



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y
VETERINARIA**

TRABAJO DE TITULACION

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

Caracterización física, química, microbiológica y organoléptica de infusión
de cannabis no psicoactivo (*Cannabis Sativa L.*)

AUTOR:

Fricson Jeremy Solórzano Vergara

TUTOR:

Ing. Fernando Espinoza Espinoza, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	II
ÍNDICE DE TABLAS	VI
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización De La Problemática.....	1
1.1.1. Contexto Internacional.....	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	2
1.1.3. Contexto Local	2
1.2. Planteamiento Del Problema	4
1.2.1. Formulación del problema	6
1.3. Justificación	6
1.4. Objetivos de la investigación	8
1.4.1. Objetivo General	8
1.4.2. Objetivos Específicos	8
1.5. Hipótesis de la Investigación	8
2. CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.1.1. Origen del cannabis	9

2.2.	Bases teóricas.....	9
2.2.1.	Cannabis.....	9
2.2.2.	Cannabis Sativa.....	10
2.2.3.	Cannabinoides.....	10
2.2.4.	Infusión de cannabis.....	11
2.2.5.	Características Organolépticas.....	11
2.2.6.	Características Físico-químicas del cannabis Sativa L.....	11
2.2.7.	Perfil Microbiológico.....	12
2.2.8.	Seguridad Alimentaria.....	12
2.2.9.	Aspectos Regulatorios.....	12
2.2.10.	Legislación.....	13
2.2.11.	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	14
3.	CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	15
3.1.	Tipo y diseño de la investigación.....	15
3.1.1.	Arreglo de tratamientos.....	16
3.1.2.	Procedimiento de elaboración de infusión de cannabis.....	18
3.1.3.	Descripción del proceso de elaboración de la infusión.....	19
3.1.4.	Dosificaciones utilizadas en cada uno de los diferentes tratamientos.....	19
3.1.5.	Materias primas, materiales y herramientas a utilizar.....	21
3.2.	Operacionalización De Variables.....	22
3.3.	Población y muestra de la investigación.....	23

3.3.1.	Localización	23
3.3.2.	Población	23
3.3.3.	Muestra	23
3.4.	Técnicas e instrumentos de medición	24
3.4.1.	Análisis Organoléptico	26
3.4.2.	Análisis fisicoquímicos	26
3.4.3.	Análisis microbiológicos.....	26
3.5.	Procesamiento de datos	27
3.5.1.	Recopilación de datos:	27
3.5.2.	Definición de Grupos	27
3.5.3.	Aplicación del método TUKEY	27
3.5.4.	Interpretación de resultados	27
3.6.	Aspectos éticos.....	28
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1.	Resultados.....	29
4.1.1.	Análisis fisicoquímicos	29
4.1.2.	Análisis organoléptico	30
4.1.3.	Interpretación de los Resultados:.....	34
4.1.4.	Análisis Microbiológico	35
4.2.	Discusión	37
5.	CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	40

5.1. Conclusiones	40
5.2. Recomendaciones	41
REFERENCIAS.....	42
Anexos.....	47
Elaboración de infusión de cannabis no psicoactivo	47
Análisis fisicoquímicos	47
Análisis organoléptico	48
Análisis microbiológico	49

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Factores de estudio que intervienen en el aprovechamiento de una infusión de, cannabis, hierva luisa, Stevia.....</i>	15
<i>Tabla 2 Análisis de varianza de la investigación.....</i>	15
<i>Tabla 3 Arreglo de los tratamientos y repeticiones.....</i>	16
<i>Tabla 4 Dosificaciones para el tratamiento T1, T1 R2 Y T1 R3</i>	19
<i>Tabla 5 Dosificaciones para el tratamiento T2, T2 R2 Y T2 R3</i>	20
<i>Tabla 6 Dosificaciones para el tratamiento T3, T3 R2 Y T3 R3</i>	20
<i>Tabla 7 Materias primas, materiales y herramientas a utilizar</i>	21
<i>Tabla 8 Operacionalizacion de las variables.....</i>	22
<i>Tabla 9 Técnicas utilizadas en diferentes categorías según los aspectos que se evalúan.....</i>	23
<i>Tabla 10 Técnicas utilizadas en diferentes categorías según los aspectos que se evalúan.....</i>	24
<i>Tabla 11 Resultados de los parámetros fisicoquímicos de la infusión de cannabis no psicoactivo.....</i>	24
<i>Tabla 12 Resultados de la valoración de los parámetros sensoriales de la infusión de cannabis no psicoactivo</i>	36
<i>Tabla 13 Resultados de la valoración de los parámetros sensoriales de la infusión de cannabis no psicoactivo.....</i>	38

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Resultados de escala hedónica de aroma.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2 Resultados de escala hedonica de apariencia</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3 Resultados de escala hedonica de sabor</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4 Resultados de escala hedonica de</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5 Resultados de escala hedonica de aceptabilidad.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 6 Resultados totales de escala hedónica</i>	<i>34</i>

RESUMEN

La industria de productos de cannabis se encuentra en constante evolución actualmente existe una fuerte demanda global, ya que los consumidores ven estos productos como innovadores y saludables. Un ejemplo y en el que se basa este trabajo es la infusión de cannabis con stevia y hierbaluisa, que ha tenido un gran impacto en los mercados nacionales e internacionales. Estas infusiones no solo destacan por su buen sabor sino ya que proporcionan una forma segura de consumir cannabis. Aunque la percepción es negativa sobre el cannabis se debe a la falta de comprensión, fue legalizado en 2019 en Ecuador, donde la normativa permite productos con un contenido que no supere el 0,3% de cannabis no psicoactivo. Esta investigación se centrará en la evaluación de parámetros fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos del producto y sus objetivos específicos incluyen la evaluación de pH y °Brix así como el análisis microbiológico al mejor tratamiento basado en pruebas sensoriales realizadas por 20 catadores semi entrenados. Para concluir durante el análisis se utilizó diferentes comparaciones entre las dosificaciones de infusiones de cannabis midiendo el tiempo de infusión y las reacciones con otros ingredientes como la stevia y la hierbaluisa. Además, se evaluarán los posibles cambios que se presenten en las propiedades sensoriales y microbiológicas en función del tiempo de infusión. La investigación también tiene como objetivo analizar las tendencias de los consumidores a través de una consulta, lo que podría ayudar a mejorar los productos que contengan cannabis. Estos resultados ayudarán a aumentar la aceptación en el mercado del cannabis, impulsando el consumo tanto a nivel nacional como internacional.

Palabras clave: Cannabis, infusión, pH, °Brix

ABSTRACT

The cannabis products industry is constantly evolving, there is currently strong global demand, as consumers see these products as innovative and healthy. An example on which this work is based is the infusion of cannabis with stevia and lemon verbena, which has had a great impact on national and international markets. These infusions not only stand out for their good flavor but also because they provide a safe way to consume cannabis. Although the perception is negative about cannabis is due to a lack of understanding, it was legalized in 2019 in Ecuador, where regulations allow products with a content that does not exceed 0.3% of non-psychoactive cannabis. This research will focus on the evaluation of physicochemical, organoleptic and microbiological parameters of the product and its specific objectives include the evaluation of pH and °Brix as well as the microbiological analysis of the best treatment based on sensory tests carried out by 20 semi-trained tasters. To conclude the analysis, they will make different comparisons between the dosages of cannabis infusions, measuring the infusion time and the reactions with other ingredients such as stevia and lemon verbena. In addition, possible changes that occur in sensory and microbiological properties will be evaluated depending on the infusion time. The research also aims to analyze consumer trends through consultation, which could help improve products containing cannabis. These results will help increase market acceptance of cannabis, boosting consumption both nationally and internationally.

Keywords: *Cannabis, infusion, pH, °Brix*

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización De La Problemática

1.1.1. Contexto Internacional

En el mercado internacional del cannabis no psicoactivo se ha expandido considerablemente, con un interés elevado en las infusiones de cannabis. Este interés refleja la aceptación y regulación a nivel mundial de los productos derivados del cannabis en la industria alimentaria. En Ecuador, este interés podría implementar la mejora continua en la elaboración de productos que contengan cannabis y al mismo tiempo superar desafíos regulatorios y de aceptación social (Aggarwal, 2021).

El cannabis, se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales, contiene entre 400 y 537 compuestos químicos, incluidos unos 100 cannabinoides, como el THC, que tienen efectos psicoactivos. El uso de cannabis en alimentos, bebidas e infusiones es motivo de investigación ya que se necesita una regulación específica para garantizar la calidad y seguridad de estos productos. Además, fomentan el desarrollo económico en países con climas aptos para el cultivo de cannabis (EISOhly, 2019).

Para asegurar la seguridad de las infusiones de cannabis no psicoactivo es indispensable realizar una caracterización fisicoquímica, microbiológica y organoléptica. Este análisis asegura que la concentración de CBD sea inferior al 1%, verificar la ausencia de contaminantes y evaluar la calidad sensorial del producto, manteniendo los altos estándares de consumo global (Grinspoon, 2019).

Las normativas que se rigen a nivel de los países donde el cannabis no psicoactivo es legal regulando su uso en alimentos estableciendo un margen específico para el uso del THC y el CBD. En la Unión Europea, el máximo permitido de THC es del 0,3%, mientras que en Suiza es del 1%. En Canadá, los productos de cannabis no pueden sobrepasar los 10 mg de THC por

porción. El uso de CBD está más controlado y cambia según los ingredientes y el tipo de producto (Mills, 2019).

1.1.2. Contexto Nacional

En febrero de 2021, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Ecuador entregó siete licencias siendo las primeras para la industria del cannabis. Estas licencias incluyen actividades como la importación, venta de semillas y plántones, la producción y procesamiento de cannabis no psicoactivo, el mejoramiento genético, así como la comercialización y exportación de sus derivados (MAG, 2021).

En Ecuador, el uso y demanda de productos de cannabis no psicoactivos, como el CBD, ha tenido un crecimiento significativo. Cabe destacar que este aumento ha impulsado a la agroindustria a innovar la industria alimentaria en productos que contengan cannabis, destacando en la elaboración de alimentos y bebidas de que contengan cannabis lo que hace que los productos sean agradables brinden experiencias sensoriales diferentes. En el marco legal del país está avanzando rápidamente para facilitar el uso de estos productos (Fernández M., 2023).

La normativa Técnica de Salud del ARCSA define los requerimientos para la producción, importación, exportación y comercialización de productos que contengan cannabis no psicoactivo, en definitiva, los diferentes tipos de alimentos procesados que existen tienen la tendencia de añadir cannabis no psicoactivo a casi cualquier producto ya existente lo que hace que el campo de aplicación sea muy extenso. Esta normativa es esencial para asegurar la calidad y seguridad alimentaria en el mercado ecuatoriano (Gómez, 2021).

1.1.3. Contexto Local

El uso de productos que contengan cannabis dirigido a consumidores ubicados en la provincia de Los Ríos, Ecuador, engloba diferentes aspectos sociales, legales, médicos y económicos. Socialmente, la utilización y consumo de cannabis está mal visto ya que se

considera una droga perjudicial, es importante señalar que incluye varios beneficios es diferentes tipos de opciones y uso. En el ámbito legal, las regulaciones no son específicas, lo que dificulta la implementación efectiva y el control sobre el mercado ilegal. El poder comprende las diferentes cuestiones es crucial para lograr la aceptación de las infusiones de cannabis en la provincia de Los Ríos (Martínez, 2023).

En consecuencia, la aparición de comestibles que contengan cannabis en Los Ríos puede alterar la percepción que la sociedad tiene sobre el cannabis con beneficios importantes. Su aceptación social aún está afectada por el vestigio que rodea a la planta y la falta de información clara sobre sus beneficios. Para poder superar estas barreras sociales, es necesario ejecutar campañas educativas que eduque a la población sobre sus propiedades y usos, para lograr así la inclusión del cannabis en alimentos y bebidas logrando una mayor aceptación (Janssen, 2020).

La regulación de ciertos alimentos que contengan cannabis en Los Ríos también confrontan desafíos a causa de la continua evolución de las leyes. Es necesario renovar la legislación para incluir normativas claras sobre la producción, distribución y etiquetado de estos productos. También, es necesario controlar y garantizar una regulación conveniente para garantizar que los comestibles que contengan cannabis sean seguros y cumplan con las normativas, para así evitar riesgos a la salud pública y generando tranquilidad en los consumidores (Dooling, 2024).

El estudio de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de productos como las infusiones de cannabis con stevia y hierba luisa son fundamentales para garantizar la calidad y el uso seguro. A nivel fisicoquímico, es importante determinar la composición de la infusión, incluyendo la concentración de CBD e ingredientes vegetales. Esto no solo asegura la estabilidad y efectividad del producto, sino que también asegura que el producto cumpla con las restricciones marcadas por las leyes ecuatorianas vigentes, protegiendo así la salud de los consumidores (Russo, 2020).

El mercado del cannabis en Los Ríos está en constante crecimiento lo que genera un impacto económico significativo, especialmente en el sector agroindustrial, al inducir a la creación de empleos y asegurando el crecimiento económico local. Sin embargo, también se debe contar con los costos asociados a su regulación y control. Es indispensable realizar un cuidadoso análisis que muestre los beneficios económicos con los gastos e inversiones relacionadas para maximizar el potencial de la industria (Castro et al, 2024).

1.2. Planteamiento Del Problema

La agroindustria enfrenta el desafío de crear productos que brinden experiencias sensoriales únicas y diferenciadas en un mercado competitivo. La innovación en las formulaciones es clave para atraer y retener a los consumidores que buscan singularidad y calidad. Combinar ingredientes tradicionales con elementos nuevos se ha vuelto necesario para destacar y seguir siendo relevante en un entorno en constante cambio (Gonzales et. Al.,2023).

El Observatorio Español del Cannabis asegura que las actuales investigaciones promueven avances significativos en el campo alimentario de esta manera aseguran que cada vez se diversifiquen los productos que contengan cannabis. Actualmente se está investigando sobre usos novedosos del cannabis para así poder formular productos asegurando una experiencia diferente y añadan un toque único a la vida diaria, abriendo nuevas oportunidades de negocio (Salazar, 2022).

Incorporar cannabis no psicoactivo en productos alimenticios presenta desafíos y oportunidades que se deben superar y aprovechar. Aun cuando se conocen los diferentes beneficios del cannabis y presenta características peculiares como su sabor y aroma pueden ser barreras que perjudican la aceptación de estos productos entre los consumidores (Hernández, 2022).

Las combinaciones de cannabis no psicoactivo con otros ingredientes mejoran el sabor como la hierba luisa y la stevia, en una infusión crea una combinación emocionante de sabor y sostenibilidad. Si bien existen desafíos importantes en la percepción sensorial, la estabilidad del

producto y la aceptación del consumidor, la oportunidad de innovar y ofrecer productos saludables es enorme (Ramírez, 2022).

La regulación del cannabis cambia en todo el mundo y en cada país, lo que genera problemas tanto para productores y consumidores. Aunque se avanza en las regulaciones, Ecuador aún enfrenta desafíos legales importantes. Las regulaciones estrictas y confusas sobre la posesión, cultivo y producción de productos de cannabis, incluida la producción de infusiones de cannabis, generan una inconsistencia jurídica. La falta de claridad hace difícil operar de manera legal limitando el desarrollo de productos y del mercado del cannabis (Fischer, 2022).

La producción de infusiones de cannabis plantea importantes retos en términos de control de calidad y seguridad. Los productores deben asegurarse de que sus productos no contengan contaminantes como pesticidas, metales pesados o mohos. También es crucial garantizar una dosificación precisa de los cannabinoides³⁸, principalmente CBD, para evitar efectos adversos en los consumidores. La falta de normas y protocolos claros puede dar lugar a productos incoherentes y riesgos para la salud (Kleiman, 2021).

Esta investigación abarca aspectos sobre los efectos del cannabis y sus componentes que aún está en desarrollo lo que trae muchas incógnitas sobre cómo elaborar infusiones a base de cannabis. La falta de financiamiento y apoyo a la investigación, debido en parte la mala fama del cannabis combinada a con las restricciones regulatorias han sido limitantes para garantizar productos seguros (Hajizadeh, 2019).

El interés por las infusiones de cannabis no psicoactivas requiere una caracterización detallada de sus propiedades físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas. Este análisis no sólo garantiza la calidad y seguridad del producto, sino que también garantiza la aceptación del producto en el mercado. Comprender estos aspectos nos permite desarrollar medicamentos seguros y atractivos que satisfagan las expectativas de los consumidores (Fitzgerald, 2020).

El principal objetivo de este estudio fue un análisis detallado de las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de las infusiones de cannabis no psicoactivo. Esto

proporcionará información importante para optimizar la calidad, seguridad y eficacia de estos productos (Williams, 2021).

1.2.1. Formulación del problema

¿Cuál es el perfil de las propiedades sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de una infusión de Cannabis (*Cannabis Sativa L.*) con hierba luisa (*Aloysia citrodora*) y stevia (*Stevia rebaudiana*)?

1.3. Justificación

El cannabis no psicoactivo conocido como cáñamo contiene cannabidiol (CBD), un compuesto con muchos beneficios. Al no contener tetrahidrocannabinol (THC), no tiene efectos psicoactivos, por lo que es apto para su uso en infusiones destinadas al público en general. Para garantizar la calidad y seguridad de estas infusiones, es de suma importancia realizar una exhaustiva evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial, asegurando que la concentración de CBD esté libre de contaminantes y que las propiedades organolépticas cumplan con los estándares requeridos (Pertwee, 2020).

El uso de la stevia como un edulcorante natural obtenido de la planta (*Stevia rebaudiana*), es mucho más dulce que el azúcar y no contiene calorías. Debido a su alta intensidad de dulzor, la stevia se emplea en pequeñas cantidades, lo que la convierte en una opción más utilizada para conseguir productos con un sabor armonizado. Además, por su origen natural y capacidad para endulzar sin modificar el sabor original se convierte en una opción muy atractiva para quienes buscan creatividad en la elaboración de bebidas especiales (Hanuš, 2020).

La hierbaluisa (*Cymbopogon citratus*) es una adición común a las infusiones debido a que su sabor ayuda a realzar sabores con funciones principales como de potenciador. Además, al funcionar como un potenciador del aroma ayuda a las infusiones, haciendo la experiencia más completa y agradable. Incorporarlo en una mezcla de té puede no solo variar el sabor, sino

también aportar propiedades únicas que elevan el sabor y la satisfacción de la bebida caliente. (Santamaria, 2019).

Esta investigación avanzará en el conocimiento sobre la adición de cannabis no psicoactivo a los alimentos. Además, proporcionará a los consumidores una opción saludable y aceptable. Se utilizarán métodos estandarizados de evaluación sensorial para evaluar las propiedades sensoriales de la infusión, como la aceptabilidad, el aroma y el sabor (Guimarães, 2024).

Al crear nuevas bebidas de cannabis, es importante considerar tanto el diseño del producto como la normativa NTE-INEN 213 aplicable como esenciales para garantizar la calidad y seguridad del producto, y la fórmula debe garantizar la potencia y seguridad del producto. Será necesaria la colaboración entre reguladores, investigadores y desarrolladores para llevar con éxito estos nuevos productos al mercado (Mikos, 2019).

La importancia de esta investigación es garantizar la seguridad y satisfacción del consumidor mediante un estricto control de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de las infusiones de cannabis. Durante la preparación es importante controlar los diferentes aspectos de la infusión para asegurar que conserva sus propiedades organolépticas y retiene cannabinoides como el CBD. Estos parámetros no sólo determinan la calidad del producto sino que también afectan la manipulación, el almacenamiento y la vida útil, proporcionando a los consumidores un producto seguro y de alta calidad (Andrade, 2023).

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Evaluar física, química, microbiológica y organoléptica de infusión de cannabis no psicoactivo (*Cannabis Sativa L.*)

1.4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar una formulación de infusión que incluya cannabis no psicoactivo, Stevia y hierba luisa utilizando los diferentes tratamientos que se van a desarrollar.
- Realizar una evaluación sensorial de la infusión desarrollada, analizando el sabor, aroma y aceptabilidad a través de paneles de degustación con catadores semi entrenados.
- Analizar los parámetros físico-químicos (*pH*, *grados brix*) y microbiológicos (*Mohos*, *Levaduras*) al mejor tratamiento usando como referencia la norma INEN 1529-4:2012

1.5. Hipótesis de la Investigación

Ho: La incorporación de cannabis no aportará positivamente a las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una infusión a base de hierba luisa y Stevia.

Hi: La incorporación de cannabis aportara de manera positiva a las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una infusión a base de hierba luisa y Stevia.

2. CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Origen del cannabis

El género Cannabis pertenece a la familia Cannabaceae e incluye una especie: *C. sativa* L. *Cannabis indica* Lam y *C. ruderalis* Janisch, se consideran subespecies o variaciones de esta especie única. Se cree que el cannabis se separó de su género hermano *Humulus* L. a finales del Oligoceno temprano, hace unos 30 millones de años. La ubicación geográfica donde esto pudo haber ocurrido todavía es un tema de debate (Hausman, 2021).

Se cree que este último es el lugar de origen más probable de la planta, aunque se han sugerido otros lugares posibles en función de la presencia de poblaciones silvestres. Estos lugares incluyen la costa del Caspio de Irán, las orillas del río Irtysh en Siberia y el río Yangtze en China. Sin embargo, aunque se ha sugerido que estas áreas son centros de origen, la identificación indirecta del polen no proporciona evidencia concluyente (McPartland, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Cannabis

Dentro del estudio de infusiones, el género Cannabis, que incluye *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* y *Cannabis ruderalis*, es valorado por su capacidad para ofrecer sabores y aromas únicos. Las hojas y flores de cáñamo pueden usarse para crear infusiones con una amplia variedad de perfiles de sabor, desde notas herbáceas hasta toques terrosos y afrutados, ampliando la gama de productos disponibles en el mercado de bebidas (López, 2023).

El cáñamo, por ejemplo, es conocido por su alto contenido en cannabinoides como el tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol (CBD), que generan efectos psicoactivos y terapéuticos, respectivamente. En contraste, el *Cannabis indica* se caracteriza por sus propiedades sedantes y relajantes, mientras que el *Cannabis ruderalis* se usa para cultivar

diferentes variedades que florezcan más rápido. Esta variedad de cannabis es muy importante ya que se usa en diferentes campos uno de ellos la agroindustria (Crocq, 2020).

2.2.2. Cannabis Sativa

La planta del cannabis es muy importante ya que es un recurso muy valioso con un uso muy variado en diferentes áreas, su evolución desde la recolección hasta el cultivo se considera incluso uno de los primeros ejemplos de domesticación de plantas. Los botánicos chinos fueron los primeros en notar la diferencia entre las plantas femeninas y masculinas de esta especie, lo que contribuyó a su explotación. Aunque se utiliza desde hace siglos, últimamente se ha renovado el interés por sus propiedades para preparar diversas bebidas, incluidas las infusiones (Johnson, 2020).

En medio de información actualizada y relevante sobre Cannabis sativa, destacando su importancia histórica y potencial actual en el sector alimentario por su versatilidad y beneficios, ha surgido un renovado interés por la planta, enfatizando su continua importancia en diversos campos (Bascañan, 2022).

2.2.3. Cannabinoides

El cannabis y sus cannabinoides se suman a las infusiones para aportar sabores únicos y experiencias innovadoras. Sin embargo estos compuestos hacen que pueden afectar la salud pero al estar diluida su riesgo disminuye y se garantiza que el Cbd no tiene efectos adversos para la salud (Morales, 2021).

Los componentes de los cannabis más estudiados son tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol (CBD), aunque existen muchos otros estos son los más estudiados y más conocidos de manera general. Las generalidades de conocimientos en acción de estos compuestos son fundamental para comprender sus efectos, así como para desarrollar bebidas a base de cannabis (Inzunza 2019).

2.2.4. Infusión de cannabis

Las infusiones que incluyen la flor de la cannabis, junto con stevia y hierba luisa, ofrecen una nueva manera de consumir cannabinoides como el CBD, brindando además un sabor único y distintivo (Fernández, 2020).

2.2.5. Características Organolépticas

Según (Schoepp et al.) las características sensoriales de las infusiones de cannabis, como aroma, sabor, aftertaste (sabor residual) y aceptabilidad. Son esenciales para la aceptación del consumidor.

El aroma de las infusiones, que puede ir desde tonos terrosos hasta frutales según la variedad, se refleja en el sabor. El color, que varía entre amarillo, verde o marrón, influye en la apariencia visual. La textura, ya sea ligera o aceitosa, junto con la sensación en boca, que puede ser dulce o astringente, también juegan un papel crucial (Huffman, 2020).

Los aspectos antes mencionados no solo garantizan una primera impresión conveniente, también influye en la aceptación de parte de los consumidores ayudando a dar una percepción positiva del producto para asegurar que lo consuman nuevamente. La mezcla e incorporación de un aroma agradable, un sabor sabroso, un color atractivo, una consistencia adecuada y un buen sabor puede asegurar una alta aceptación y fidelidad de los consumidores (Freedman, 2021).

2.2.6. Características Físico-químicas del cannabis Sativa L

Las propiedades fisicoquímicas del Cannabis Sativa L., tales como el pH y el contenido de azúcar medido en grados Brix, desempeñan un papel fundamental en la optimización de la producción y la mejora de la calidad de los productos derivados del cannabis. Estas características afectan la solubilidad de los compuestos activos, la investigación adicional en este ámbito podría encontrar nuevas posibilidades terapéuticas y avances en técnicas de extracción.

Entender estas propiedades te permitirá crear infusiones que sean seguras, efectivas y agradables al paladar (EISohly et al., 2020).

2.2.7. Perfil Microbiológico

El perfil microbiológico es utilizado para análisis de absoluta precisión para la identificación de los agentes microbianos en un producto para poder asegurar que esté libre de patógenos y sea seguro para los consumidores (Moscoso et al., 2022).

Al utilizar infusiones de cannabis, es importante controlar los parámetros microbiológicos para garantizar la seguridad alimentaria. Esto incluye la detección y cuantificación de microorganismos como mohos y levaduras, así como la evaluación de la carga microbiana total. Estas pruebas garantizan que el producto sea seguro para los consumidores (Laarhoven, 2021)

2.2.8. Seguridad Alimentaria

Varias medidas y regulaciones de seguridad alimentaria tienen como objetivo garantizar que los productos alimenticios, incluidas las infusiones de cannabis, estén libres de contaminantes y patógenos. Las enfermedades transmitidas por alimentos (DAP) son un síndrome causado por el consumo de agua o alimentos contaminados, a menudo mediante contaminación cruzada (Misra, 2020).

Este fenómeno sucede al momento que los alimentos se convierten en transporte para microorganismos patógenos, lo que puede causar problemas de salud. La principal causa de estas enfermedades suele ser la manipulación incorrecta de los alimentos, a menudo debido a la falta de conocimiento sobre las normas de seguridad alimentaria (Cevallos, 2020).

2.2.9. Aspectos Regulatorios.

Las medidas regulatorias que incluyen leyes y regulaciones diseñadas para supervisar la producción, distribución y consumo de productos de cannabis. Estas regulaciones cubren muchos campos de aplicación como las licencias de cultivo y producción, donde se establecen

requisitos estrictos para garantizar la seguridad, la vigilancia y evitar el acceso no autorizado (Andrade, 2023).

Además, las regulaciones también se centran en el procesamiento y extracción de cannabinoides, asegurando que se cumplan los estándares de pureza y concentración de compuestos activos como THC y CBD. Además, las reglas cubren la comercialización de productos de cannabis, incluido el etiquetado, la publicidad y las ventas (Michael, 2019).

Las diferentes regulaciones también exigen que los productos estén etiquetados de manera que esta sea precisa e incluyan información clara sobre el contenido de cannabinoides, la dosis recomendada y las advertencias de seguridad. La publicidad también está regulada para poder evitar publicidad engañosa irresponsable, especialmente cuando se trata de los beneficios del cannabis (Leyton, 2021).

2.2.10. Legislación

La ley ecuatoriana que regula el uso de cannabis en el sector alimentario se encuentra en la Ley Orgánica de Salud, que engloba todas las reformas y leyes relacionadas con medicamentos y la Ley Orgánica de Regulación y Control del Cannabis. Este marco legal establece normas para la elaboración, distribución y comercialización de productos que incluyen cannabidiol (CBD), con el objetivo de asegurar su calidad y seguridad en el mercado (Johnson, 2020).

Estas leyes abarcan la reglamentación de todos los campos de utilización del cannabis desde su cultivo hasta su consumo final. En muchos países, estas leyes establecen requisitos estrictos para obtener los tipos de licencias para cada cultivo y producción, incluidas medidas de seguridad para evitar el acceso no autorizado y el desvío al mercado ilegal (Williams, 2021).

2.2.11. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son de fundamental importancia en la preparación y evaluación sensorial de infusiones de cannabis no psicoactivo (*Cannabis Sativa* L.) con stevia (*Stevia rebaudiana*) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). Estos métodos garantizan la calidad, seguridad y estabilidad del producto final, así como su aceptabilidad en el mercado. El impacto en el sabor, el aroma y la aceptabilidad de un producto es fundamental para su éxito y las BPF garantizan que se mantengan los más altos estándares en cada etapa del proceso (Fitzgerald, 2020).

Al momento de la elaboración de infusiones, las BPM se aseguran de que la materia prima cumpla con los requisitos establecidos para luego someterla estrictos procedimientos de higiene para evitar la contaminación y mantener la integridad de los ingredientes. Deben establecer dosificaciones claras para el cannabis, la stevia y la hierbaluisa para garantizar la coherencia entre los lotes de producción. Además, se deben asegurar que se cumplan los procedimientos de almacenamiento y manipulación para mantener la frescura y la calidad del producto (Blessing, 2021).

3. CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Se utilizará un Diseño Completamente al Azar Bifactorial con 9 tratamientos. El primer factor (A) es la cantidad de infusión (1, 1.5 y 2 gramos) y el segundo factor (B) es el tiempo de infusión (3, 5 y 10 minutos), como se muestra en la "Tabla 1".

Tabla 1

Factores de estudio que intervienen en el aprovechamiento de una infusión de, cannabis, hierba luisa, Stevia.

Factor (A)				Factor (B)	
Tratamiento para infusión (g)				Tiempo (min)	
T1	T1R2	T1R3	0,50	b1	3
T2	T2R2	T2R3	0,75	b2	5
T3	T3R2	T3R3	1,00	b3	10

Autor: Solórzano, 2024

Tablas de ANDEVA

Para el análisis de ANDEVA y la comparación de las medidas obtenidas, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey con una probabilidad de ($p \leq 0.05$), empleando el software libre InfoStat. La interpretación de los datos experimentales y estadísticos se realizó aplicando el Esquema de ANDEVA, como se muestra en la "Tabla 2".

Tabla 2*Análisis de varianza de la investigación*

Fuente Variación		Grados de Libertad
Tratamiento	axb-1	8
Factor A	(a-1)	2
Factor B	(b-1)	2
Int. Ax B	(a-1)(b-1)	4
E.Experimental	axb (r-1)	18
Total	axb(r-1)	26

Autor: Solórzano, 2024

3.1.1. Arreglo de tratamientos**Tabla 3***Arreglo de los tratamientos y repeticiones*

N°	Tratamientos	Descripción
1	T1	0,50g de cannabis, 0,25g de Stevia y 0,25 g de hierbaluisa por un tiempo de 3 minutos
2	T1 R2	0,50g de cannabis, 0,25g de Stevia y 0,25 g de hierbaluisa por un tiempo de 5 minutos.
3	T1 R3	0,50g de cannabis, 0,25g de Stevia y 0,25 g de hierbaluisa por un tiempo de 10 minutos.
4	T2	0,75g de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,50 gr de hierba luisa por un tiempo de 3 minutos
5	T2 R2	0,75g de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,50 gr de hierba luisa por un tiempo de 5 minutos
6	T2 R3	0,75g de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,50 gr de hierba luisa por un tiempo de 10 minutos.
7	T3	1,00 gr de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,75 gr de hierbaluisa por un tiempo de 3 minutos.
8	T3 R2	1,00 gr de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,75 gr de hierbaluisa por un tiempo de 5 minutos.
9	T3 R3	1,00 gr de cannabis, 0,25 de Stevia y 0,75 gr de hierbaluisa por un tiempo de 10 minutos.

Autor: Solórzano, 2024

$(\alpha, \beta)_{ij}$ =Es un efecto debido a la interacción del "i-ésimo" nivel del factor A con el "jota-ésimo" nivel del factor B.

E_{ijk} = Es un efecto aleatorio (9).

Ecuación 1: Modelo matemático

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha, \beta)_{ij} + E_{ijk}$$

μ = Es el efecto de la media.

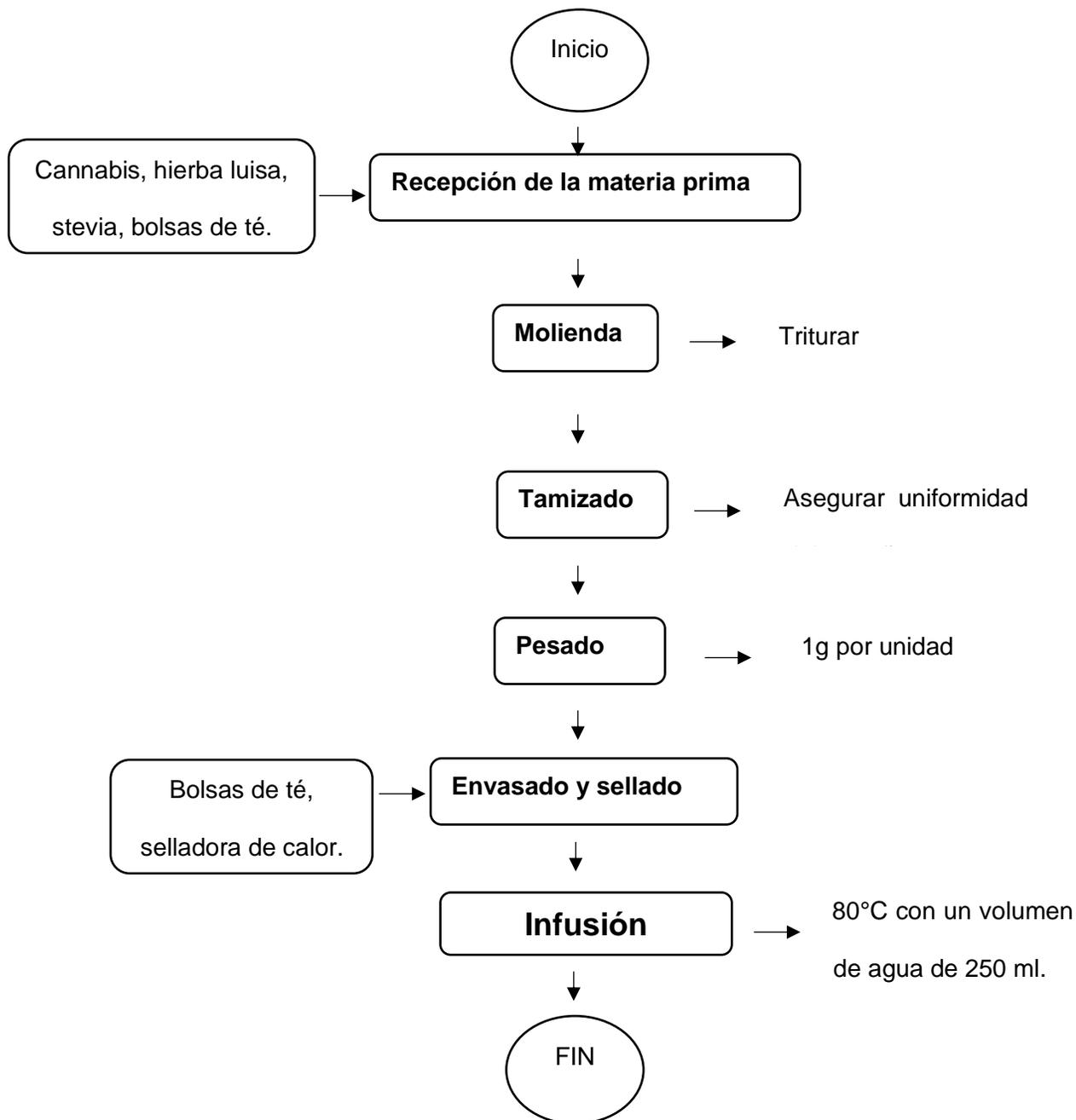
α_i = Es un efecto de nivel "i-ésimo" del factor A.

β_j = Es un efecto del nivel "jota-ésimo" del factor B.

$(\alpha, \beta)_{ij}$ =Es un efecto debido a la interacción del "i-ésimo" nivel del factor A con el "jota-ésimo" nivel del factor B.

E_{ijk} = Es un efecto aleatorio (12).

3.1.2. Procedimiento de elaboración de infusión de cannabis



3.1.3. Descripción del proceso de elaboración de la infusión

La materia prima para la infusión de cannabis se obtiene la hierbaluisa y stevia, adquiridas en el mercado de Babahoyo tal como, asegurando su frescura, mientras que el cannabis se compra a distribuidores autorizados conforme a la normativa ecuatoriana. Los ingredientes se trituran para reducir el tamaño de las hojas, mejorando la extracción de compuestos activos y asegurando una mezcla homogénea. Luego, se tamizan para eliminar residuos y uniformizar el tamaño de las hojas. Posteriormente, se pesan las cantidades necesarias de cada ingrediente y se envasan en bolsas de infusión resistentes, asegurando un sellado óptimo. Finalmente, se realizan infusiones con diferentes cantidades de cannabis (0.50, 0.75 y 1 gramo) a una temperatura de 80°C, utilizando 250 ml de agua y variando los tiempos de infusión entre 3, 5 y 10 minutos para evaluar los resultados. El proceso completo se muestra en los anexos 1 2 y 3.

3.1.4. Dosificaciones utilizadas en cada uno de los diferentes tratamientos

Tabla 4

Dosificaciones para el tratamiento T1, T1 R2 Y T1 R3

Materias primas	%	Gramos
Cannabis	50	0.50
Hierva luisa	25	0.25
Stevia	25	0.25
TOTAL	100	

Autor: Solórzano, 2024

Tabla 5*Dosificaciones para el tratamiento T2, T2 R2 Y T2 R3*

Materias primas	%	Gramos
Cannabis	50	0.75
Hierva luisa	33.33	0.50
Stevia	16.67	0.25
TOTAL	100	

Autor: Solórzano, 2024

Tabla 6*Dosificaciones para el tratamiento T3, T3 R2 Y T3 R3*

Materias primas	%	Gramos
Cannabis	50	1.00
Hierva luisa	37.5	0.75
Stevia	12.5	0.25
TOTAL	100	

Autor: Solórzano, 2024

3.1.5. Materias primas, materiales y herramientas a utilizar

Tabla 7

Materias primas, materiales y herramientas a utilizar

Etapas	Materia Prima	Equipos	Materiales
Recepción de materia prima	Hierba luisa, stevia, cannabis.	N/A	Mandil, cofia, guantes y mascarilla
Molienda	Hierba luisa, stevia, cannabis.	Molino	Mandil, cofia, guantes y mascarilla
Tamizado	Hierba luisa, stevia, cannabis.	Tamiz	Mandil, cofia, guantes y mascarilla
Pesado	Hierba luisa, stevia, cannabis.	Balanza	Mandil, cofia, guantes y mascarilla
Envasado en bolsas de infusión	Mezcla de Hierba Luisa, Stevia, Cannabis	Selladora de bolsas	Mandil, cofia, guantes y mascarilla
Infusión	Bolsas de infusión	Tetera, Termómetro	Agua, vasos, cronometro.

Autor: Solórzano, 2024

La “Tabla 7” describe el proceso en la elaboración de infusiones con hierba luisa, stevia y cannabis. Incluye la preparación y recepción de las materias primas, como molienda y tamizado, seguido por el pesado y envasado en bolsas de infusión. Por lo tanto, se realiza la infusión utilizando una tetera, termómetro, agua, vasos y cronómetro para asegurar el proceso adecuado. Se utiliza equipo de protección durante la recepción y manejo de las materias primas.

3.2. Operacionalización De Variables

Tabla 8

Operacionalización de las variables

	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independientes	Dosificaciones	Infusión de cannabis	Cambio en las características organolépticas, fisicoquímicas y de concentración de compuestos activos		Gotero graduado Balanza
		Tiempo de infusión			
		pH	pH	Analizar 3 tratamientos con 3 repeticiones	Potenciómetro
		Grados Brix	° Bx		Refractómetro
Dependientes	Concentración de compuestos activos	Niveles de cannabinoides Compuestos de Stevia Compuestos de hierba luisa	Análisis al mejor tratamiento		
	Microorganismos patógenos	Mohos y levaduras UP/g		PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18	Placas Petri y medios de cultivos
	Organolépticas	Características sensoriales		Aroma Apariencia Sabor Aftertaste Aceptabilidad	Encuestas

Autor: Solórzano, 2024

La “Tabla 8” detalla la medición de variables en infusiones de cannabis, incluyendo dosificaciones y tiempo de infusión para evaluar características fisicoquímicas y organolépticas. Las variables dependientes, como pH, grados Brix, concentración de compuestos activos y microorganismos, se miden con potenciómetro, refractómetro, placas Petri y encuestas.

3.3. Población y muestra de la investigación

3.3.1. Localización

En esta investigación sobre una infusión de cannabis, el estudio se llevará a cabo en la granja experimental San Pablo, ubicada en el km 7.5 de la vía Babahoyo-Montalvo, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, en la Carrera de Agroindustria (-1.797411, -79.482843). Se emplearán métodos cualitativos y cuantitativos para lograr una comprensión integral y detallada del efecto del estudio.

3.3.2. Población

La población seleccionada para este proyecto de integración curricular consistirá en los tratamientos obtenidos junto con sus repeticiones. Posteriormente, las muestras serán evaluadas por un panel sensorial de 20 catadores semi entrenados, quienes ayudarán a identificar el tratamiento con mayor aceptación.

3.3.3. Muestra

El trabajo experimental contará con total de 3 tratamientos de infusión, de los cuales se realizarán 9 repeticiones de cada uno de ellos. Las que serán sometidas a los diferentes análisis planteados anteriormente de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas vigentes.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

Tabla 9

Técnicas utilizadas en diferentes categorías según los aspectos que se evalúan.

Dimensiones	Indicador	Técnicas
Fisicoquímicos	pH	NTE INEN 1466:2015
	Grados Brix	NTE INEN 1456:2015
Microbiológicos	<i>Mohos y levaduras</i> UP/G	PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18
Organolépticos	Aroma - Apariencia - Sabor - Aftertaste (sabor Residual)- Aceptabilidad	Encuesta realiza por escala hedónica

Autor: Solórzano, 2024

La “Tabla 9” muestra las técnicas para evaluar diferentes aspectos de las infusiones de cannabis. Los aspectos fisicoquímicos como pH y grados Brix se miden según las normas NTE INEN 1466:2015 y NTE INEN 1456:2015. Los aspectos microbiológicos, como mohos y levaduras, se analizan usando métodos PEE.LASA.MB.04 y BAM CAP 18, mientras que las características organolépticas se evalúan mediante encuestas con escala hedónica.

Tabla 10

Instrumentos utilizados en diferentes categorías según los aspectos que se evalúan.

Dimensiones	Indicador	Instrumentos
Fisicoquímicos	pH	Potenciómetro
	Grados Brix	Refractómetro
Microbiológicos	<i>Mohos y levaduras UP/G</i>	Placas Petri y medio de cultivo
Organolépticos	Aroma - Apariencia - Sabor - Aftertaste (sabor Residual)- Aceptabilidad	Hojas de encuesta

Autor: Solórzano, 2024

La “Tabla 10” detalla los instrumentos para evaluar distintos aspectos de las infusiones de cannabis. Para los aspectos fisicoquímicos, se utilizan un potenciómetro para medir pH y un refractómetro para los grados Brix. Los aspectos microbiológicos, como mohos y levaduras, se analizan con placas Petri y medios de cultivo, mientras que las características organolépticas se evalúan mediante hojas de encuesta.

3.4.1. Análisis Organoléptico

Se llevará a cabo una evaluación mediante encuestas dirigidas a 20 catadores semi entrenados, quienes utilizarán una escala hedónica para valorar varios atributos, incluyendo aroma - apariencia - sabor - aftertaste (sabor residual)- aceptabilidad Las muestras se presentarán en platos desechables, y los catadores evaluarán cada atributo utilizando la siguiente escala donde: 1 me disgusta, 2 no me gusta, 3 me gusta poco, 4 me gusta, 5 me gusta mucho.

3.4.2. Análisis físicoquímicos

Los análisis físicoquímicos se realizarán mediante lo establecido por las normativas ecuatorianas correspondientes

- **Determinación de pH:** La norma técnica INEN correspondiente es la **NTE INEN 1862**, que establece el método para la determinación del pH en alimentos y bebidas.
- **Determinación de °Brix:** El °Brix se refiere a la concentración de azúcar en soluciones acuosas. La norma técnica INEN para esta determinación es la **NTE INEN 1456:2015**, que describe el método para la determinación de °Brix en frutas y hortalizas.

3.4.3. Análisis microbiológicos

En los análisis microbiológicos a realizarse en el proyecto de investigación, se establecerán mediante las técnicas definidas en la normativa ecuatoriana.

Se medirá mediante un análisis externo, se envió la muestra del mejor tratamiento al Laboratorio LOASA ubicado en la ciudad de Quito, en donde se realizó la cuantificación de componentes microbianos (*Mohos y levaduras*). *Los resultados se muestran en el anexo 11*

- *Mohos y levaduras, UP/g por el método de referencia de PEE.LASA.MB.04; BAM*

3.5. Procesamiento de datos

3.5.1. Recopilación de datos:

Se procederá a la recolección integral de datos requeridos para el estudio, abarcando todos los niveles establecidos para los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos. Este proceso implicará la recopilación detallada de información en cada una de estas áreas para asegurar un análisis exhaustivo y preciso.

Los datos físicos y químicos obtenidos serán analizados para determinar las propiedades y la estabilidad del producto, mientras que los análisis microbiológicos se centrarán en identificar la presencia de microorganismos para garantizar la calidad del producto. Para terminar, la evaluación organoléptica mide los aspectos sensoriales como sabor, olor, aceptabilidad ayudándonos con información sobre la calidad y aceptabilidad del producto desde diversas perspectivas.

3.5.2. Definición de Grupos

Utilizando el método Tukey se identificarán los grupos de tratamientos para su comparación. En este análisis, cada tratamiento será considerado como un grupo distinto para facilitar la comparación y evaluación de sus efectos.

3.5.3. Aplicación del método TUKEY

Una vez que el análisis de varianza indique diferencias significativas entre las medias, se procederá a realizar comparaciones múltiples utilizando el método de Tukey. Este método ajusta los intervalos de confianza para evaluar las diferencias entre todas las combinaciones posibles de medias de los grupos, asegurando una comparación precisa y confiable entre ellos.

3.5.4. Interpretación de resultados

En la actualidad la utilización del método Tukey está orientado para evaluar datos y encontrar diferencias significativas entre las muestras, por lo tanto, este método también facilitará

comparaciones múltiples y respaldará conclusiones con evidencia estadística verificada, aunque el análisis estadístico permitirá identificar que muestras son diferentes de manera significativa.

3.6. Aspectos éticos.

La investigación afianza que los resultados obtenidos son precisos y verídicos. Asimismo, se mantendrá la integridad al momento de recopilar y durante análisis de la información, de manera similar con un compromiso con la practica ética y sólida durante cada etapa de la investigación, tomando medidas estrictas para garantizar la confidencialidad y la gestión adecuada de la información para garantizar la transparencia e integridad del trabajo

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de la infusión de cannabis no psicoactivo, incluyendo parámetros fisicoquímicos como pH y grados Brix, y análisis microbiológicos para detectar mohos y levaduras. También se han realizado pruebas organolépticas para evaluar el aroma, apariencia, sabor, aftertaste y aceptabilidad de la infusión.

4.1.1. Análisis fisicoquímicos

La “Tabla 11” a continuación muestra los resultados obtenidos de la evaluación de los parámetros físico-químicos que se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACIAG) de la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), enfocándose en el pH y los grados Brix como aspectos clave.

Tabla 11

Resultados de los parámetros fisicoquímicos de la infusión de cannabis no psicoactivo.

Código	Factores Dosificación de cannabis + Hierba luisa + Stevia + Tiempo	pH	Análisis
			Grados Brix
T1	0.50g cannabis + 0.25g hierba luisa + 0.25g stevia + 3 minutos de infusión	7.0	0.9
T1 R2	0.50g cannabis + 0.25g hierba luisa + 0.25g stevia + 5 minutos de infusión	7.1	0.9
T1 R3	0.50g cannabis + 0.25g hierba luisa + 0.25g stevia + 10 minutos de infusión	7.1	0.9
T2	0.75g cannabis + 0.50g hierba luisa + 0.25g stevia + 3 minutos de infusión	7.0	0.9
T2 R2	0.75g cannabis + 0.50g hierba luisa + 0.25g stevia + 5 minutos de infusión	7.1	0.9
T2 R3	0.75g cannabis + 0.50g hierba luisa + 0.25g stevia + 10 minutos de infusión	7.2	0.9
T3	1.00 g cannabis + 0.75g hierba luisa + 0.25g stevia + 3 minutos de infusión	7.1	0.9
T3 R2	1.00 g cannabis + 0.75g hierba luisa + 0.25g stevia + 5 minutos de infusión	7.1	0.9
T3 R3	1.00 g cannabis + 0.75g hierba luisa + 0.25g stevia + 10 minutos de infusión	7.2	0.9

Autor: Solórzano, 2024

Resultados expresados como el promedio de 9 réplicas con una desviación estándar de $\pm 0,01$.

*CV= Coeficiente de variación EEM- Error estándar de la media

Los resultados muestran que, en términos de pH, no hay diferencias significativas entre las diferentes concentraciones de cannabis y tiempos de infusión. La medida de °Brix también muestra alta precisión, pero las pruebas estadísticas indican que el °Brix no varió significativamente entre los diferentes tratamientos. Los valores de pH son consistentes con poca variabilidad, mientras que el °Brix presenta variabilidad nula, probablemente debido a que todos los valores medidos son iguales. La toma de resultados se muestra en los anexos 4,5,6 y 7.

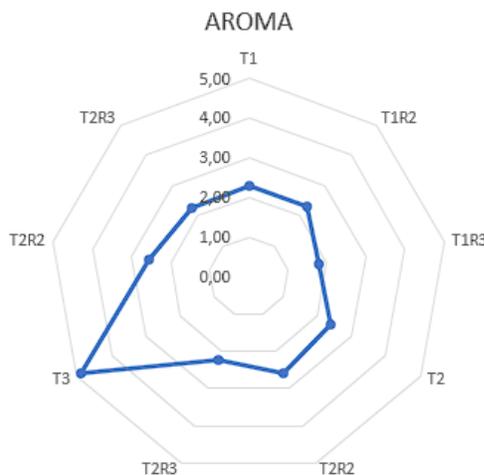
4.1.2. Análisis organoléptico

Para evaluar las características sensoriales como aroma, apariencia, sabor aftertaste (sabor Residual), aceptabilidad de diferentes tratamientos, se realizó un análisis organoléptico mediante encuestas a 20 catadores semi entrenados tal como se muestra en los anexos 8,9 y 10. El objetivo de esta evaluación fue identificar el tratamiento óptimo para realizar un análisis microbiológico posterior.

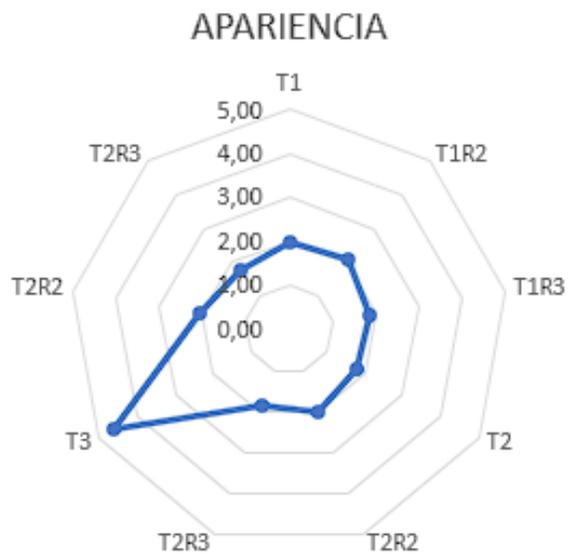
La comprensión y análisis de los siguientes datos se realizó siguiendo el método de varianza (ANOVA) junto con las pruebas de Tukey, con un nivel de significancia de $p > 0,05$. Esto permitió determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Figura 1

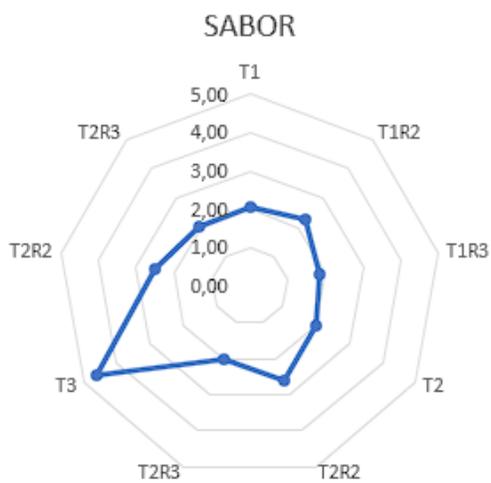
Resultados de escala hedónica de aroma



Autor: Solórzano, 2024

Figura 2*Resultados de escala hedónica de apariencia*

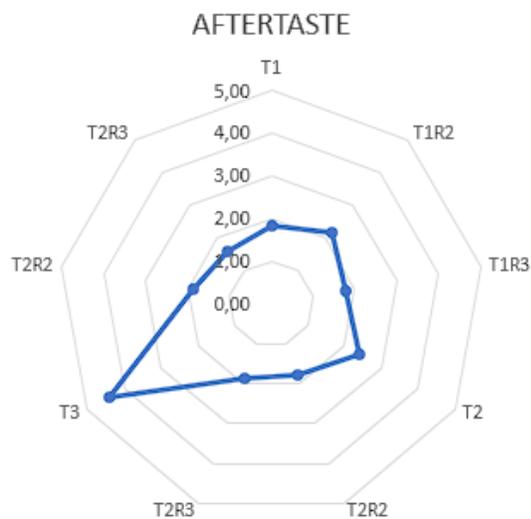
Autor: Solórzano, 2024

Figura 3*Resultados de escala hedónica de sabor*

Autor: Solórzano, 2024

Figura 4

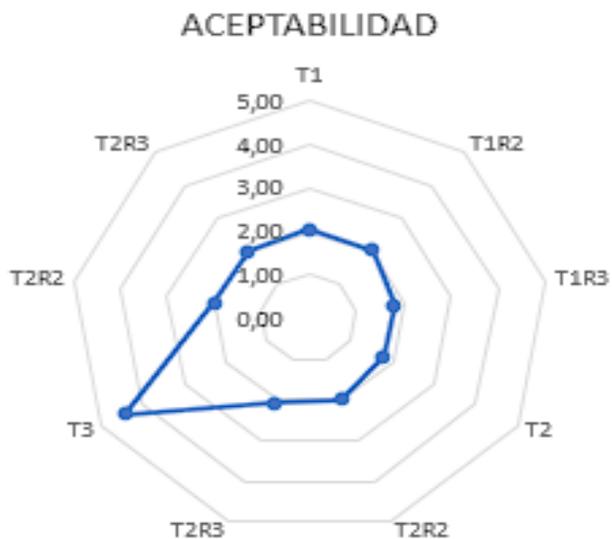
Resultados de escala hedónica de *aftertaste* o sabor residual



Autor: Solórzano, 2024

Figura 5

Resultados de escala hedónica de *aceptabilidad*



Autor: Solórzano, 2024

Por consiguiente, en la “Tabla 12” presentada a continuación se proyectan los resultados organolépticos que se llevaron a cabo con los 3 tratamientos y 3 repeticiones, resultados los cuales se determinan mediante el método de TUKEY para observar si existe alguna diferencia significativa entre las variables evaluadas.

Tabla 12

Resultados de la valoración de los parámetros sensoriales de la infusión de cannabis no psicoactivo.

Factor		Variable				
Cannabis	Tiempo	Aroma	Apariencia	Sabor	Ofertaste	Aceptabilidad
T1 0.50	3min	2,30	2,00	2,05	1,80	2,05
T1 R2 0.50	5min	2,30	2,10	2,25	1,86	2,05
T1 R3 0.50	10min	1,80	1,85	1,85	1,80	1,80
T2 0.75	3min	2,40	1,80	2,00	2,40	2,00
T2 R2 0.75	5min	2,60	2,00	2,60	1,80	2,10
T2 R3 0.75	10min	2,25	1,85	2,00	1,85	2,10
T3 1.00	3min	4,90	4,60	4,60	4,40	4,45
T3 R2 1.00	5min	2,57	2,05	2,52	1,86	2,00
T3 R3 1.00	10min	1,80	1,74	1,85	1,58	1,80
EEM ±		0,27	0,23	0,14	0,22	0,22
CV		44,76	44,54	43,79	43,46	45,22
p-valor		0,0115*	0,0374*	0,9999*	<0.0001**	0,0045*

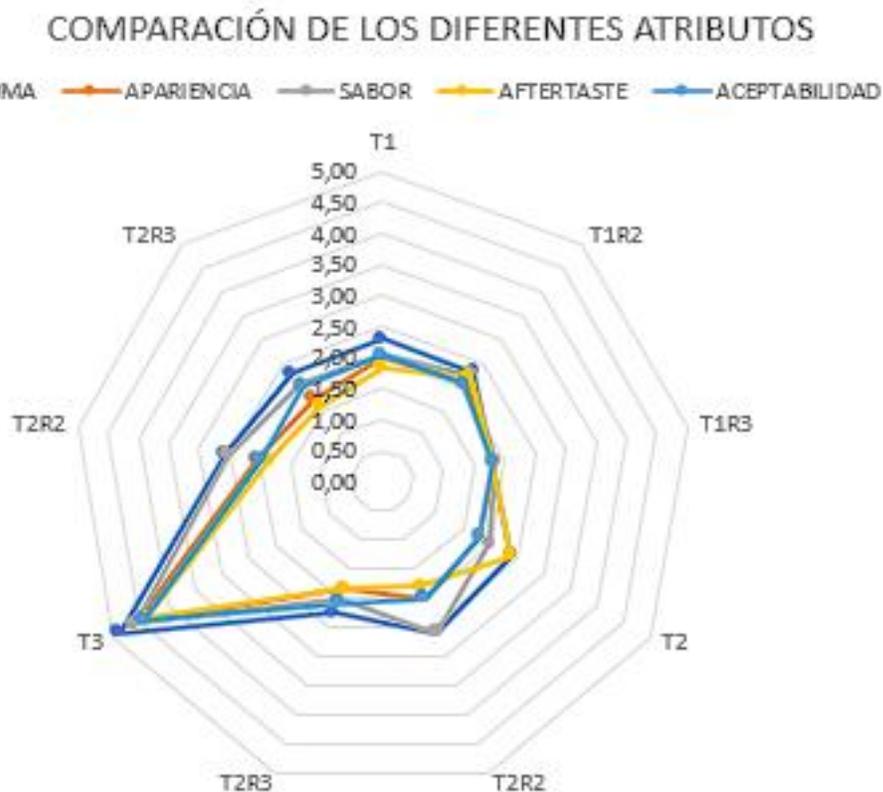
* CV= Coeficiente de variación EEM= Error estándar de la media.

Resultados expresados como el promedio de 9 réplicas con una desviación estándar de $\pm 0,01$.

4.1.3. Interpretación de los Resultados:

Figura 6

Resultados totales de escala hedónica.



Autor: Solórzano, 2024

- **Aroma:**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos obtuvo la puntuación más alta (4.90). Los tratamientos con 0.50 g y 0.75 g de cannabis tienen valores más bajos y similares entre sí. El p-valor de 0.0115 indica que hay diferencias significativas en el aroma entre los tratamientos

- **Apariencia:**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos también obtuvo la puntuación más alta (4.60). Las diferencias en apariencia son significativas, como lo muestra el p-valor de 0.0374.

- **Sabor:**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos obtuvo la puntuación más alta (4.60). El p-valor es 0.9999, lo que indica que no hay diferencias significativas en sabor entre los tratamientos, lo que puede ser un error tipográfico, dado que el tratamiento con 1.00 g de cannabis parece destacar.

- **Aftertaste (Sabor residual):**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos obtuvo la puntuación más alta (4.40). El p-valor <0.0001 muestra diferencias significativas en el aftertaste entre los tratamientos.

- **Aceptabilidad:**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos tuvo la puntuación más alta en aceptabilidad (4.45). El p-valor de 0.0045 indica diferencias significativas en la aceptabilidad entre los tratamientos.

- **Tratamiento Ganador:**

El T3 con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos es el claro ganador en todas las categorías evaluadas: aroma, apariencia, sabor, aftertaste y aceptabilidad. Este tratamiento obtuvo las puntuaciones más altas en cada parámetro sensorial y presentó diferencias significativas en comparación con otros tratamientos.

El T3 destacó en términos de aroma, apariencia, sabor, aftertaste y aceptabilidad, lo que indica que es el más preferido por los catadores y probablemente el más efectivo en términos de características sensoriales de las gomitas de cannabis no psicoactivo.

4.1.4. Análisis Microbiológico

El desarrollo del análisis microbiológico se llevó a cabo por medio del laboratorio LASA ubicado en la ciudad de Quito teniendo como puntos críticos de análisis los *mohos* y levaduras, mismos que juegan un componente fundamental para poder garantizar la seguridad y la calidad del producto final. Teniendo en cuenta que el recuento en placa de este análisis se llevó a cabo

mediante el método de ensayo PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18 tal como se muestra en el anexo

11

Tabla 13

Resultado de los análisis microbiológicos de mohos y levaduras

Parámetros	Unidades	Resultados	Incertidumbre %U (K=2)	Método de ensayo
Recuento en placa <i>Mohos</i>	UPC/g	17 X 10 ¹	±8,8	PEE.LASA.MB.04;BAM CAP 18
Recuento en placa <i>Levaduras</i>	UFC/g	<10	±7,6	PEE.LASA.MB.04;BAM CAP 18

Autor: Solórzano, 2024

La “Tabla 13” da a conocer los resultados del análisis de mohos y levaduras. En el recuento en placa de mohos, se obtuvo un resultado de 17 x 10¹ unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UPC/g), con un nivel de confianza del 95% (K=2) y un margen de error de ±8,8, mismo que es considerado razonable.

Por otra parte, en el recuento en placa de levaduras, se muestra que existe una cantidad menor a 10 unidades formadoras de colonias por gramo (<10 UFC/g), otorgando un nivel de confianza del 95% (K=2) y un margen de error de ±7,6, mismo que también es considerado razonable.

4.2. Discusión

El análisis de parámetros fisicoquímicos como el pH y Brix no mostró diferencias significativas entre las diferentes concentraciones de cannabis y tiempos de infusión. Los valores de pH se mantuvieron estables entre 7,0 y 7,2 con una desviación estándar baja ($SEM \pm 0,45$) y un coeficiente de variación (CV) de 1,87, lo que indica una variabilidad mínima.

Es importante señalar que los resultados coinciden con investigaciones anteriores, como la de (Robinson et al.2022), que midieron el pH en infusiones de hierbas convencionales y encontraron valores similares (7.0 a 7.2 ± 0.01). Sin embargo, esto indica que la incorporación de cannabis no psicoactivo no afecta significativamente el pH de la infusión, conservando un pH apropiado para el consumo humano.

Por otro lado, los grados Brix se mantuvieron constantes en 0.9 para todos los tratamientos, mostrando una variabilidad nula ($CV=0$). Esto indica que la stevia utilizada como edulcorante no aporta una variación significativa en el dulzor de las infusiones.

Este hallazgo difiere de estudios como el de (Tómala et al.,2019), que indicaron que la stevia puede aportar un dulzor notable en infusiones de hierbas y tés. La ausencia de variabilidad en los grados Brix en este estudio podría deberse a la concentración de stevia empleada, que quizás no fue suficiente para producir diferencias perceptibles.

El análisis organoléptico, efectuado a través de encuestas con 20 catadores semi entrenados, mostró diferencias significativas en varias características sensoriales entre los tratamientos. El T3 que utilizó 1.00 g de cannabis durante 3 minutos destacó en todas las categorías evaluadas, incluyendo aroma, apariencia, sabor, aftertaste y aceptabilidad, como se ilustra en la Figura 6.

El tratamiento que utilizó 1.00 g de cannabis durante 3 minutos obtuvo las puntuaciones más altas en aroma (4.90) y apariencia (4.60), con p-valores de 0.0115 y 0.0374, respectivamente, lo que indica diferencias significativas frente a otros tratamientos. Esto sugiere

que una mayor concentración de cannabis y un tiempo de infusión adecuado mejoran notablemente estas características sensoriales.

Aunque el p-valor para el sabor fue 0.9999, lo que normalmente indicaría una falta de diferencias significativas, el tratamiento con 1.00 g de cannabis durante 3 minutos aún obtuvo la puntuación más alta (4.60). Es posible que este resultado sea un error tipográfico o un indicio de que, a pesar de las diferencias no significativas en el análisis estadístico, los catadores percibieron una mejora notable en el sabor. En cuanto al aftertaste, este parámetro también sobresalió con una puntuación de 4.40 y un p-valor <0.0001 , mostrando diferencias significativas en sabor de los otros tratamientos.

Los hallazgos fisicoquímicos complementan estos resultados al mostrar que la adición de cannabis no altera significativamente el pH, y la estabilidad de los grados Brix indica que la stevia no afecta el dulzor en este contexto específico. Tal como muestra (Tómala et al.,2019) estos resultados proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones en productos similares.

En el análisis microbiológico para el recuento de placas de mohos y levaduras del mejor tratamiento de la infusión con cannabis no psicoactivo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Recuento en Placa de Mohos:

- **Resultados:** 17×10^1 UFC/g
- **Incertidumbre:** ± 8.8
- **Método de Ensayo:** PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18

El recuento de mohos en la infusión con cannabis no psicoactivo mostró una cantidad de 17×10^1 unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g). Con una incertidumbre de ± 8.8 , esto indica que la cantidad de mohos en la muestra está razonablemente controlada y cae dentro de un rango aceptable para el consumo. El nivel de confianza del 95% ($K=2$) respalda la precisión de estos resultados.

Recuento en Placa de Levaduras:

- **Resultados:** <10 UFC/g
- **Incertidumbre:** ± 7.6
- **Método de Ensayo:** PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18

En cuanto al recuento de levaduras, los resultados mostraron menos de 10 UFC/g, con una incertidumbre de ± 7.6 . Esto sugiere una baja cantidad de colonias de levaduras en la infusión, indicando que el producto es microbiológicamente estable y seguro para el consumo, bajo los parámetros evaluados.

Comparando estos resultados con estudios similares, como el realizado por (Belfarhi et al. (2020), que también reportaron niveles inferiores a 10 UFC/g para mohos y levaduras, se demuestra que la incorporación del cannabis no psicoactivo en una infusión no afecta significativamente los parámetros microbiológicos evaluados. Ambos estudios presentan una baja cantidad de colonias de mohos y levaduras, con resultados que caen dentro de un margen de error aceptable y con un nivel de confianza del 95%. Esto refuerza la validez y la confianza en la estabilidad microbiológica de las infusiones con cannabis no psicoactivo.

5. CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Este estudio tuvo como objetivo evaluar de manera integral las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de las infusiones de cannabis no psicoactivo. Los resultados obtenidos muestran que las infusiones producidas manteniendo adecuados controles de seguridad e higiene cumplen fácilmente con los parámetros de control.

Los análisis fisicoquímicos han demostrado que no existen diferencias significativas al variar la dosis de cannabis: los valores de pH oscilan entre 7,0 y 7,2 y la constante Brix es de 0,9. Esto significa que la adición de cannabis no afecta significativamente a las propiedades esenciales de la infusión, por lo que es comparable a las infusiones de hierbas convencionales.

El T3 de 1,00 g de cannabis de 3 minutos se destacó en todas las categorías sensoriales, recibiendo las máximas puntuaciones en aroma, apariencia, sabor, aftertaste y aceptabilidad. Esto sugiere que concentraciones más altas de cannabis combinadas con tiempos de infusión adecuados mejoran significativamente las propiedades sensoriales del producto, haciéndolo más atractivo para los consumidores.

El análisis microbiológico del mejor tratamiento el cual es el T3 (1,00 g de cannabis durante 3 minutos) mostró recuentos de moho y levaduras inferiores a 10 unidades formadoras de colonias por gramo de muestra. Esto confirma que las medidas tomadas durante la elaboración del producto son correctas y aseguran un buen control microbiológico, asegurando que el producto es apto para el consumidor.

Este estudio muestra que la adición de cannabis a las tinturas no afecta significativamente los efectos del producto. Esto es importante para educar y cambiar las percepciones negativas sobre el cannabis no psicoactivo, promoviendo su aceptación como una sustancia segura y beneficiosa.

5.2. Recomendaciones

Recomiendo utilizar 1,00 g de cannabis durante 3 minutos como tratamiento estándar para producir una infusión de cannabis no psicoactiva. Este tratamiento optimiza los efectos sensoriales y es muy apreciado por los consumidores.

Recomiendo realizar investigaciones adicionales para investigar diferentes concentraciones y combinaciones de edulcorantes naturales, como la stevia, para mejorar el sabor sin alterar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la infusión. Debido a que la calidad microbiológica es importante para la seguridad del producto.

Recomiendo una evaluación microbiológica continua durante el procesamiento óptimo para garantizar que se mantengan los estándares de calidad y seguridad durante la producción y conservación. La investigación debería ampliarse a otros comestibles de cannabis no psicoactivos utilizando el método de procesamiento óptimo identificado para evaluar su aplicabilidad y aceptabilidad en diferentes entornos.

Es importante comunicar claramente a los consumidores los beneficios y la seguridad de las infusiones de cannabis no psicoactivo, incluida información sobre la estabilidad del pH y la compatibilidad con los edulcorantes naturales, para promover la confianza y la aceptación del producto en el mercado. Esto ayudará a cambiar las percepciones negativas y promoverá el uso de cannabis no psicoactivo en productos alimenticios seguros y saludables.

REFERENCIAS

- Aggarwal, S. K. (2021). *"Cannabis: A Medical Dictionary, Bibliography, and Annotated Research Guide to Internet References"*. San Diego: ICON Group International, Inc.
- Andrade. (2023). Cannabinoides y su uso terapéutico. *Gaceta médica de México*, 159(1).
doi:https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132023000100001&script=sci_arttext
- Bascuñan. (2022). Evaluación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en fundaciones sociales de la Región Metropolitana de Chile. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 20(1), 85-97.
doi:<https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.01.85>
- Blessing. (2021). *Cannabidiol as a Potential Treatment for Anxiety Disorders*.
- Castro et al. (2024). *Economic Issues Affecting Its Future*. Retrieved from Cannabis Market Size & Share Analysis Source: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/cannabis-market>
- Cevallos. (2020). Análisis de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de los restaurantes del Mercado de Comidas Típicas, del cantón Archidona, provincia de Napo. *Conciencia Digital*, 3(2.1), 265-284. Retrieved from <https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1240>
- Crocq, M.-A. (2020). Historia del cannabis y el sistema endocannabinoid. *DIÁLOGOS EN NEUROCIENCIA CLÍNICA*, 22(3), 223-228. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.31887/DCNS.2020.22.3/mcrocq>
- Deitch, R. (2020). *Hemp: American History Revisited: The Plant with a Divided History*. Algora Publishing.

- Dooling, B. (2024). *Introduction to the Regulation of Cannabis-Derived Products*. Food and Drug Law Institute. Food and Drug Law Institute (FDLI) .
- EISohly et al. (2020). *Chemical Constituents of Cannabis sativa.*" .
- EISohly, M. A. (2019). *"Marihuana and the Cannabinoids"*. otowa, NJ: Humana Press.
- Fernández. (2020). Creación de Productos Alimentarios. *Creación de Productos Alimentarios*, 201-205.
- Fernández, M. (2023). Legislación sobre Cannabis Medicinal en América Latina: Un Panorama Regional. *Journal of Latin American Law*, 14(1), 75-92.
- Fischer. (2022). *Cannabis Policy: Moving Beyond Stalemate*. Oxford University Press.
- Fitzgerald, P. (2020). "A Systematic Review of the Efficacy of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in the Treatment of Depression." *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*.
- Freedman. (2021). Sensory Evaluation of Cannabis Products: Aroma, Flavor, and Consumer Preferences. In C. S. Technology.
- Gettman. (2020). *Marijuana and the Law: The Movement to Decriminalize Marijuana in the United States.* . Greenwood Press.
- Gómez, F. (2021). Normativa Técnica Sanitaria para Productos con Cannabis No Psicoactivo en Ecuador. ARCSA.
- González, A. &. (2023). "Innovación en la Agroindustria: Desafíos y Oportunidades en la Producción de Nutraceuticos". *Revista de Ciencias Agrícolas*, 78-79.
- Grinspoon, L. &. (2019). "Marihuana, The Forbidden Medicine". *New Haven: Yale University Press*.
- Guimarães, F. S. (2024). "Is Cannabidiol the Ideal Drug to Treat Non-Motor Parkinson's Disease Symptoms?"

- Hajizadeh. (2019). Legalizing and Regulating Marijuana in Canada: Review of Potential Economic, Social, and Health Impacts.". *International Journal of Health Policy and Management*, 453-456.
- Hanuš, L. (2020).
- Hausman. (2021). *Cannabis sativa: The Plant of the Thousand and One Molecules*.
- Hernández, L. y. (2022). Desafíos y Oportunidades en la Inclusión de Cannabis No Psicoactivo en Productos Alimentarios. *Ciencia y Nutrición*, 55-70.
- Huffman. (2020). The Impact of Cannabinoid Terpene Profiles on Sensory Attributes of Cannabis Beverages. In *Food Quality and Preference* (pp. 65, 12-22.).
- Janssen. (2020). *BMC*. Retrieved from BMC Public Health: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-023-17142-0>
- Johnson, M. &. -1. (2020).
- Kleiman. (2021). *Marijuana Legalization: What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press. Oxford University Press.
- Laarhoven. (2021). *Microbiological Analysis of Cannabis Products: Standards and Methods*.
- Leyton , C. (2021). Retos de la industria del cannabis medicinal en el 2021: un enfoque financiero. *Revista Uniandes*. Retrieved from <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/1dbe4b37-24a4-4a13-bcba-b99d46d699df/content>
- López, J. y. (2023). *Aceptación del Cannabis No Psicoactivo en Productos Alimentarios: Un Estudio de Caso*.
- MAG. (2021). *Ganadería, Ministerio de Agricultura Y Ganaderia Regulación y Licencias para la Industria del Cáñamo*. QUITO: Ganadería, Ministerio de Agricultura Y Ganaderia .
- Martínez. (2023). "Aspectos Sociales del Uso de Cannabis Medicinal en Ecuador". *Ciencias Sociales y Humanidades*, 45-48.

- McPartland. (2019). *Cannabis: Evolution and Ethnobotany*. . California: University of California Press.
- Michael. (2019). *Innovación en Alimentos Funcionales: Explorando el Potencial del CBD*.
- Mikos. (2019). *Legal and Regulatory Challenges in the Cannabis Industry: A Guide for Beverage Developers*. Food and Drug Law Journal.
- Mills, J. H. (2019). *"Cannabis Nation: Control and Consumption in Britain, 1928-2008"*. Oxford University Press.
- Misra, H. S. (2020). *Estrategias de Marketing para Productos Naturales: Abordando la Percepción del Cannabis en el Mercado*.
- Morales, A. &. (2021). Hierba luisa: Propiedades y usos tradicionales .
- Pertwee, R. (2020). "Emerging Strategies for Exploiting Cannabinoid Receptor Agonists as Medicines.". *British Journal of Pharmacology*.
- Piomelli. (2023). *The Cannabis sativa Versus Cannabis indica Debate: An Interview with Ethan Russo, MD*.
- Ramírez, J. (2022). *Natural Food Products*. Revista de Ciencias de la Alimentación, 20(3), 75-89.: Innovaciones en Infusiones: Cannabis No Psicoactivo y Combinaciones de Plantas Nutracéuticas.
- Russo, E. (2020). *Cannabis No Psicoactivo*.
- Salazar, G. (2022). *Sempértégui*. Retrieved from Cannabis medicinal una industria con alto potencial en Ecuador: <https://www.sempertegui.com/articulos/cannabis-medicinal-una-industria-con-alto-potencial-en-ecuador/>
- Santamaria. (2019). Non-psychoactive Component from Cannabis sativa, on β -Amyloid-Induced Toxicity in PC12 Cells."
- Schoepp et al. (n.d.). *Sensory Characteristics and Consumer Acceptance of Cannabis Infusions*.
- SENDA. (2024). Informe Experiencia internacional sobre la legalización del cannabis no medicinal. *Informes Observatorio Chileno de Drogas*. Retrieved from

<https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2024/04/Informe-Experiencia-internacional-legalizacion-cannabis.pdf>

Williams, B. (2021). *Legalización y Regulación del CBD*.

Anexos

Elaboración de infusión de cannabis no psicoactivo



Anexo #1



Anexo #2



Anexo #3

Análisis fisicoquímicos



Anexo #4



Anexo #5



Anexo #6



Anexo #7

Análisis organoléptico



Anexo #8



Anexo #9



Anexo # 10

Análisis microbiológico

**INFORME DE RESULTADOS**

INF LASA 16/07/24- 5774
ORDEN DE TRABAJO N°-24- 4604

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

SOLICITANTE: FRICOSN JEREMY SOLORZANO VERGARA		DIRECCIÓN: BABAHOYO /CALLE ROLDÓS Y AV. 10.	
TELÉFONO: 0988067118	TIPO DE MUESTRA: Alimento	PROCEDENCIA: Laboratorio de Agroindustria Universidad Técnica de Babahoyo	
IDENTIFICACIÓN: INFUSIÓN DE CANNABIS NO PSICOACTIVO CON STEVIA Y HIERBA LUISA F.E:24/06/2024 FV:31/07/2024 LOTE:1			

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	NÚMERO DE MUESTRAS: UNA
INGRESO AL LABORATORIO: 04/07/2024	FECHA DE ANÁLISIS: 04/07 al 16/07/2024	FECHA DE ENTREGA: 16/07/2024
CÓD.MUESTRA: 24- 13078	REALIZACIÓN DEL ENSAYO: Laboratorio matriz	CÓDIGO INICIAL: M1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADO	INCERTIDUMBRE %U (K=2)	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento en placa Mohos ^(a)	UPC/g	17 X 10 ¹	±8,8	PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18
Recuento en placa Levaduras ^(a)	UFC/g	<10	±7,6	PEE.LASA.MB.04; BAM CAP 18

Nota 1: <10 ausencia de microorganismos.

El parámetro marcado con (a) está incluido en el alcance de acreditación de A2LA.

Ing. Adriana Guevara
ASISTENTE TÉCNICO

Elaborado por: Adriana Guevara

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

Lasa se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a la muestra sometida a ensayo y que ha sido recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos. El laboratorio se compromete con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados. (La aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com). Los criterios de conformidad serán errados solamente si el cliente lo solicita por escrito.

Pág 1 de 1

Matriz Quito: Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas
Telf.: 593 2290815 Guayaquil - Cuenca - Zamora - Manta
www.laboratoriolasa.com

Monitoreo Ambiental Telf.: 099 831 8837
Control de Calidad Telf.: 099 597 1 561
Notificación Sanitaria Telf : 099 923 6287

@LaboratorioLASA @laboratoriolasa
 Laboratorio Lasa