiento 2 es percibido como más "coloreado" que el tratamiento 1. El tratamiento 3 alcanza el pico máximo en la escala de color, siendo percibido como el más coloreado. A partir del tratamiento 3, hay caída una abrupta en la percepción del color, con una leve recuperación del tratamiento 4 al 5. Se concluye que el tratamiento 3 es el más "coloreado" y que existe una variabilidad significativa en la percepción del color, con una tendencia no lineal entre tratamiento y percepción.

Tabla 10 MEDIA TEXTURA



Fuente: SPSS

Elaborado por: El autor 2024

El gráfico muestra una clara variación en la intensidad de la textura entre los diferentes tratamientos, siendo el tratamiento 3 el que presenta la textura más pronunciada. Sin embargo, para una interpretación más completa, sería necesario considerar información adicional sobre la composición de los tratamientos, las condiciones de la evaluación y la percepción del consumidor.

## CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones

### 5.1. Discusión

La evaluación de los atributos sensoriales mediante análisis ANOVA reveló diferencias significativas en las variables de sabor, olor, color y textura entre las distintas formulaciones de la bebida fermentada de soja con pulpa de banano orito y chocolate ( $p < 0,05$ ). Esto confirma que las modificaciones en la proporción de ingredientes incidentes en la percepción sensorial, apoyando la hipótesis alternativa (H1). (MENDOZA, 2020)

En cuanto al análisis microbiológico, los resultados indicaron la ausencia total de coliformes, *E. coli*, mohos y levaduras, lo que hace que la bebida fermentada de soja con pulpa de plátano orito y chocolate sea apta para el consumo. Estos hallazgos se alinean con los requisitos microbiológicos establecidos en la normativa NTE INEN 2395:2011, (Takagi y otros, 2015)

Por último, los análisis fisicoquímicos demostraron que la bebida tiene un pH ligeramente ácido de 4.35 y una acidez de 56.8 ml NaOH 0.1 N/100 ml, parámetros ideales para productos fermentados que favorecen tanto la estabilidad como la preservación de los sabores característicos del plátano y el chocolate. Además, la viscosidad de 124 cps asegura una textura suave, lo que complementa el perfil sensorial de la bebida. Estos resultados respaldan la hipótesis H1, (MENDOZA, 2020)

### 5.2. Conclusiones

- La presente investigación se centra en el desarrollo y evaluación de una bebida fermentada de soja con pulpa de plátano orito y chocolate, con el objetivo de examinar sus atributos sensoriales, realizar análisis microbiológicos y analizar las propiedades fisicoquímicas del producto. A través de un enfoque integral, se logró cumplir con los estándares de calidad para una bebida inocua.
- Los análisis microbiológicos realizados en la bebida fermentada de soja con pulpa de plátano orito y chocolate han confirmado la ausencia de contaminantes patógenos,

como coliformes totales y *E. coli*, lo que la hace apta para el consumo. Aunque la NTE INEN 2395:2011 se aplica específicamente a las leches fermentadas, sus principios generales sobre seguridad microbiológica pueden ser relevantes para otros productos fermentados. Esta normativa establece requisitos para garantizar la ausencia de patógenos y la presencia de microorganismos beneficiosos en los productos lácteos fermentados.

- Los análisis fisicoquímicos revelaron que la bebida fermentada tiene un pH adecuado (4,35) y una acidez óptima (56,8 ml NaOH 0,1 N/100 ml), que favorecen la estabilidad y prolongan la vida útil del producto. La viscosidad de 124 cps proporciona una textura agradable, mientras que el contenido de sólidos solubles (4 °Bx) aporta un nivel de dulzura natural, logrando un equilibrio perfecto que es atractivo para el consumidor. Estos resultados respaldan la hipótesis alternativa (H1).
- El análisis sensorial de las formulaciones de la bebida fermentada mostró diferencias significativas en sabor, olor, color y textura. Las combinaciones equilibradas fueron aceptadas por los catadores, el tratamiento 3 obtuvo mayor aceptabilidad.
- En conclusión, la investigación proporciona una base sólida para la creación de una bebida fermentada de soya con pulpa de plátano orito y chocolate, que no solo es sensorialmente aceptable y microbiológicamente segura, sino que también presenta propiedades fisicoquímicas favorables. La combinación de estos factores posiciona a la bebida como una opción atractiva para consumidores interesados en productos funcionales.

### 5.3. Recomendaciones

- Se recomienda profundizar el estudio de su valor nutricional y vida útil del T3(90% bebida fermentada+10% banano o + 2% chocolate), ya que se obtuvieron mejores resultados.
- Llevar a cabo estudios adicionales. Con un mayor número de muestras y la variedad de panelistas. Así mismo, para poder innovar en nuevos productos y generar más combinaciones de ingredientes, la alternativa del consumidor.
- Se podría estudiar las consecuencias ambientales y la sostenibilidad en las bebidas fermentadas, dado que este tipo de alimentos si generan residuos orgánicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agriculture Australian. (1 de mayo de 2021). *Agriculture Australian*. Agriculture Australian:  
<https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/aqis/exporting/meat/elmer3/approved-methods-manual/Generic-E-coli-E-coli-Petrifilm-AOAC-998.08.pdf>
- Algecira, N. A., Villota, C. P., & Castellanos, D. A. (2011). Aspectos relevantes en el almacenamiento de banano en empaques con atmósferas modificadas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 12(2), 114-134.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=813/81320900002>
- American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation (WEF). (2020).
- American Public Health Association (APHA)*. <https://eec.ky.gov/Environmental-Protection/Water/PermitCert/LabCert/Presentations/KWLCP%20Field%20Analysis%20QC%20Presentation.pdf>
- Amortegui, L. (2001). El cultivo de Bocadoillo . En L. Amortegui, *Módulo educativo para el desarrollo de la comunidad rural* (pág. 21). Ibagué: PROHACIENDO .
- AOAC INTERNATIONAL. (2020). Official Methods of Analysis of AOAC International. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg,.
- ARTEAGA, K. V. (2020). *ENRIQUECIMIENTO DE UNA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA (YOGUR) CON HARINA DE QUINUA (Chenopodium quinoa) Y BANANO (Musa paradisiaca)*.  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VASQUEZ%20ARTEAGA%20KEYLA%20KARINA.pdf>
- Atik, D. S., Öztürk, H. İ., & Akın, N. (2024). Perspectivas sobre la reología del yogur. *Revista internacional de macromoléculas biológicas*, 2.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.130428>.
- Bustamante, L. M., & Calapucha, C. M. (2020). *Evaluación de contenido antioxidante en una bebida fermentada de pulpa de banano orito (Musa acuminata AA)*".  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/874/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202112.pdf>

- Castro Benítez, M., Restrepo Sánchez, L. P., & Narváez Cuenca, C. E. (2005). Actividad de clorofilasa durante la maduración del banano bocadillo (*Musa accuminata*) (Simons). *Actualidades biológicas*, 27(83), 151-158.
- Cighetti, R. (2021). *Ingredients.saccosystem*. *Ingredients.saccosystem*: <https://ingredients.saccosystem.com/es/fermentacion-que-es-que-tipos-existen-y-que-son-las-leches-fermentadas-kefir/#kefir>
- Crespo, C. F., & Guanochanga, J. (2022). *cienciaytecnologia UTED*. *cienciaytecnologia UTED*: <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/articulo/view/542>
- De Luna Jiménez, A. (2007). Composición y procesamiento de la soya para consumo humano. *Investigación y ciencia*, 37(1), 35-44. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6110380.pdf>
- Devos, N., Reyman, D., & b, S. S.-C. (2021). *sciencedirect*. *sciencedirect*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814620321634?via%3Dihub>
- Dr. Latimer, G. W. (2023). Métodos oficiales de análisis de AOAC INTERNATIONAL ,. *academic. Cup* , *segunda edicion*(22). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- FERNÁNDEZ, H., & REINÉS, E. (2020). *Efesalud*. *Efesalud*.
- FERNÁNDEZ, H., & REINÉS, E. (2020). *Efesalud*. *Efesalud*: <https://efesalud.com/que-es-la-leche-fermentada/>
- García, J. C. (2015). Facultad de Ciencias Agrarias. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55715/1078346835.2015.pdf?sequence=1>
- García, Y. L., Flores, S. D., Muzquiz, L. G., A. C., Ligas, L. P., Valdés, J. A., Torres, L. S., & Herrera, R. R. (2024). *MPDI*. *MPDI*: <https://www.mdpi.com/2311-5637/10/3/168>
- Geovanna, M. P., & Magaly, P. M. (2023). *REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI* . *REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI* : <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://repositorio.upec.edu.ec/bit>

stream/1 23456789/1848/1/106-%20MORALES%20NICOLE%20-%20PERALTA%20F%C3%81TIMA.pdf

Gutiérrez, J. (1997). *Efecto del uso del absorbente de etileno en el almacenamiento de banano bocadillo (Musa acuminata)*. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agrícola. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Hidalgo, B., Jesús, E. d., & Jesús, E. d. (2024). Bebidas fermentadas de origen vegetal: composición nutricional, propiedades sensoriales y beneficios para la salud. *MDPI*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/foods13060844>

Instituto Ecuatoriano de normalizacion. (2011). *NORMAS INEN*.

José, B. A., Fabiola, B. M., & Isabel, B. S. (2020). *Yogurt de leche de soja (Glycine máx) CEA CH-86, por fermentacion anaerobica*. tesis, Universidad nacional autonoma de Nicaragua, RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO, Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15505/1/15505.pdf>

LA HORA. (16 de MARZO de 2024). 'Banana Orito': El éxito de Santo Domingo de los Tsáchilas. *'Banana Orito': El éxito de Santo Domingo de los Tsáchilas*. <https://www.lahora.com.ec/esmeraldas/banana-orito-el-exito-de-santo-domingo-de-los-tsachilas/>

LA VANGUARDIA. (2022). LA VANGUARDIA. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-primas/20211223/4581/soja-beneficios-mitos-propiedades-salud.html>

Legiscomex. (2008). *Exportaciones de bananito*. legiscomex.com.

Mantegazza, G., Via, A. D., Licata, A., & Duncan, R. (2023). Use of kefir-derived lactic acid bacteria for the preparation of a fermented soy drink with increased estrogenic activity. *Food Research International*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112322>

Martinez Huillca, M. (2024). *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga: <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/289e9cb3-fb91-463c-a076-1e880b7659cb>

MENDOZA, I. Y. (2020). *Repositorio Universidad Laica Vicente rocafuerte*. Repositorio Universidad Laica Vicente rocafuerte: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3524/1/T-ULVR-3095.pdf>

Mendoza, M., Solórzano, C. E., Chang, J. F., & García, D. A. (2020). *Researchgate*. Researchgate:[https://www.researchgate.net/publication/342301749\\_Bebida\\_fe](https://www.researchgate.net/publication/342301749_Bebida_fe)

- mentada\_a\_base\_de\_lactosuero\_y\_Soja\_inoculada\_con\_mucilago\_de\_Cacao  
\_Nacional
- Menéndez, T. (2023). *PRIMICIAS*.  
<https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-millones-litros-consumo-bebidas-vegetales/>
- Muñoz Mendoza Gema, e. C. (2020). BEBIDA DE LACTOSUERO Y SOYA (GLYCINE MAX) INOCULADA CON MUCÍLAGO DE CACAO (THEOBROMA CACAO L) NACIONAL. *UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA*, 44-52.  
<https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/314/561>
- NIH. (2022). NIH:  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/pathway/BioCyc:METANAEROFRUCAT-PWY>
- Ortega Gálvez, R. A. (2016). *Elaboración de yogurt de soja* (Vol. 1). (J. Gordillo, Ed.) Guayaquil, Ecuador: Facultad de Ingeniería Química.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11592/1/Ortega%20Ricardo.pdf>
- Ouyang, X., Chen, Y., Tejaswi, B. S., Arumugam, S., Secor, E., Weiss, T. R., Leapman, M., & Ali, A. (2022). La bebida de soja fermentada (Q-CAN® PLUS) induce la apoptosis y reduce la viabilidad de las células cancerosas. *Taylor and Francis Online*, 3670-3678.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01635581.2022.2077385>
- Pardo, Y., & Rubio, E. (2004). Efecto del inhibidor de etileno 1-Metilciclopropeno (1-MCP) en la maduración del banano bocado. *V seminario nacional e internacional de frutales.*, 250-260.
- PRIMICIAS. (2023). *REVISTA PRIMICIAS*.  
[.https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-millones-litros-consumo-bebidas-vegetales/](https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-millones-litros-consumo-bebidas-vegetales/)
- Takagi, A., Takagi, A., & Takagi, A. (2015). Posibilidad de prevención del cáncer de mama: uso de isoflavonas de soja y bebida de soja fermentada elaborada con probióticos. *International Journal of Molecular Sciences*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms160510907>
- Urraca, E., Carolina, & Obregon, J. (2022). *Agroindustrial Science*. Agroindustrial Science:  
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/4678/5025>
- USDA. (2019). *DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS*.

- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS :  
[https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food- details/174270/nutrients](https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174270/nutrients)
- Vargas Calvo, A., & Sandoval Fernandez , J. A. (2005). Évaluation agronomique, de production et de qualité de 'Yangambi km 5' (AAA) et de 'Dátil' (AA). *Infomusa*, 14(1), 6-10.  
[http://www.musalit.org/viewPdf.php?file=IN050617\\_fre.pdf&id=9222](http://www.musalit.org/viewPdf.php?file=IN050617_fre.pdf&id=9222)
- Vera Saltos, A. P., & Manzaba Intriago, M. R. (2019). *Efecto de la relación pulpa-mucílago de melón amargo (momordica charantia) en la concentración final de una leche fermentada.* (F. M. Demera Lucas, Ed.) Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.  
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/948/1/TTA113.pdf>
- VILLARES, E. J. (2020). *REPOSITORIO ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.* REPOSITORIO ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/16717/1/96T00648.pdf>
- YOEL, B. M., & RAMONA, L. S. (2022). *REPOSITORIO ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ.* REPOSITORIO ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ:  
[https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1838/1/TIC\\_AE05D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1838/1/TIC_AE05D.pdf) Yogumin. (2023). *Yogumin.* Yogumin: <https://yogumin.com/yogurt-frutado/>
- Ziarno, M., Zareba, D., Sibirz, I., & Kozłowska, M. (2023). Estudios exhaustivos sobre la estabilidad de bebidas de soja fermentadas tipo yogur durante el almacenamiento refrigerado utilizando cultivos iniciadores lácteos. *Departamento de Tecnología y Evaluación de Alimentos, Instituto de Ciencias de los Alimentos, Universidad de Ciencias de la Vida de Varsovia – SGGW (WULS- SGGW).*, <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1230025>

## ANEXOS

### Anexo 1. Resultados De Laboratorio .



#### LABORATORIO LAZO LABLAZO C.LTDA.

Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 08 - 001.

Informe de Ensayo			
Orden N° 1014 - Muestra N° 2024 - 08793			
*1 Datos del Cliente			
<b>Cliente:</b>	SRTA. SINDY TRIGUERO ORTEGA		
<b>Dirección:</b>	QUEVEDO		
<b>Solicitado por:</b> SRTA. SINDY TRIGUERO ORTEGA			
<b>Toma de Muestra realizada por:</b> Cliente			
<b>Fecha de Recepción de Muestra:</b> 20/09/2024	<b>Inicio de Ensayo:</b> 20/09/2024	<b>Término de Ensayo:</b> 27/09/2024	
Datos de la Muestra			
<b>Tipo:</b> Alimento - Yogurt de Soya	<b>Temperatura de Recepción de la Muestra:</b> Refrigeración		
<b>Cantidad de Muestra Recibida:</b> 6 envases de 300 ml c/u			
<b>*2 Identificación de la muestra:</b> Bebida Fermentada de Soya (Chocolate y Onto)			
<b>Fecha de Elaboración:</b> 18 - 09 - 2024			
<b>Fecha de Expiración:</b> 30 - 09 - 2024			
Análisis Microbiológico			
Parámetros	Unidad	Resultados	Métodos de Referencia
Recuento de Coliformes Totales	UFC / ml	< 10	AOAC 22 - 991.14
Recuento de E. coli	UFC / ml	< 10	AOAC 22 - 991.14
Recuento de Mohos y Levaduras	UFC / ml	< 10	BAM 2001 - Capítulo 18
Análisis Físico - Químico			
Parámetros	Unidad	Resultados	Métodos de Referencia
pH *	Unidades de pH	4.35	SM 24, 4500 H+
Acidez *	ml NaOH 0.1 N / 100 ml m	56.8	AOAC 22, 947.05
Brix (Sólidos Solubles) 20 °C *	° Bx	4	Refractométrico
Viscosidad *	cps	124	Brookfield Spindle # 1, 12 RPM

Durán, 30 de Septiembre del 2024

RITA  
SUSANA  
LAZO LARA

Firmado  
digitalmente por  
RITA SUSANA LAZO  
LARA  
Fecha: 2024.10.01  
08:53:55 -05'00'

O.F. Susana Lazo  
Dir. Técnica

#### Observaciones:

a) Datos proporcionados por el cliente. Laboratorio Lazo no es responsable de dicha información.  
Los resultados aplican a la muestra ensayada tal como se recibió.  
El valor de < 10 significa ausencia del microorganismo en la muestra analizada.  
Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.  
Este informe no se puede reproducir, excepto totalmente, sin una autorización escrita de Laboratorio Lazo.

Página 1 de 1

### **Anexo 2. Recepción de la Materia Prima**



### **Anexo 3. Remojo De la Materia Prima**



### **Anexo 4. Mezclado y Filtrado**



### **Anexo 5. Pasteurización**



### **Anexo 6. Recepción de la Bebida de Soya**



### **Anexo 7. Fermentación**



### **Anexo 8. Banano orito y chocolate**



### **Anexo 9. Catacion de la bebida fermentada de Soya**



## Anexo 10 Ficha de Catación de la Bebida Fermentada de Soya

### FICHA DE CATACIÓN

**Producto:** Bebida fermentada de soya (Banano Orito y Chocolate)

Ficha sensorial para evaluar atributos como: olor, color, sabor y textura

**Fecha:**

**Edad:**

**Sexo:**

Recomendaciones:

- Marcar con una X en el cuadro que crea correspondiente
- Observar bien las muestras

Escala Hedónica: Me gusta mucho (5), me gusta (4), indiferente (3), me disgusta (2), me disgusta mucho (1)

#### 1. Evaluación de Olor

Escala 1 a 5	Muestra				
	T1	T2	T3	T4	T5
1					
2					
3					
4					
5					

#### 2. Evaluación de Sabor

Escala 1 a 5	Muestra				
	T1	T2	T3	T4	T5
1					
2					
3					
4					
5					

#### 3. Evaluación de color

Escala 1 a 5	Muestra				
	T1	T2	T3	T4	T5
1					
2					
3					
4					
5					

#### 4. Evaluación de Textura

Escala 1 a 5	Muestra				
	T1	T2	T3	T4	T5
1					
2					
3					
4					
5					

## Anexo 11 Programa estadístico SPSS

\*Sin título2 [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos (Modo de prueba)

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades

TRATAMIENTO	FACTORA	FACTORB	CATADORES	SABOR	OL
22	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	22	2	
23	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	23	2	
24	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	24	3	
25	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	25	5	
26	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	26	3	
27	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	27	2	
28	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	28	2	
29	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	29	3	
30	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	30	3	
31	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	31	3	
32	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	32	2	
33	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	33	3	
34	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	34	3	
35	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	35	3	
36	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	36	4	
37	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	37	3	
38	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	38	4	
39	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	39	3	
40	10% Banano Orito	1,5% Chocolate	40	3	
41	2 10% Banano Orito	1,0% Chocolate	1	3	
42	2 10% Banano Orito	1,0% Chocolate	2	3	

abajo  
fo  
jyntax  
Descriptivos  
Notas  
Estadísticos descriptivos  
fo  
jyntax  
Indireccional  
Notas  
ANOVA  
Tamaños de efecto ANOVA  
Pruebas post hoc  
Comparaciones múltiples  
Subconjuntos homogéneos  
CATADORES  
SABOR15  
OLOR15  
COLOR15  
TEXTURA15  
Gráficos de medias  
CATADORES  
SABOR15  
OLOR15  
COLOR15

de 8 variables

var

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática
ADORES	Entre grupos	,000	4	,000
	Dentro de grupos	26650,000	195	136,667
	Total	26650,000	199	
DR15	Entre grupos	59,650	4	14,912
	Dentro de grupos	172,225	195	,883
	Total	231,875	199	
R15	Entre grupos	79,230	4	19,807
	Dentro de grupos	269,525	195	1,382
	Total	348,755	199	
DR15	Entre grupos	64,070	4	16,018
	Dentro de grupos	211,750	195	1,086
	Total	275,820	199	
JURA15	Entre grupos	43,920	4	10,980
	Dentro de grupos	175,475	195	,900
	Total	219,395	199	

Tamaños de efecto ANOVA<sup>a,b</sup>

... IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO Libro de trabajo H: 371, W: 610 pt

Recuperar los cuadros de diálogo recientes IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO Libro de trabajo