

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Elaboración de infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de “culen” *Psoralea glandulosa* L. y “menta” *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y DE BIOCOMERCIO**

AUTOR

Manuel Martínez Zurita

ASESOR

José Luis Sosa León

Morropón, Perú

2021

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 022 - 2022/UCSS/FIA/DI

Siendo las 11:00 a. m. del día 15 de junio de 2022 - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1. José Víctor Ruiz Ccancce | presidente |
| 2. William Nemesio Chunga Trelles | primer Miembro |
| 3. Luis Antonio Aliaga Rota | segundo Miembro |
| 4. José Luis Sosa León | asesor |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Elaboración de infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de “culen” *Psoralea glandulosa* L. y “menta” *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido** que presenta el bachiller en Ciencias Agroindustrial y de Biocomercio, **Manuel Martínez Zurita** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Agroindustrial y de Biocomercio**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **MUY BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare EXPEDITA para conferirle el TÍTULO de INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y DE BIOCOCOMERCIO.

Lima, 15 de junio de 2022.



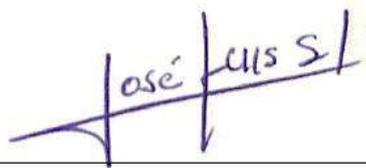
José Víctor Ruiz Ccancce
PRESIDENTE



William Nemesio Chunga Trelles
1° MIEMBRO



Luis Antonio Aliaga Rota
2° MIEMBRO



José Luis Sosa León
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a una persona muy importante en mi vida que hace poco Dios quiso que esté a su lado, mi ángel guardián: Juan Zurita Concha, una persona quien con mucho esfuerzo, trabajo y dedicación hizo lo posible por cultivar los valores éticos y humanos en mi familia, de él aprendí que errar es de humanos y que rendirse no es de hombres. Asimismo, quiero dedicar este trabajo a una persona que me acompañó durante toda mi carrera profesional fue con ella que caí, pero con una enseñanza aprendimos a levantar, los caminos errados no solían ser obstáculos para nosotros, te llevaré siempre en mi corazón, gracias por enseñarme que en la vida siempre hay que luchar hasta el último minuto otra vez, gracias por enseñarme a vivir.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cuidar de nosotros día tras día, por la salud, fuerza, sabiduría y por acompañarme a esta lucha constante llena de sufrimientos, decepciones, pero también, de una inmensa alegría.

A mi madre Altemira Zurita Chinchay, por su apoyo, consejos, estima y mucho amor. Además, por hacer de mí una persona con valores y capacidad para desarrollarme en este mundo competitivo donde el que sobrevive es el más fuerte, hoy quiero decirte gracias, mamá, asimismo, pedir a Dios que te cuide y te proteja siempre.

Agradecer a mi tío Vidaure Zurita Chinchay por la lucha constante y orientación al camino de los profesionales aún recuerdo sus palabras “quiero que seas mejor que mí”, “eres el orgullo de la familia”, “tienes que estudiar hijo la chacra, el campo es duro, esfuérsate y sé exitoso”.

A mi asesor, el ingeniero José Luis Sosa León por el apoyo incondicional en este arduo trabajo, transmitiéndome cada uno de sus conocimientos y a la vez resolviendo cada una de mis dudas gracias por su bonita amistad.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general.....	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xii
Índice de apéndices.....	xiii
Resumen	xiv
Abstract.....	xv
Introducción.....	1
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas especializadas	9
1.2.1. “Culén” <i>Psoralea glandulosa</i> L.	9
1.2.2. “Menta” <i>Mentha spicata</i> L.	11
1.2.3. “Stevia” <i>Stevia rebaudiana</i> B.	13
1.2.4. Proceso de industrialización de las hojas de stevia	15
1.2.5. Definición de té	16
1.2.6. Proceso de elaboración del té	17
1.2.7. Clasificación de té	19
1.2.8. Infusión.....	22
1.2.9. Tipos de deshidratado.....	23
1.2.10. Criterios microbiológicos para infusiones.....	25
1.2.11. Criterios físico-químicos de una infusión.....	25
1.2.12. Diseño estadístico.....	26
1.2.13. Análisis sensorial.....	27
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	30
2.1. Diseño de la investigación.....	30
2.2. Lugar de ejecución.....	30
2.3. Materiales y equipos.....	31

2.3.1. Materia prima e insumos	31
2.3.2. Reactivos	32
2.3.3. Materiales	32
2.3.4. Equipos	32
2.3.5. Indumentaria.....	33
2.4. Descripción del proceso.....	33
2.4.1. Diagrama de flujo para la obtención del té filtrante	38
2.5. Análisis organoléptico	39
2.6. Proceso de elaboración de la bebida caliente	39
2.6.1. Codificación de los tratamientos	39
2.6.2. Aceptación sensorial a nivel de consumidor	40
2.6.3. Modelo estadístico.....	41
2.7. Tratamientos	41
2.8. Unidad experimental.....	42
2.9. Identificación de las variables y su mensuración	42
1.9.1. Análisis físico químico.....	43
2.10. Diseño estadístico del experimento	45
2.11. Análisis estadístico de datos	46
CAPÍTULO III: RESULTADOS	47
3.1. Principales características físicas (color, aroma y estado) de la materia prima	47
3.2. Determinación de las concentraciones óptimas.....	48
3.3. Determinación del tratamiento más aceptado mediante el análisis organoléptico.....	49
3.3.1. Color.....	49
3.3.2. Sabor.....	52
3.3.3. Aroma.....	55
3.3.4. Apariencia general.....	59
3.3.5. Intención de compra	61
3.4. Análisis fisicoquímico y microbiológico del tratamiento con mayor aceptación	63

3.5. Balance de materia en base a 4 kg de materia prima.....	65
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	67
4.1. Análisis organoléptico de la materia prima.....	67
4.2. Análisis organoléptico del producto final	67
4.2.1. Color.....	67
4.2.2 Sabor.....	67
4.2.3. Aroma.....	68
4.2.4. Apariencia general.....	68
4.2.5. Intención de compra	68
4.3. Análisis fisicoquímico de la infusión filtrante	69
4.4. Análisis microbiológico	69
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	71
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	73
Referencias	75
Terminología	82
Apéndices	84

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Principales compuestos químicos de las hojas de culén</i>	10
Tabla 2. <i>Principales componentes químicos de las hojas de menta</i>	13
Tabla 3. <i>Criterios microbiológicos para hierbas de uso alimentario para infusiones</i>	25
Tabla 4. <i>Requisitos fisicoquímicos de una infusión filtrante</i>	25
Tabla 5. <i>Puntaje para la prueba hedónica</i>	28
Tabla 6. <i>Análisis organoléptico de la materia prima</i>	35
Tabla 7. <i>Cantidades de insumos por mezcla</i>	36
Tabla 8. <i>Códigos asignados para cada tratamiento</i>	40
Tabla 9. <i>Tabla ANOVA para el modelo bifactorial</i>	41
Tabla 10. <i>Descripción de los tratamientos experimentales que se realizaron en la elaboración del filtrante</i>	42
Tabla 11. <i>Variables de estudio</i>	43
Tabla 12. <i>Descripción de los factores y niveles considerados para la investigación</i>	46
Tabla 13. <i>Caracterización organoléptica de la materia prima (menta)</i>	47
Tabla 14. <i>Caracterización organoléptica de la materia prima (culén)</i>	48
Tabla 15. <i>Análisis estadístico descriptivo para el atributo color</i>	49
Tabla 16. <i>Análisis de varianza para el color</i>	50
Tabla 17. <i>Comparaciones múltiples para el factor CMS</i>	50
Tabla 18. <i>Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo color</i>	51
Tabla 19. <i>Análisis de varianza ANOVA para el atributo sabor del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia</i>	52
Tabla 20. <i>Análisis de varianza para el atributo sabor</i>	53
Tabla 21. <i>Comparaciones múltiples de niveles de los factores</i>	54
Tabla 22. <i>Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo sabor</i>	54
Tabla 23. <i>Análisis de varianza ANOVA para el atributo aroma del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con steviósido</i>	55
Tabla 24. <i>Análisis de varianza para el atributo aroma</i>	56
Tabla 25. <i>Comparaciones múltiples del factor CMS</i>	57

Tabla 26. <i>Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo aroma</i>	57
Tabla 27. <i>Análisis de varianza ANOVA para el atributo Apariencia general del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia</i>	59
Tabla 28. <i>Análisis de varianza para el atributo apariencia general</i>	60
Tabla 29. <i>Análisis de varianza ANOVA para la intención de compra del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia</i>	61
Tabla 30. <i>Análisis de varianza para la intención de compra</i>	62
Tabla 31. <i>Análisis fisicoquímico realizados al mejor tratamiento (T5)</i>	63
Tabla 32. <i>Análisis microbiológico del mejor tratamiento (T5)</i>	64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Planta de culén.	9
<i>Figura 2.</i> Planta de menta..	12
<i>Figura 3.</i> Planta de stevia y steviósido.....	14
<i>Figura 4.</i> Flujograma de proceso de elaboración de steviósido.....	16
<i>Figura 5.</i> Diagrama de flujo para la elaboración de un té.....	19
<i>Figura 6.</i> Ubicación del Taller Agroindustrial de la UCSS Filial Morropón: Chulucanas.....	31
<i>Figura 7.</i> Diagrama de flujo para la obtención de la infusión filtrante.....	38
<i>Figura 8.</i> Puntaje de aceptación del atributo color para cada tratamiento.	52
<i>Figura 9.</i> Puntaje de aceptación para el atributo sabor con respecto a cada tratamiento.....	55
<i>Figura 10.</i> Puntaje de aceptación para el atributo aroma con respecto a cada tratamiento.	58
<i>Figura 11.</i> Puntaje de aceptación para la apariencia general del filtrante.....	60
<i>Figura 12.</i> Puntaje de aceptación para la intención de compra del filtrante	62
<i>Figura 13.</i> Balance de masa en base a 4 kg de materia prima..	65

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Figuras fotográficas del proceso de obtención del filtrante	84
Apéndice 2. Análisis fisicoquímicos de humedad, °Brix, pH y cenizas	88
Apéndice 3. Análisis sensorial (fotografías de la evaluación sensorial aplicada a personas adultas y jóvenes de la Universidad Católica Sedes Sapientiae).....	90
Apéndice 4. Tablas resumen de los °Brix, pH y acidez titulable del filtrante.....	94
Apéndice 5. Modelo de la evaluación sensorial de una bebida caliente (infusión filtrante) a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido	95
Apéndice 6. Ficha de la evaluación organoléptica de filtrante de culén y menta edulcorado con steviósido	96
Apéndice 7. Resultados de las encuestas aplicadas para el análisis organoléptico de la materia prima (hojas de plantas aromáticas de culén y menta)	98
Apéndice 8. Resultados de las encuestas aplicadas para el análisis organoléptico del producto final a base de hojas de culén y meta edulcorado con steviósido	99
Apéndice 9. Certificado de los análisis microbiológicos y cenizas totales del filtrante a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido realizado en base al mejor tratamiento.....	104

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general elaborar una infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido. El estudio inició con la compra de medio kilo de stevia (granulada comercial) y con la recolección de 8 kg de materia prima (5 kg de culén y 3 kg de menta), las mismas que se sometieron a un análisis sensorial para determinar la aceptabilidad del color, aroma y estado de la materia prima. Luego, al obtener resultados aprobados por los 30 panelistas se inició con las actividades para el proceso de obtención del filtrante. El deshidratado se realizó con 2 niveles de temperatura (40 y 60 °C) por un tiempo de 7 horas y para las mezclas se utilizó 3 niveles de concentración (N1 = 50 , 35 y 15 %; N2 = 45, 45 y 10 % y N3 = 45, 50 y 5 % con relación al culén, menta y stevia). Asimismo, la investigación contó con 2 variables cada una con sus respectivos niveles de estudio. Luego, para determinar el tratamiento con mayor aceptación en los atributos de color, sabor, aroma y apariencia, el producto terminado fue sometido a un panel de 40 personas para lo cual, se hizo uso de un Diseño Estadístico Completamente al Azar factorial en bloques y el programa SPSS versión 2018 para el análisis de resultados. Los resultados fisicoquímicos y microbiológicos realizados al mejor tratamiento (T₅) fueron los siguientes: °Brix 8,7; acidez titulable 6,9 %; pH 7.8; humedad 7,02 % y cenizas totales 6,2 %; Coliformes totales < 6 x 10 UFC/g y recuento de mohos < 8 x 10 UFC/g. Por último, de los 6 tratamientos planteados, el T₅ (45 % culén, 45 % menta y 10 % stevia a 40 °C) fue el más aceptado por el consumidor.

Palabras clave: Culén, Menta, Steviósido, Infusión, Filtrante, Deshidratación artificial.

ABSTRACT

The general aim of this work was to develop filtered tea by an artificial dehydration method based on culen leaves and mint sweetened with stevioside. The study started with the collection of 8 kg of raw material (5 kg of culen and 3 kg of mint), the stevia detected was of a commercial granular type. Then a sensory analysis was done to determine the acceptability of the color, aroma and state of the raw material, and once a panel of 30 judges approve the results process activities to obtain the filtered tea were initiated. The dehydration was carried out with 2 temperature levels (40 and 60 °C) during seven hours and for the mixtures three concentration levels were used (N1 = 50 %, 35 %, 15 %; N2 = 45 %, 45 %, 10 % and N3 = 45 %, 50 %, 5 % in relation to culen, mint and stevia). Likewise, this research was experimental, of quantitative approach and correlational in scope. Then, to determine the treatment with the greatest acceptance in the attributes of color, flavor, aroma and appearance, the finished product was submitted to a panel of 40 people. To analyze the results a fully-boosted Bifactorial statistical design and the SPSS 2018 program were used. On the other hand, the physicochemical and microbiological results performed for the best treatment (T₅) were as follows: ° Brix 18.7; titratable acidity 6.9 %; pH 7.8; humidity 7.02 % and total ash 6.2 %; Total coliforms <6 x 10 CFU/g and mold count <8 x 10 CFU/g. Finally, of the six treatments proposed, T₆ (45 % culen, 45 % mint and 10 % stevia at 60 °C) was the most accepted by the consumer.

Key words: Culen, mint, stevioside, tea, filtered, artificial dehydration.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el consumo y la distribución de las plantas aromáticas en el mundo, es un tema novedoso. Según Fretes (2010), más del 80 % de la población mundial utiliza las hierbas aromáticas y medicinales como primera instancia para hacer frente a diversas enfermedades.

Por otro lado, la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2018) refiere que el Perú está considerado como centro de biodiversidad de las áreas geográficas existentes a nivel global, la presencia del recurso flora y fauna le hace situar como uno de los 17 principales países megadiversos en el mundo. Asimismo, indica que la exportación de plantas medicinales y aromáticas con diferentes fines se realiza a países como: Alemania, China, Japón, España, Estados Unidos, entre otros. Según el Ministerio de Agricultura y Riego Perú [MINAGRI] (2018), menciona que las plantas exportadas son procedentes de la costa, sierra y selva con un porcentaje de 16, 39 y 45 % respectivamente.

En la actualidad, el Perú cuenta con una diversidad de hierbas aromáticas que según tradición son utilizadas como insumo para bebidas o curar alguna enfermedad. La sierra piurana tiene una amplia biodiversidad de plantas aromáticas entre las que destaca el culén, la menta, la manzanilla, el poleo del inca, la valeriana, la hierba luisa, entre otros. Muchas de estas ya han sido estudiadas, demostrando que aportan beneficios como por ejemplo el “culén” *Psoralea glandulosa* L. que es utilizado para aliviar malestares digestivos, falta de apetito, dolor estomacal, diarrea, regular la menstruación y diabetes mellitus (Rodil, 2019). Asimismo, en los últimos años contamos con la “menta” *Mentha spicata* L., que brinda propiedades favorables como: reducir problemas inflamatorios, fiebre, bronquitis, diarreas, dolor de cabeza entre otros (Mamani, 2013). También, es puntual mencionar que las hojas de estas son muy agradables por su sabor, aroma, apariencia y sobre todo por su gran potencial curativo que a la actualidad no han sido vistos como una forma de estudio.

Por otro lado, la “stevia” *Stevia Rebaudiana* B es un arbusto cuyo hábitat natural es subtropical y llega a desarrollarse hasta los 2 800 m s.n.m. produciendo hasta 100 000 plantas por hectárea (Asociación Española de *Stevia rebaudiana*, 2005). Teniendo esta referencia, el Ministerio de Agricultura juntamente con la Municipalidad Distrital el Carmen de la Frontera-Huancabamba están realizando actividades de capacitación e incentivación a la población para que la plantación de stevia sea cada vez mayor. A la actualidad en el Centro Poblado Salalá esta planta solo tiene fines de consumo medicinal más no se le da un valor agregado como por ejemplo plantearlo como sustituto total o parcial del azúcar convencional.

El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR] (2018), expone que más de 4,4 millones de turistas ingresaron al Perú, de los cuales 74 000 mil visitaron la Región de Piura, Provincia de Huancabamba (Plan Estratégico Regional de Turismo [PERTUR], 2019). Por otro lado, Corrales (2012) indica que los datos estadísticos muestran que la actividad turística es cada vez mayor. Además, que en gran porcentaje de ellos prefieren consumir bebidas naturales elaboradas a base de plantas nativas, pero al no existir la transformación de las plantas aromáticas más conocidas de la zona, se pierde la oportunidad de que estas sean conocidas y aprovechadas al darle el valor agregado en infusión filtrante con características aptas para el consumidor.

Por último, se conoce que las plantas aromáticas crecen de forma natural y son productos que no se emplean a pesar de tener características muy atractivas para los mercados de bebidas calientes y saludables. Este trabajo tiene como finalidad promover la industrialización de estos recursos y generar una economía sostenible y rentable para la región Piura, es por ello por lo que la investigación tiene como objetivo generar una nueva alternativa para aprovechar los recursos naturales utilizando la técnica apropiada para la obtención de una infusión a partir de las hojas de culén y menta edulcorado con steviósido.

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar una infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de “culen” *Psoralea glandulosa* L. y “menta” *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido.

Objetivos específicos

- Conocer las principales características físicas (color, aroma y estado) de la materia prima a utilizar en la elaboración de la infusión filtrante.
- Determinar la concentración más aceptada de las mezclas de hojas de *Psoralea glandulosa* L, *Mentha spicata* L y steviósido.
- Determinar el tratamiento más aceptado a nivel consumidor a través de un análisis organoléptico.
- Realizar análisis físico-químico (humedad, pH, cenizas totales y °Brix) y microbiológicos (Coliformes totales y recuento de mohos) al tratamiento con mayor aceptación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Internacional

Vargas (2012) realizó un estudio sobre la “Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (*Aloysia citradata*) y toronjil (*Mellisa afficinalis*) procesado con stevia (*Stevia rebaudiana* B) edulcorante natural, utilizando el método de deshidratación”. La investigación fue realizada en Latacunga, Ecuador. El objetivo de estudio fue elaborar una infusión aromática a base de las plantas antes mencionadas. Para desarrollar el estudio empleó el Diseño Estadístico Completamente Aleatorio Bifactorial (DCA). También, usó la prueba de rango múltiple de Duncan para determinar el mejor tratamiento en los atributos de aroma, color y estado. En el estudio plantearon 3 tratamientos: T1 (50, 35 y 15 %); T2 (45, 45 y 10 %) y T3 (45, 50 y 5 %) en relación de cedrón, toronjil y stevia, cuyos resultados indicaron que el tratamiento uno (T1) tuvo mayor aceptación por el consumidor (50 % de cedrón, 35 % de toronjil y 15 % de stevia). Por otro lado, en el análisis químico obtuvo los siguientes resultados: 10,08 % de humedad, 11,14 % de cenizas, 37,11 °Brix y 6,51 pH. Mientras que, para los análisis microbiológicos fueron: coliformes totales menor a 10 UFC, mohos y levaduras menor a 2 000 UFC. Por último, concluyó que el proceso de elaboración fue rentable y obtuvo características aptas para el consumidor.

Acuña y Torres (2010) realizaron una investigación cuyo objetivo fue aprovechar los beneficios del jengibre (*Zingiber officinale*) en la obtención de un condimento en polvo, aromatizante para la quema directa y un filtrante, la tesis fue desarrollada en Quito, Ecuador. En esta investigación el diseño fue experimental, llevado a cabo bajo un enfoque cuantitativo y alcance correlacional

El proceso inició con la deshidratación de la materia prima en una estufa de aire caliente, esta etapa fue realizada con tres niveles de temperatura (55, 65 y 75 °C). También realizaron 3 formulaciones fijando al jengibre con 100 % obteniendo los siguientes tratamientos (T1: 100 y 20 %; T2: 100 y 10 %; T3: 100 y 5 % en relación con el jengibre y stevia). Las formulaciones fueron tratadas mediante el análisis de varianza con la prueba de significancia de Tukey al 5 %. Por tanto, se determina que la formulación uno tiene diferencias significativas con valores menores a 0,05 %. Asimismo, respecto al tiempo de deshidratación determinaron que los primeros 90 minutos la pérdida de agua fue significativa. Por tanto, concluyen que el tratamiento uno (T1) obtiene mayor aceptación debido a que a mayor cantidad de stevia menor es la pungencia del jengibre, además, que las propiedades del jengibre se mantendrán con mayor estabilidad siempre y cuando se plantee un modelo de deshidratación a temperatura altas, pero con tiempos reducidos.

Nacional

Guevara (2019) elaboró un filtrante a base de hojas de mango (*Mangifera indica* Lineus), cola de caballo (*Esquisetum bogotense*) y stevia (*Stevia rebaudiana* B) para evaluar su aceptabilidad sensorial, llevado a cabo en Cajamarca, Perú. El objetivo general planteado fue establecer la mezcla con mayor aceptación sensorial de cola de caballo, hojas de mango, y stevia en la obtención de una infusión. El estudio contó con un enfoque cuantitativo y alcance correlacional. En la metodología, trabajó con tres tratamientos (T₁ = 10 %, 50 % y 40 %; T₂ = 5 %, 55 % y 40 %; T₃ = 0 %, 60 % y 40 %, en relación con las hojas de mango, cola de caballo y stevia), respectivamente. Asimismo, aplicó el Diseño Estadístico Completamente al Azar, y a través de 30 panelistas empleados para la degustación y llenado de encuestas bajo un criterio organoléptico ya establecido evaluó los atributos de color, sabor, olor, apariencia y aceptabilidad generales. Para el tratamiento de los datos obtenidos utilizó la hoja de cálculo Excel. El análisis de los datos fue mediante el análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey. Después de la evaluación al té filtrante obtuvieron los siguientes resultados: 34,5 % de ácido fólico y 2 % de steviósido. Asimismo, determinó que los valores del tratamiento (T₁) fueron menores a 0,05 %. Por último, concluye que el porcentaje de steviósido en la infusión fue el mínimo y que la mejor formulación fue el tratamiento T₁.

Ampuero (2017) planteó como objetivo general obtener un filtrante a partir de “camu camu” (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc. Vaugh) utilizando una mezcla óptima, endulzado con hojas de stevia, realizado en el distrito de Yarinacocha, Departamento de Ucayali. La investigación tuvo un alcance correlacional y un enfoque cuantitativo. También, en el desarrollo del estudio planteó las siguientes formulaciones: $F_1 = 99-1 \%$, $F_2 = 97-3 \%$, $F_3 = 95-5 \%$, $F_4 = 93-7 \%$, $F_5 = 90-10 \%$, con relación a la cáscara de camu camu y hojas de stevia. Analizó parámetros fisicoquímicos, químico proximal, sensorial y microbiológico. Asimismo, aplicó el análisis de varianza ANOVA y para comparar utilizó la prueba de medias de Tukey a un nivel de 95 %. Los resultados en el análisis sensorial determinaron que la F_4 fue la más aceptada por el panelista y obtuvo que la F_1 tiene mayor actividad antioxidante dando un valor de IC50 21,89 pg/ml. Además, evaluó parámetros fisicoquímicos que dieron los valores siguientes: acidez 1,3 %; humedad 7,0 %; pH 3,47; cenizas 2,8 % y actividad antioxidante IC50 27,31 pg/ml. Por último, determinó que la formulación óptima en relación con la cáscara de camu camu endulzado con hojas de stevia fue la $F_4 = 93$ y 7 % en ese orden.

Asunción (2017) realizó un estudio que tuvo como objetivo utilizar el método de superficie respuesta para optimizar el efecto de las combinaciones “Stevia” *Stevia rebaudiana* B., “cedrón” *Aloysia triphylla* y tiempo de infusión en las características organolépticas (olor, sabor y aceptabilidad general) en la elaboración de té filtrante a partir de cedrón y stevia. El estudio fue llevado a cabo en Trujillo, Perú. Trabajó con un diseño experimental basado en el método de superficie de respuesta (DCCR) con 2^2 puntos factoriales, agregando 4 puntos axilares y 3 repeticiones para la precisión de resultados. Las concentraciones (stevia, cedrón) y el tiempo de infusión fueron las variables independientes de estudio, mientras que, las características organolépticas (olor, color y aceptabilidad general) fueron las variables dependientes. Los datos obtenidos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANVA), utilizando el programa STATISTICA 7.0. Los resultados indicaron que el sabor tiene alta significancia con respecto a las variables independientes dando un valor menor a 0,05. Mientras que para la aceptabilidad y el olor fue significativa en el análisis de forma lineal. Por último, concluyó que el análisis de superficie de respuesta indicó aceptabilidad óptima con proporciones de 0,658 y 0,832 con respecto a stevia y cedrón, mientras que 2,4 a 3,3 minutos para el tiempo de infusión

Atalaya (2017) realizó un filtrante de “papayita de monte” *Carica pubescens* Lenné y Kkoch a partir de diferentes partes del fruto utilizando dos técnicas de secado, el cual fue realizado en la provincia de Chachapoyas. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y un diseño estadístico Bifactorial (2 A x 6 B) con 12 tratamientos y tres repeticiones. Además, utilizó el programa SPSS para el análisis de resultados. La metodología empleada constó en realizar la siguiente relación: 50 ml de agua temperada por cada 3 g de muestra y para obtener la máxima extracción de aroma usó vasos acrílicos tapados con placa Petri. Verificó el tiempo de infusión y la absorbancia a 380, 430 y 480 nm. Para obtener resultados concretos seleccionó los siete mejores tratamientos. Asimismo, utilizó como unidad experimental bolsas de 3 g para aplicar una encuesta a 15 panelistas a nivel consumidor utilizando una escala de Likert de tal forma que se obtenga el mejor tratamiento. Además, midió parámetros sensoriales como color, sabor y aroma de la infusión. Los resultados determinan que la elaboración con fruta secada en estufa a partir de pulpa obtuvo 6 min de tiempo de infusión y mayor absorbancia los que contenían pulpa. Asimismo, determinó que las infusiones que contenían cáscara obtuvieron mayor aceptación sensorial. Por último, concluye que las infusiones con fruta osmodeshidratada son más aceptadas y las infusiones de papayita deshidratada permiten obtener menores tiempos de infusión, sin embargo, no tienen buenas características físicas.

Pérez (2013) realizó una investigación cuyo objetivo fue utilizar “hierba luisa” *Lippia citriodora*., “manzanilla” *Matriacaria chamomilla*, y “toronjil” *Melisa officinalis* L para elaborar un té filtrante. El trabajo fue realizado en Arequipa, Perú. La investigación tuvo un alcance correlacional y un enfoque cuantitativo, asimismo, aplicó un diseño estadístico factorial. Además, analizó parámetros fisicoquímicos, químico proximal, sensorial y microbiológico. Utilizó la técnica de extracción por inmersión a 80 °C por 7 minutos (frescos y secos) y determinó que los frescos tenían la mejor extracción, concentración y mejores características sensoriales. Por otro lado, evaluó los siguientes tratamientos: T₁ (30, 30 y 40 %); T₂ (25, 25 y 50 %) y T₃ (20, 20 y 60 %) en relación con la manzanilla, toronjil y hierba luisa, obteniendo como mejor resultado la formulación 3 (60, 20 y 20 %) con relación a la hierba luisa, manzanilla y toronjil. El CMC fue usado como estabilizante a una concentración de 0,2 %. En el edulcorado empleó azúcar al 8 %; ambas fueron evaluadas sensorialmente por catadores. También,

pasteurizó el producto a 80 °C por un tiempo de 3 minutos, con el fin de reducir la contaminación de microorganismos y obtener así una bebida saludable. Concluyó que los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales fueron los óptimos para la elaboración del té filtrante.

Vela (2012) realizó un trabajo de investigación donde evaluó los parámetros tecnológicos adecuados para la elaboración de un filtrante utilizando cáscara de “camu camu” *Myrciaria dubia* llevado a cabo en Iquitos, Perú. Tuvo como objetivo general evaluar parámetros tecnológicos aptos para la preparación de una infusión empleando la cáscara de la planta mencionada. Usó la metodología científica experimental, alcance correlacional, enfoque cuantitativo y un diseño estadístico factorial. Mediante el análisis diferencial estadístico (ANOVA), para el análisis de resultados. Además, analizó parámetros fisicoquímicos, químico proximal, sensorial (sabor, color, olor y apariencia general) y microbiológico. Por otro lado, se plantearon 8 tratamientos, para lo cual, usó un DCA y el programa SPSS versión 18 para el análisis de resultados. Los atributos fueron analizados mediante un panel de 20 personas no entrenados. Por otro lado, la deshidratación fue realizada con tres tratamientos: T₁ (50 °C por 6 horas), T₂ (40 °C por 4 horas), T₃ (60 °C por 6 horas). Los resultados indican que estadísticamente el tratamiento T₁ (50 °C por 6 horas) obtuvo mayor diferencia significativa en relación con los demás tratamientos. Luego, con el T₁ realizó un té cuyos parámetros obtenidos fueron los siguientes: humedad: 6,52 %, cenizas: 2,85 %, grasa: 4,82 %, proteína: 6,74 %, calorías: 371,18 kcal, vitamina E: 555,60 mg, fibra bruta: 9,90 %, pH (20 °C): 1,87 y azúcares reductores: 2,80 %. Los resultados del análisis microbiológico fueron: mohos <10 UFC/g y enterobacterias: < 10 UFC/g. Asimismo, concluyó que el T₈ es la que obtiene mayor diferencia significativa sobre las medias de los demás tratamientos.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. “Culén” *Psoralea glandulosa* L.

Nombres comunes

El culén es conocido con los siguientes nombres: huallahua, culin, hualhua (quechua), hierba de San Agustín, hierba de la trinidad albaquilla, hierba de Carnero, hayllana (Rodil, 2019).

Origen

Culén es una planta medicinal con orígenes en Perú, Chile, Uruguay y Bolivia. Esta planta crece muy bien en las zonas húmedas generalmente en las riberas de los ríos y pantanos (Rodil, 2019).

Características generales del culén

El culén según Rodil (2019) es un arbusto que pertenece a la familia de las leguminoseae y el género *Psoralea glandulosa* L., esta llega a medir hasta 5 metros de alto, en la fase de crecimiento tiene un parecido a la albahaca (Figura 1).



Figura 1. Planta de culén. Fuente: EcuRed (2011).

Sánchez (2018, p. 6) describe las partes principales del culén:

Raíz: De tipo semileñosa, se desarrolla en la parte inferior de la tierra y es perenne.

Tallo: Llega a medir más de 5 m de altura, es fuerte, semi-leñoso, presenta ramas desde la parte inferior cerca de la base, su corteza se observa de color café oscuro cuando está en la etapa de adulto y en crecimiento color verde, ramas provistas de glándulas.

Inflorescencia: Está compuesta por racimos que miden entre 10 a 15 cm de largo.

Flores: Se caracterizan por ser hermafroditas es decir se autopolinizan, el color más frecuente es el color amarillo-blanquecinos, con la quilla azulada en el ápice. Son axilares y terminales están conformados por un cáliz de cinco pétalos soldados en la base y una corola amariposada constituida por cinco pétalos muy característicos. Las anteras liberan polen antes de la antesis por lo que la autopolinización es frecuente. Por lo tanto, son hermafroditas.

Frutos: Pueden llegar a medir 6 mm con semillas dicotiledóneas, son de tipo vaina, es seco y monocarpelar, a este tipo fruto se le conoce como legumbre.

Hojas: El aroma es muy agradable y característico de esta planta, son de tipo caulinares, los peciolos en estas hojas son muy pronunciados, opuestas, penninervias, enteras, lanceoladas. Sus hojas son estacionarias y compuestas por tres folíolos. Una característica particular de las hojas es que son punteadas, es decir, poseen puntos y agujeros translúcidos. De ahí la segunda parte de su nombre científico: glandulosa (Sánchez, 2018).

Usos

El culén es una planta aromática, que a nivel industrial las hojas son utilizadas para la elaboración de té filtrante e insumo de bebidas alcohólicas, por otro lado, también se le atribuye propiedades medicinales como digestivo, laxante, para lavar heridas, diarreas. En bebida caliente es principalmente utilizada como sudorífico y enteritis entre otros (Rodil, 2019).

Componentes de las hojas de culén

En la Tabla 1 se observa que el 0,27 % de las hojas de culén es de hidrocarburos y aceites esenciales como la ficusina o el Psoraleno. Otro de los componentes son los taninos que representan el 6,22 % en la composición química de las hojas de culén.

Tabla 1

Principales compuestos químicos de las hojas de culén

Compuesto	Tipo	Cantidad en %
Aceites esenciales	Psoraleno o ficusina, psoralidina	0,27
Hidrocarburos	Terpénicos	
Resinas de cualidad aromática	Cualidad aromática	en un 0,4
Taninos	Propiedades astringentes	6,22
Gomas		1,20
Bakuchiol		-
Angelicina o isopsoraleno		-
Drupanina		-
Metil éster		-
Terpenoides		-
Inulina		-

Fuente: Sánchez (2018).

1.2.2. “Menta” *Mentha spicata* L.

Nombres comunes

Hierba buena (Perú), menta (Sudamérica), menta verde (México), sándalo de jardín, etc. (Mora, 2016).

Características generales

La menta es una planta que pertenece a la familia Lamiaceae está conformada por 25 especies aproximadamente (Figura 2). Asimismo, para la reproducción de estas es más conveniente utilizar la técnica de hibridación debido a la facilidad y flexibilidad que resulta al realizar una propagación, por tal motivo es que en la actualidad se conocen diversas variedades de este cultivo (Mamani, 2013).



Figura 2. Planta de menta. *Fuente:* Mayor (2013).

Mamani (2013, p. 24) hace mención algunas generalidades de la menta:

Partes medicinales: Lo conforma el aceite obtenido de la planta además las hojas secas, ramas florecientes o partes aéreas de esta.

Flor y fruto: La flor pertenece al tipo de esquiás falsas, sin embargo, posee numerosas brácteas no muy bien percibidas. Por otro lado, el fruto es violeta en la parte inicial tiene margen plano fraccionado en cuatro partes.

Hoja, tallo y raíz: Las hojas son cerradas con una estructura rectangular-ovoide. Los tallos presentan ramificaciones color violeta y la planta llega a medir entre 50-90 cm, siendo esta perenne.

Tolerancia: Es una planta que necesita climas templados para su adecuado desarrollo, pero en áreas geográficas de bajas o altas temperaturas tolera diferentes factores climáticos como las heladas.

Suelo: Se puede desarrollar en diferentes tipos de suelo, siendo más aptos los francos, arenociliosos y ligeros que contengan características como: profundos, fértiles, bien drenados (que no se estanque el agua) y lo más fundamental es que sean suelos húmidos que retengan abundante materia orgánica, por otro lado, llega a cultivarse desde el nivel del mar hasta los 3 800 m s.n.m. (Mora, 2016).

Composición química

Mamani (2013, p. 24) menciona que las hojas de menta contienen las principales sustancias químicas descritas en la Tabla 2.

Tabla 2

Principales componentes químicos de la hoja de menta

Componente	Elemento	Cantidad (%)
Minerales	Flavonoides	10 a 12
	Ácidos fenólicos	
	Taninos	
Aceite esencial		1,3 a 2,1

Fuente: Mamani (2013, p. 24).

Principales usos de la menta

Mamani (2013, p. 27) hace referencia a los principales usos que se le da a las hojas y derivados de la menta.

Hojas de menta: En general son utilizadas para disminuir enfermedades de conductos biliares, hígado y vesícula entre otras enfermedades comunes.

Aceite de menta: El aceite obtenido a partir de un proceso industrial es utilizado para disminuir paulatinamente las enfermedades mencionadas a continuación: Inflamación bucal, fiebre, resfriados, tos, bronquitis, entre otras.

1.2.3. “Stevia” *Stevia rebaudiana* B.

Esta planta es procedente del sudeste del país de Paraguay, parte oriental de Panamá, generalmente fue utilizada para curar algunas enfermedades y como edulcorante. Por otro lado, el género *Stevia* tiene un estudio mayor a 240 especies de plantas en Sudamérica, Centroamérica

y México. La reproducción es sexual a través de aquenios, sin embargo, la reproducción por estacas es la más utilizada para una producción mayor (Martínez, 2015).

Generalidades de la stevia

Martínez (2015) indica que la stevia pertenece a la familia de las asteráceas, es una planta de tallo perenne, erecto, subleñoso, pubescente y no posee ramificaciones, puede llegar a medir hasta 90 cm de largo, pero en los trópicos que son su hábitat natural puede llegar a medir hasta 1 metro de altura (Figura 3). La raíz es de tipo pivotante, filiforme y poco profunda. Se encontró y estudió más de 30 glucósidos. Sin embargo, los más representativos son el steviosida y rebaudiosida ya que se producen comercialmente y además constituyen el 90 % del total de glucósidos dulces de las hojas de stevia. Estos glucósidos llegan a una concentración de 200 a 300 veces más dulces que la sacarosa (Jorge, 2010).



Figura 3. Planta de stevia y steviósido. *Fuente:* Quirantes (2014).

Características edafoclimáticas

Para el cultivo de stevia el Instituto Nacional de Innovación Agraria [INCAGRO], (2008, p. 5-6) menciona que el suelo donde se va a cultivar debe tener partículas de tierra pequeñas, debe ser de tipo franco con pH de 5,5 a 6,5. Asimismo, indica que para obtener una densidad de 100 000 plantas/ha, la siembra debe estar distanciada a 0,4 metros entre surco y 0,5 por 0,2 entre planta, la primera poda de homogeneidad se realiza a los 65 días de sembrada, luego realizar la

poda de botón floral hasta el 10 % de la floración, es recomendable realizar la cosecha en periodos secos (verano). Por otro lado, el cultivo de stevia requiere de 1 400 a 1 800 mm de lluvia al año ya que no es tolerante a sequias prolongadas ni climas donde los días son muy soleados y la temperatura ambiente supere los parámetros óptimos (18 a 43 °C). por último, esta planta se desarrolla muy bien desde los 0 a 1500 m s.n.m.

Usos de la stevia

La planta de stevia es utilizada principalmente para ser sustituto del azúcar de mesa, en general es utilizada por los diabéticos ya que tiene la propiedad de regular los niveles de azúcar en la sangre, asimismo, la stevia contiene un alto porcentaje de potasio y es baja en sodio el cual es beneficioso para los problemas de hipertensión. Por otro lado, reduce la sensación de hambre, deseo de comer el cual ayuda a perder peso sin perjudicar las funciones del organismo (Goyal, 2015).

Esta planta tiene la capacidad de poder solucionar diferentes problemas de la piel, reduce el estrés y cansancio porque contiene hierro, magnesio y potasio. Tiene propiedades diuréticas que ayudan a eliminar las toxinas que se acumulan en el cuerpo por ejemplo las acumulaciones del riñón (Goyal, 2015).

1.2.4. Proceso de industrialización de las hojas de stevia

Bravo *et al.* (2009) menciona que para la obtención de la stevia granulada se debe realizar el siguiente proceso industrial descrito en la Figura 4.

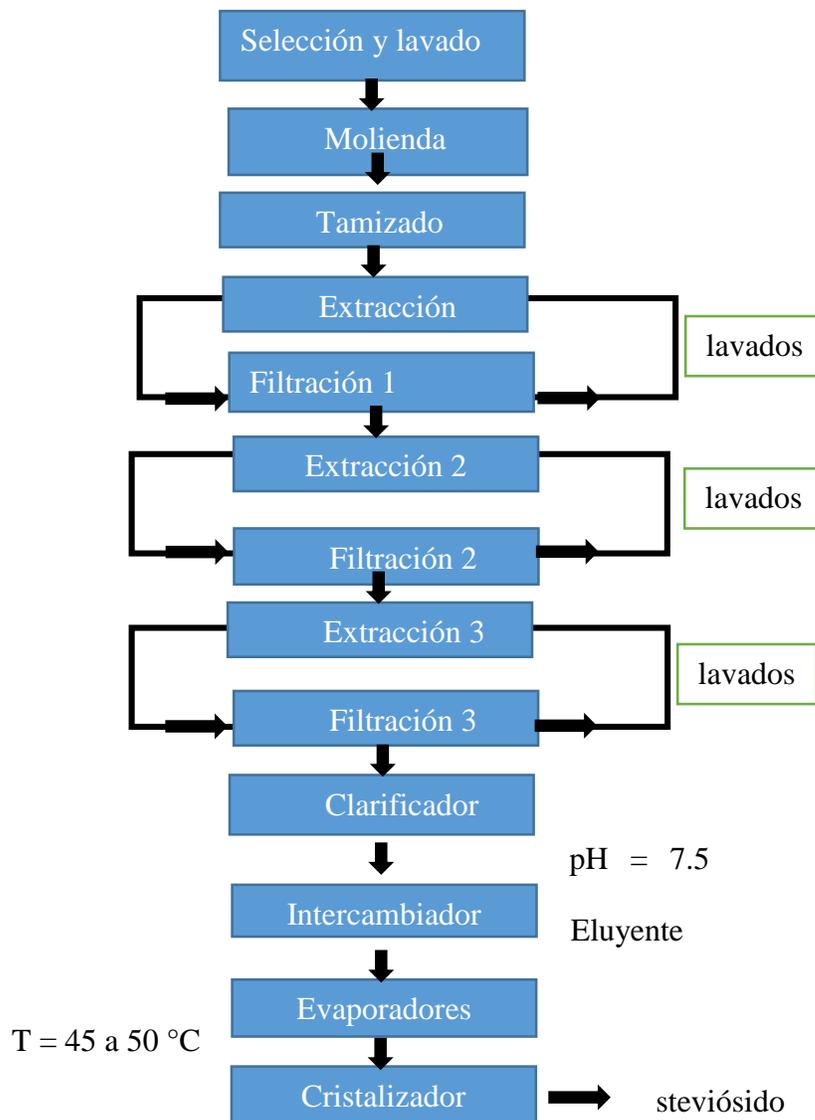


Figura 4. Flujograma de proceso de elaboración de steviósido. Fuente: Bravo et al. (2009).

1.2.5. Definición de té comercial

Es el producto que se obtiene del proceso de infusión a partir de la planta aromática de té. Por otro lado, Mancek (2009) menciona que esta bebida es consumida como caliente o fría por el 50 % de la población mundial, a pesar de ser la segunda después del café.

1.2.6. Proceso de elaboración del té comercial

Prat (2011) en el artículo realizado en el Instituto Nacional de la Tecnología Agropecuaria hace mención a las actividades que se debe seguir para obtener un té filtrante, las mismas que se describen a continuación:

Entre los 6 principales tipos de té se encuentra el blanco, verde, Oolong, negro, aromatizado y prensado. Además, las diversas variedades que se pueden encontrar dentro de cada categoría suman más de 3 000 téis a nivel mundial, estos vienen a ser el resultado de los diversos métodos de producción de la planta de té.

En primera instancia se verá la elaboración del té negro. Existen dos métodos: el “método ortodoxo”, en la actualidad es mecanizado, pero se conoce más los pasos del método tradicional, este cambia dependiendo del lugar de producción y las etapas de elaboración en el proceso de obtención. La otra se basa en la implementación de equipos industriales al proceso (CTC) y es utilizado en la elaboración de infusiones simples. A continuación, se detallarán los pasos del método ortodoxo:

- **Marchitamiento**

Inicia durante la cosecha, la principal finalidad es ablandar la hoja y volverla flexible para poder enrollarla con facilidad sin causar el rompimiento de la misma. Años atrás se ponían a secar las hojas con los rayos solares o de lo contrario en la sombra, pero hoy en la actualidad se deja circular una corriente de aire de 20-22 °C en túneles a través de fajas transportadoras o si se cree conveniente en cubas (Vela, 2012).

- **Enrollado.**

Tiempo atrás las hojas se trituraban con las palmas de las manos, actualmente se usan máquinas

enrolladoras, las que llegan a romper las células de las hojas y estas tienden a liberar los aceites y aroma esenciales de la planta (Vela, 2012).

- **Fermentación**

A las hojas se les hace el debido acondicionamiento para impedir la contaminación cruzada durante el proceso, por ello estas son colocadas en planchas bajo un sistema controlado de atmósfera húmeda (90-95 %) y a 22 °C de temperatura constante. La masa fermentada se someterá a una temperatura la misma que primero empezará a incrementarse hasta llegar a un máximo y luego empezará a descender. El proceso de fermentación deberá ser interrumpido cuando este alcance la máxima temperatura. La fermentación debe ser controlada ya que si esta es bastante corta el producto obtenido será hojas de color marrón con tendencia hacia el verde, y si la fermentación es muy larga las hojas pierden el aroma durante la infusión, además, que estas presentarían un aspecto quemado (Vela, 2012).

- **Desecación o secado**

La finalidad de esta operación es poder detener la fermentación en el momento deseado (cuando alcance la temperatura máxima), esta se lleva a cabo fluyendo aire caliente con ventiladores. En esta etapa es importante tener en cuenta 2 parámetros los cuales son: la temperatura y tiempo de secado. Un secado ligero da como resultado un té con elevado contenido de agua lo que como consecuencia puede traer mohos al producto. Una desecación fuerte o rápida inhibe el aroma característico del té, creando una gran cantidad de sustancias insolubles en la hoja (Vela, 2012).

Diagrama de flujo para la obtención de té

La deshidratación es una etapa designada como punto de control, de esta depende el sabor y aroma final de la infusión, Asimismo, Vela (2012), considera que para la elaboración de un té filtrante se debe seguir 8 etapas bien caracterizadas (Figura 5), también, refiere que estas deben tener una secuencia lógica. Por otro lado, menciona que se debe tener un control de calidad e inocuidad estricto en cada etapa del proceso de obtención del filtrante.

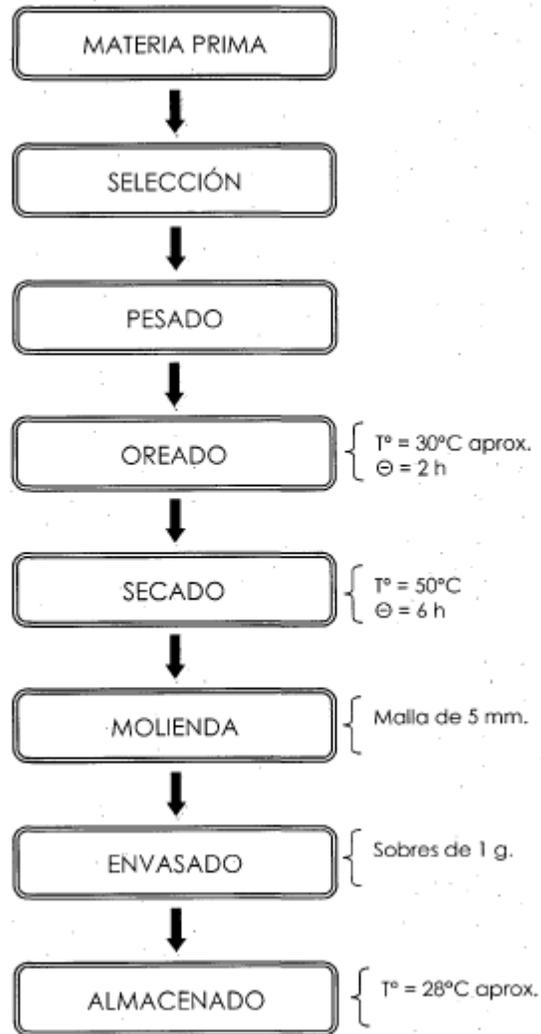


Figura 5. Diagrama de flujo para la elaboración de un té. Fuente: Vela (2012).

1.2.7. Clasificación de té comercial

Té negro

Ortiz (2007) en su investigación describe las actividades para obtener un té negro.

Las hojas son recolectadas y extendidas, posterior a ello se dejan marchitar bajo la sombra hasta que estas presenten una apariencia flexible y que sean fácil de enrollar sin ocasionar el rompimiento de estas.

Las hojas son enrolladas para que así estas liberen con facilidad las sustancias químicas que posteriormente son las encargadas de fijar el color y aroma final del producto. Esta operación actualmente ya no se realiza con frecuencia, sino que la mayoría han dejado de lado la manufactura para utilizar máquinas rotorvane con las que trituran fácilmente las hojas.

Luego los bloques de té se rompen y se extienden las hojas en un lugar fresco por un tiempo de 3 a 4 horas y media, de esta manera estas absorben el oxígeno lo que provoca una reacción química que ocasiona un color cobrizo en las hojas.

Finalmente, las hojas con tonos oscuros se secan para suspender el proceso de descomposición natural, las partículas adquieren un color oscuro y con ello un aroma característico, anteriormente o años atrás la desecación se realizaba sobre el fuego en recipientes que se exponían al aire libre, hoy en día en algunas manufacturas aún se realiza este método, pero la gran mayoría suele pasar el té por túneles de aire (Ortiz, 2007).

Té blanco

Este producto tiene una producción muy limitada en China y Sri Lanka. Las yemas que brotan son recolectadas antes de que se agrieten y luego se dejan al ambiente para que la humedad natural se evapore y seguidamente se secan. Las infusiones de color pajizo muy pálido son obtenidas de las yemas rizadas con tono plateado (denominadas algunas veces Silver Tip) (Ortiz, 2007).

Té verde

Ortiz, (2007) describe el proceso a tener en cuenta para obtener un té verde.

La elaboración de té sin fermentar comienza con el secado de las hojas frescas, a estas se les somete a un proceso térmico con la finalidad de detener la fermentación y evitar la descomposición total o parcial de las hojas.

Método tradicional:

Es un tipo de té y para este proceso se forma una capa de hojas frescas y verdes en bandejas de preferencia que sean bambú y luego se exponen a los rayos solares durante 1 a 2 horas. Después de ello las hojas son colocadas en hierro caliente removiendo constantemente con la finalidad de que estas ganen humedad, suavicen y empiecen a evaporar la humedad natural (Ortiz, 2007).

Pasado 4 a 5 minutos se observa bolas con las mismas hojas sobre las mesas que se estén utilizando (antiguamente esta etapa se realizaba con los pies). En seguida los bloques de té armados se ponen en recipientes que estén a alta temperatura moviéndose enseguida antes de enrollarlas por una segunda vez o dejarlas secar. Finalmente, pasada 1 a 2 horas las hojas tienen un aspecto fijo y color verde apagado las que son tamizadas en seguida por tamaños (Ortiz, 2007).

Té aromatizado

Las hojas son mezcladas con los aromas adicionales como último proceso o paso final antes de envasar el té (Ortiz, 2007).

Té Oolong

Las hojas son colocadas directamente a la luz solar para que se marchiten, luego se remueven y se extienden a secar separadas unas de otras hasta que la superficie de estas tomen un color amarillento. Los bordes de las hojas al estar en contacto directo con el oxígeno durante el secado se tornan de color rojizo. El tiempo de oxidación o fermentación (12-20 %) debe ser en un promedio de 1 a 2 horas y media durante el secado, los Oolongs por lo general son té elaborados de hojas enteras (Ortiz, 2007).

1.2.8. Infusión

Pérez y Gardey (2013) refieren que la infusión es un proceso de transferencia de aroma y compuestos fisicoquímicos que da como resultado una bebida aromática con características medicinales resulta del deshidratado, molienda e infusión ya sea de las hojas secas, flores o frutos de diversas plantas que posean aroma agradable. Para la obtención de la bebida es primordial verter la sustancia en agua temperada, pero sin llegar a hervir.

Entre las infusiones comerciales más conocidas tenemos: café, mate, manzanilla, anís, tila, y la horchata, algunas de estas son utilizadas para curar ciertas enfermedades debido a las propiedades que tiene cada hierba (Pérez y Gardey, 2013).

Diversidad

En la actualidad existe una diversidad de infusiones o bebidas obtenidas de la mezcla de agua más plantas aromáticas cuya capacidad medicinal y efectividad para el buen funcionamiento del organismo están comprobados científicamente. También, se conoce que las consumidas con mayor frecuencia son el té, la manzanilla, el poleo o la tila, sin embargo, hay que considerar que las infusiones constituyen una alternativa atractiva, ya que en invierno las calientes serán las más consumidas y en verano las frías sin dejar de lado la parte medicinal (Goyal, 2015).

Propiedades medicinales

Desde la antigüedad se conoce los diferentes beneficios sanitarios que aportan muchas plantas, y como ejemplo de los numerosos medicamentos que han derivado de ellas tenemos a la aspirina. El inconveniente del uso de estos medicamentos es que son difíciles de graduar ya que, en dosis elevadas llegan a ser dañinas para la salud. Por ello se considera a las infusiones como un medio de opción para ingerir estas funciones beneficiosas hacia el organismo, además esta planta es comercializada por los herbolarios, pero se debe tener en cuenta que dichos productos

debido a su actividad deben ser inspeccionados por expertos. Infusión no es lo mismo que medicamento, aunque posean propiedades beneficiosas son productos distintos. (Goyal, 2015).

1.2.9. Tipos de deshidratado

El secado o deshidratación de materia prima (por lo general alimentos), es utilizado como un método de conservación de estos. Los organismos microscópicos responsables de la disgregación de compuestos de los alimentos no pueden desarrollar o reproducir en ausencia de agua (Pérez y Martínez, 2011).

Deshidratado con aire caliente

Este método necesariamente requiere una deshidratadora para usarla como fuente de energía (gas, petróleo, electricidad, etc.). Esta máquina es primordial para el calentamiento del aire y la reducción de la humedad relativa, seguidamente se hace pasar por la materia prima fragmentada o trozada con apoyo de ventiladores. La temperatura que difiere entre los trozos de materia prima y el aire caliente es la que interviene para la inversión del agua libre comprendida entre partículas y de esta manera es eliminada por evaporación (Albors, Barata, Andrés y Fito, 2016). El uso de esta técnica es de mayor frecuencia ya que facilita el inspeccionado del producto de una mejor manera en un menor tiempo. El tipo de secador convectivo es caracterizado por requerir gases calientes que se ponen en contacto con el sólido húmedo y de esta manera le transmite calor por convección, los vapores producidos en este proceso son arrastrados hasta la parte exterior del secador (Albors *et al.*, 2016).

Deshidratado al aire libre

Años atrás el secado de materia prima se llevaba a cabo sin utilizar ningún equipamiento especial. En esta técnica se ponen sobre una manta o tablas de madera, luego pasan a ser colgadas con ayuda de un hilo al aire libre expuestas directamente al sol para que reciba la radiación y ventilación y así se dé lugar a la pérdida de agua por parte del producto, usando este

método se expone a que el producto terminado o deshidratado no sea totalmente inocuo o de calidad por las malas prácticas de higiene durante el proceso (Albors *et al.*, 2016).

Deshidratado solar

Hoy en día la luz solar es usada como una forma alternante de energía y no solo ello, sino que también es rentable por el lado de la economía familiar, debido a esto es que últimamente se han creado métodos o procedimientos en los que a través de aparatos diseñados y especializados que aseguren la calidad e inocuidad del producto (Ivars, Mora y Manavella, 2017).

Para recibir y absorber los rayos del sol se requiere de una lámina o superficie de color oscuro preferiblemente que sea negro en dirección al sol, la cobertura de dicha superficie necesariamente debe ser transparente y cerrada para el paso de los rayos de manera adecuada y el impedimento de la salida del aire caliente, de esta manera el calor producido o captado es transferido al aire que está en contacto con la superficie (Ivars *et al.*, 2017).

Deshidratado por ósmosis

La deshidratación osmótica es una técnica que consiste en sumergir los trozos de la materia prima en una solución de agua con azúcar al 70 %, de esta manera como hay dos disoluciones diferentes en concentración de azúcar se buscará el equilibrio osmótico, por ende, la materia prima que está a menor concentración liberará agua del interior y perderá hasta el 40 % de su peso. En conclusión, este método llega a complementarse con otro método de deshidratado ya sea aire caliente o solar (Pérez y Martínez, 2011).

Deshidratado por liofilización

Es el proceso mediante el cual la materia prima se somete a un secado por sublimación. Este método se desarrolló con la finalidad de reducir la pérdida total o disminución de los componentes nutricionales, sabor y el aroma en los alimentos, los cuales se pierden durante los

procesos convencionales de secado. El proceso de liofilización consta principalmente de dos pasos; el primero consiste en congelar el producto y en el segundo paso el producto es secado por sublimación directa del hielo bajo presión reducida (Orrego, 2008, p. 49).

1.2.10. Criterios microbiológicos para infusiones

El Ministerio de Salud establece que para obtener una bebida inocua se deben aplicar los siguientes criterios microbiológicos descritos en la Tabla 3.

Tabla 3

Criterios microbiológicos para hierbas de uso alimentario para infusiones

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límite por g	
					M	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10 ²	10 ³

Fuente: Dirección General de Salud y Ambiente [DIGESA] (2003, p. 20).

1.2.11. Criterios físico-químicos de una infusión

En el Proyecto de Actualización de la RM N° 615-2003 SA/DM (2003), hace mención a los parámetros fisicoquímicos a tener en cuenta en el producto final de una infusión o té (Tabla 4).

Tabla 4

Requisitos fisicoquímicos en un filtrante o té

Característica físico químico	Requisitos (%)	Característica físico químico	Requisitos (%)
Humedad	máx. 7	Vitamina C	
Cenizas	máx. 6	°Brix	
Grasas	min. 2	pH (20 °C)	
Proteína		Fibra bruta	máx. 15
Caloría		Azúcares reductores	máx. 4
Carbohidrato			

Fuente: ITINTEC 209.049 (1974).

1.2.12. Diseño estadístico

Diseño de bloque completamente aleatorio (DBCA)

Es el diseño más usado por diferentes investigadores por lo que tiene grandes ventajas si no excede a 15 tratamientos, se pueden agrupar las unidades experimentales en bloques uniformes logrando que la variabilidad de las unidades experimentales sea mínima, aunque la variabilidad entre los bloques sea alta (Walpole *et al.*, 2012).

Diseño estadístico completo al azar (DCA)

Es una serie de pruebas estadísticas es las que se pueden introducir cambios intencionados en las variables de ingreso que constituyen el desarrollo para que de esta manera se puedan verificar y fijar las causas de las variantes en las variables de salida (Calderón, 2017).

Análisis de varianza ANOVA

Lugo (2015), menciona que el nombre de ANOVA (análisis de varianza) hace referencia al enfoque en el que durante el proceso hace uso de las varianzas para evaluar si las medias son o no distintas. La función principal es comparar la varianza dentro de los grupos y entre las medias de los grupos como forma de conocer si los grupos son todo parte de una población o provienen de poblaciones con características diferentes.

El análisis de varianza evalúa la necesidad de uno o más factores al hacer la comparación de las medias de la variable respuesta en los diferentes niveles de los factores. Este también analiza las medias de dos o más poblaciones cuando estas son iguales. La hipótesis nula determina la igualdad entre todas las medias de la población, por otro lado, la hipótesis alternante establece que al menos una de estas variables debe ser diferente. Para llevar a cabo un análisis de varianza, se debe poseer una variable de respuesta continua y un factor determinante con más de un nivel (Lugo, 2015).

El análisis de varianza demanda de datos que posean una repartición más o menos normal de poblaciones con varianzas similares entre los niveles de factores, no obstante, las operaciones ANOVA tienen una buena funcionalidad inclusive cuando no se cumple el supuesto de normalidad, siempre y cuando que al menos una o más de las distribuciones sean muy asimétricas o de lo contrario si las varianzas difieren lo suficiente. Estas transgresiones pueden ser corregidas por las transformaciones del conjunto de datos original (Lugo, 2015).

1.2.13. Análisis sensorial

Este análisis es un tipo de técnica dentro de la ciencia de alimentos que se encarga del estudio de las caracterizaciones organolépticas propias de los alimentos a través de posibles resultados que son recogidas de un panel de individuos, ya sea un grupo en específico o simples consumidores (Grández, 2008).

El análisis sensorial actúa en los diferentes procesos agroindustriales ya sea: selección de las materias primas, control de procesos, acondicionamiento del alimento en el perfil final y por último para la ejecución de correcciones o modificaciones durante el proceso de obtención de los productos. Dentro de la industria de alimentos tanto el olor, color, textura, sabor y apariencia general, los caracteres organolépticos son criterios de aprobación o rechazo del alimento en evaluación (Sancho *et al*, 1998).

Se puede dividir en dos tipos al análisis sensorial: Análisis de aceptación y análisis de calidad el primero determina el grado de aprobación o rechazo que se le otorga a un producto y la segunda tiene como objetivo examinar el producto y clasificar imparcialmente las diferentes características del mismo (Sancho *et al.*, 1998).

- **Percepción sensorial**

Todo ser vivo incluido el hombre capta por medio de los sentidos su entorno físico, esto gracias a las impresiones que los órganos sensoriales acopian del entorno, registrándose y

comparándolas con impresiones anteriormente percibidas. El ser humano cuenta con los siguientes sentidos: Tacto, olfato, vista, gusto y oído (Sancho *et al.*, 1998).

El hombre cuando tiene su primer contacto con algún producto alimenticio es por medio del sentido de la vista, seguido habitualmente por el olfato (mediante el aire que ingresa a las fosas nasales), el oído (el ejemplo más claro es el sonido que genera un bistec cuando se fríe en la sartén) y últimamente interviene el gusto (Sancho *et al.*, 1998).

- **Prueba sensorial de aceptación**

Esta prueba generalmente es empleada para la evaluación del grado de aprobación o rechazo de un producto determinado. En este tipo de prueba las muestras se presentan de manera individual sin seguir un orden específico para cada persona o individuo evaluador, luego se le pide al catador que realice una evaluación utilizando una escala hedónica que se indica en la Tabla 5.

Tabla 5

Puntaje para la prueba hedónica

Escala	Puntaje
Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta moderadamente	7
Me gusta ligeramente	6
No me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta ligeramente	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

Fuente: Elaboración propia.

En cada presentación de una y otra muestra es recomendable que el catador adquiera un intervalo de tiempo para no alterar las posibles respuestas y así minimizar el margen de error, y no solo ello, sino que debe enjuagarse la boca bebiendo agua (Sancho *et al.*, 1998).

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

En la presente investigación se empleó el método experimental debido a que se estableció previamente una hipótesis para la observación del fenómeno a estudiar, para ello, se usó encuestas y análisis estadístico para una posible respuesta a la interrogante planteada, el cual, hace que la tesis esté regida bajo un enfoque cuantitativo. Por otro lado, Pita y Pértegas (2002) mencionan que la investigación cuantitativa utiliza registros para organizar y analizar información posterior a una evaluación técnica como por ejemplo las encuestas de panelistas.

Asimismo, en este estudio se plantearon variables dependientes como independientes con sus respectivos niveles de evaluación, por tanto, esta investigación contó con un alcance correlacional. El estudio correlacional busca responder incógnitas que el evaluador se plantea, éste, agrupa variables y a través de patrones técnicos brinda resultados específicos (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

2.2. Lugar de ejecución

El experimento se desarrolló en el Taller de Procesamiento Agroindustrial y Laboratorio de Ciencias Básicas de la Universidad Católica Sedes Sapientiae Filial Morropón: Chulucanas (Figura 6). Así como también los análisis fisicoquímicos. Mientras que, los ensayos microbiológicos y el análisis de cenizas se evaluaron en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.

Geográficamente se encuentra ubicado en el Distrito de Chulucanas Provincia de Morropón Región Piura en las coordenadas de 5° 05' 33'' de latitud sur y 80° 09' 44'' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 92 m s.n.m. (Figura 6).

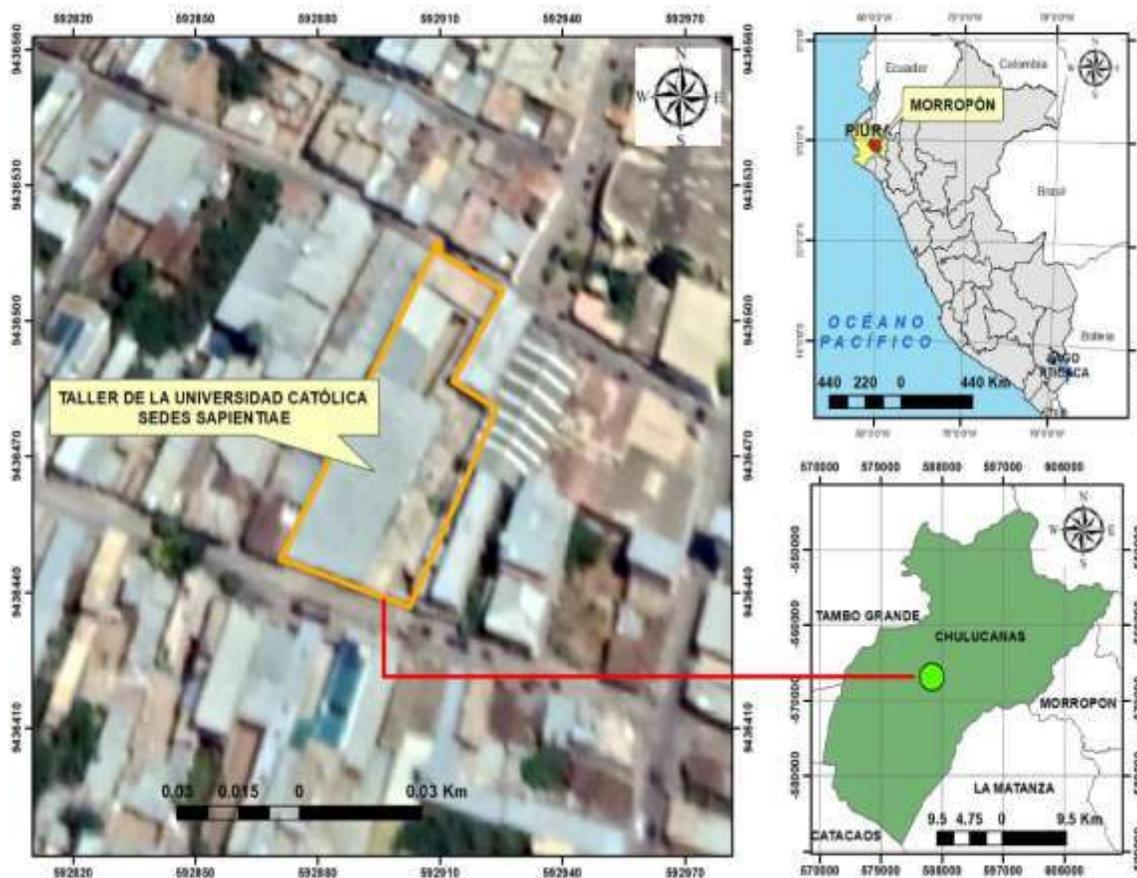


Figura 6. Ubicación del Taller Agroindustrial de la UCSS Filial Morropón: Chulucanas, Mapa del Perú y Morropón – Chulucanas. Fuente: Sistema de Información Geográfica [ArcGIS] (2019).

2.3. Materiales y equipos

2.3.1. Materia prima e insumos

- 15 kg de “culén” *Psoralea glandulosa* L.
- 15 kg de “menta” *Mhenta spicata* L.
- 250 g steviósido (azúcar de stevia)

- 10 L de agua de mesa

2.3.2. Reactivos

- 500 ml de hidróxido de sodio NaOH al 0.1 de normal
- 5 L de agua destilada
- 10 ml de Fenolftaleína

2.3.3. Materiales

- 2 vasos de precipitado de 50, 250 y 500 ml
- 2 buretas de 25 y 50 ml
- 2 matraz de Erlenmeyer de 50 y 250 ml
- 2 Probetas de 100 ml
- 2 tubos de ensayo
- 4 Cuchillos de acero inoxidable
- 4 tablas de picar
- 20 bolsas de polietileno de 500 g
- 200 bolsas de papel filtro
- 2 rollos papel de aluminio
- 3 Jarras de plástico graduada de 1 000 ml
- 2 Jarras eléctricas de 1.5 ml
- 4 bandejas de acero inoxidable
- Otros: piseta, malla organza, recipientes de plástico, cámara fotográfica, computadora, calculadora, lapiceros y cuaderno de apuntes

2.3.4. Equipos

- Una balanza digital modelo SF-400: 0-500 g
- Una estufa modelo DHG-9030A, rango de temperatura: 10-250 °C

- Un termómetro: rango de 50-300 °C
- Un potenciómetro digital con rango de pH de 0 a 14
- Una selladora eléctrica modelo KF-300H
- Una balanza analítica marca ADAM NIMBUS
- Un refractómetro portátil (20 °C) con rango de 0 a 80 °Brix
- Una cocina industrial
- Un refrigerador

2.3.5. Indumentaria

- 5 pares de guantes quirúrgicos
- 10 tapaboca y toca
- 2 guardapolvo

2.4. Descripción del proceso

Para este proceso se utilizó materiales y equipos del Taller de Procesamiento Agroindustrial de la UCSS Filial Morropón: Chulucanas, los mismos que fueron lavados y desinfectados con anticipación. Por otro lado, la metodología experimental empleada en la obtención de la infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de *Psoralea glandulosa* L y *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido es la que se describe a continuación:

Recolección de materia prima: La investigación inicia con la visita a la provincia de Huancabamba exactamente en el distrito el Carmen de la Frontera - Centro Poblado Menor de Salalá para recolectar las hojas de culén y menta. Posteriormente, con la finalidad de evitar el marchitamiento de las hojas la materia prima fue trasladada en una caja de tecnopor de capacidad de 10 kg a la ciudad de Chulucanas, la cual se encuentra a una distancia de 220 km aproximadamente. Por otro lado, el steviósido (azúcar de stevia) se adquirió en el supermercado TOTTUS ubicado en el Distrito de Piura - Departamento de Piura siendo este de la marca “La

Boliviana Stevia”, con registro sanitario número 10566-2018 producida y certificada por la empresa NUTRA STEVIA EIRL, Apéndice 10 (Vela, 2012).

Pesado: Para dar inicio al proceso de elaboración, la materia prima fue trasladada al Taller de Procesamiento Agroindustrial de la UCSS para realizar el pesado correspondiente, en esta actividad se empleó una balanza electrónica y 2 bandejas, en una de ellas se pesó las hojas de culén observando una lectura de 5 000 g y en la otra se pesó la menta indicando un valor de 3 000 g. Asimismo, se pesó la stevia para corroborar lo que indica en el envase (250 g) (Vela, 2012).

Lavado: Luego, con la finalidad de eliminar partículas como tierra, pajas, entre otros agentes contaminantes las hojas se sometieron a un lavado con agua potable, la relación utilizada fue de 700 ml de agua por cada kg de materia prima. Posterior a ello, en una bandeja se preparó una solución de agua e hipoclorito de sodio al 1 % (ppm) donde se introdujeron las hojas para asegurar la desinfección y de esta forma la eliminación de agentes contaminantes (Vargas, 2012).

Selección: Para esta actividad se utilizó la mesa de trabajo de acero inoxidable que se encuentra en el taller de Procesamiento Agroindustrial (ver Apéndice 1 - fotografía 5). Para ello, haciendo uso de esta herramienta se extendió la materia prima para separar las hojas que presentaron las características siguientes: aroma y color característico a las plantas utilizadas (culén y menta), piel lisa y firme, sin daños mecánicos o por plagas, entre otros. También, se aprovechó este tiempo para realizar el oreado o eliminación de agua (Vela, 2012). Por otro lado, de las hojas seleccionadas se sacó el 3 % de cada materia prima para someterlas a un análisis sensorial por 30 panelistas no entrenados (Guevara, 2019). Para ello, se empleó una encuesta basada en la prueba hedónica con una escala de 5 puntos donde 5 fue me gusta mucho y 1 me disgusta mucho. Asimismo, haciendo uso de la hoja electrónica Excel se obtuvo las medias para determinar la aceptabilidad por el panelista en los atributos de color, aroma y estado de la materia prima (Tabla 6).

Tabla 6

Análisis organoléptico de la materia prima

	Color	Aroma	Estado
Menta	Verde claro	Agradable/característico	Bueno
Culén	Verde Oscuro	Agradable/Característico	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

Oreado: El agua que aún permanecía después de realizar la selección fue eliminada al dejar en reposo a las hojas por un tiempo de 10 minutos aproximadamente según Guevara (2019), transcurrido este periodo de tiempo se procedió a realizar la etapa de deshidratado.

Deshidratado: En esta etapa, las hojas de culén y menta se colocaron en 4 bandejas de aluminio las cuales se distribuyeron de forma homogénea, seguido se llevó a dos estufas donde se le introdujeron dos bandejas a cada una para deshidratar el producto a diferentes temperaturas (Guevara, 2019).

- **Primero: Deshidratado a 60 °C**

La materia prima se pesó en una balanza electrónica la cantidad de 1,5 kg de menta y 2,5 kg de culén utilizando para ello 2 bandejas de acero inoxidable recubiertas con papel aluminio (cada materia prima en su bandeja correspondiente), seguido se llevó a la estufa previamente programada a una temperatura de 60 °C por un tiempo de 7 horas llegando a un peso de 0,103 kg de menta y 0,180 de culén (Guevara 2019).

- **Segundo: Deshidratado a 40 °C**

La materia prima se pesó en una balanza electrónica considerando la cantidad de 1,5 kg de menta y 2,5 kg de culén, utilizando para ello 2 bandejas de acero inoxidable recubiertas con papel aluminio (cada materia prima en su bandeja correspondiente). Seguido se llevó a la estufa

previamente programada a una temperatura de 40 °C por un tiempo de 7 horas llegando a un peso de 0,113 kg de menta y 0,200 kg de culén (Guevara, 2019). Por otro lado, es importante mencionar que el monitoreo del producto fue constante para realizar un deshidratado homogéneo y evitar pérdida de propiedades como el aroma de las hojas. Asimismo, pasadas las 7 horas se retiraron las hojas secas de la estufa, seguido, este producto fue pesado en una balanza analítica para precisar los datos (Vela, 2012).

Molienda: Las hojas secas procedentes de la deshidratación se dejaron enfriar durante 2 horas, luego pasaron por un proceso de molienda el cual se realizó con un molino manual (marca corona) hasta obtener partículas pequeñas (Vargas, 2012).

Mezclado (acondicionado de los tratamientos): Al finalizar las etapas anteriores se procedió a mezclar el producto obtenido de la molienda y el steviósido como lo indica los tratamientos descritos en la Tabla 7.

Tabla 7

Cantidades de insumos por mezcla

Descripción			Mezclas		
Código	Tratamiento	Combinación	Culén, menta y Stevia (%)	Temperatura de deshidratación (°C)	Cantidades por insumo (g)
214	T1	A1B1	50 - 35 - 15	40	0,50 - 0,35 - 0,15
215	T2	A1B2	50 - 35 - 15	60	0,50 - 0,35 - 0,15
216	T3	A2B1	45 - 45 - 10	40	0,45 - 0,45 - 0,10
217	T4	A2B2	45 - 45 - 10	60	0,45 - 0,45 - 0,10
218	T5	A3B1	45 - 50 - 5	40	0,45 - 0,50 - 0,05
219	T6	A3B2	45 - 50 - 5	60	0,45 - 0,50 - 0,05

Fuente: Elaboración propia. (T= tratamiento, A = concentraciones, B = temperatura de deshidratación)

Envasado: Una vez formulado los tratamientos se procedió al llenado en bolsas de papel filtro de 1 g para la evaluación sensorial y 3 g para realizar los análisis fisicoquímicos. También, se llenó en bolsas de polietileno transparentes de 300 y 500 g para realizar los ensayos

microbiológicos, ya que estas son las más adecuadas para evitar cualquier contaminación de agentes externos (Vargas, 2012).

Almacenamiento y consumo: El producto envasado se dejó en las instalaciones del Taller de Procesamiento Agroindustrial en un ambiente ventilado, libre de patógenos y a temperatura ambiente (23 a 27 °C) de manera que, se logró conservar el producto exitosamente. Por otro lado, el consumo de la infusión filtrante se basó en la catación del producto terminado por 40 panelistas no entrenados (Vela, 2012).

El proceso de obtención de la infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de culén (*Psoralea glandulosa* L.) y menta (*Mentha Spicata* L.) edulcorado con steviósido cuenta con 11 etapas bien identificadas, en la Figura 8 se muestra de forma gráfica las entradas y salidas de insumos como de materia prima desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto final (infusión filtrante). Por otro lado, en el Apéndice 1 se ilustran las etapas del proceso a través de fotografías.

2.4.1. Diagrama de flujo para la obtención del filtrante

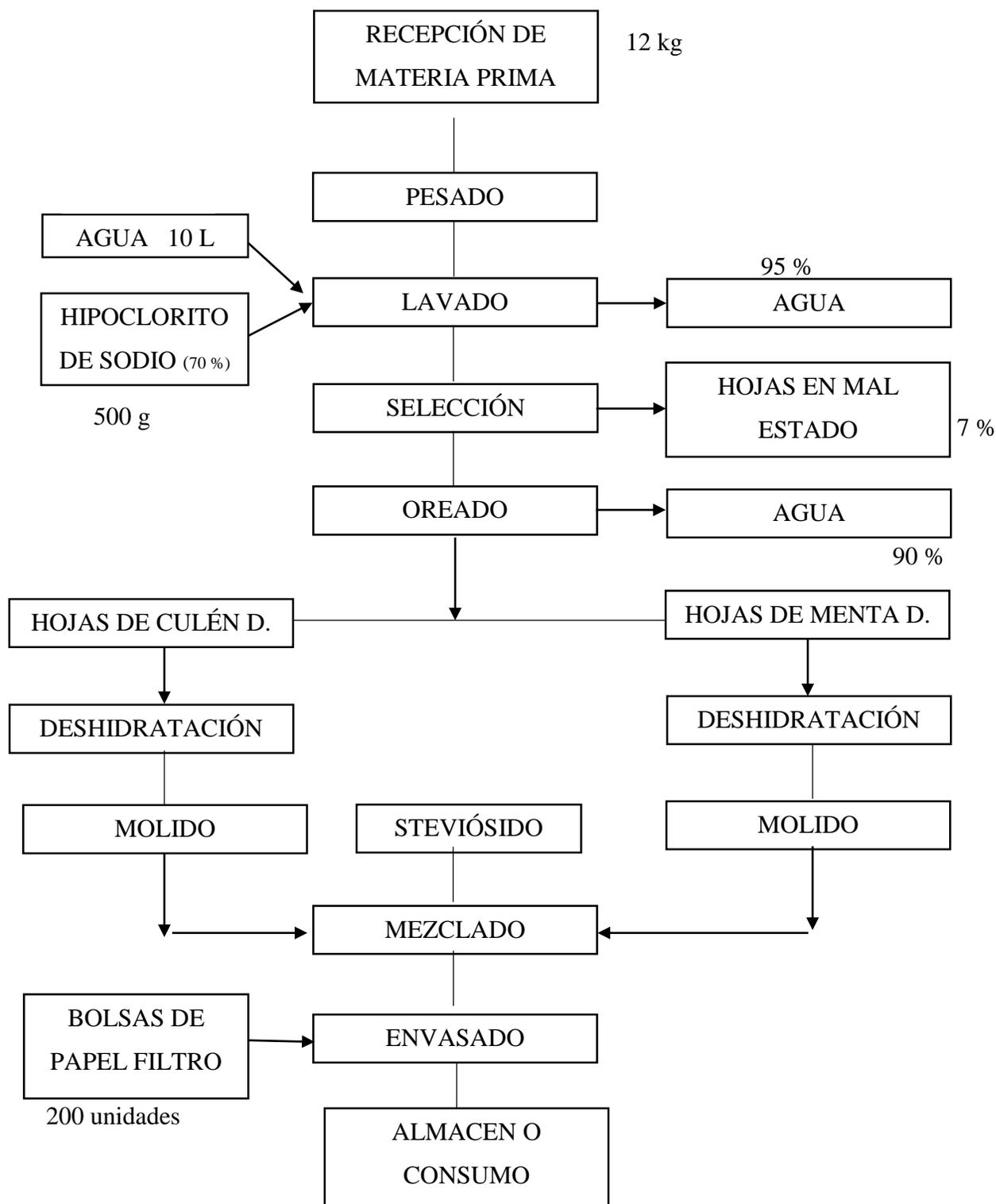


Figura 7. Diagrama de flujo para la obtención de la infusión filtrante. Fuente: Elaboración propia.

2.5. Análisis organoléptico

Con el propósito de conocer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó una evaluación sensorial por medio de una prueba hedónica a una escala de 9 puntos. Para ello, se reclutó en dos sesiones a 40 consumidores habituales de infusiones comerciales, para el primer grupo participaron alumnos de la UCSS entre 18 y 35 años y para el segundo grupo personas mayores a 35 años con el propósito de evaluar las características del color, sabor, aroma y apariencia general.

2.6. Proceso de elaboración de la bebida caliente

Para la elaboración de la bebida se utilizó 450 ml de agua temperada para 1 g de infusión, es decir, por cada 2.5 g de té se empleó 1 125 ml de agua. Asimismo, hay que considerar que esta cantidad de agua fue utilizada para los 6 tratamientos planteados. El proceso para obtener la bebida se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- En una olla de 10 litros de capacidad se adicionó 6 750 ml de agua de mesa hasta que alcance la temperatura requerida.
- Una vez que el agua alcanzó los 80 °C se procedió a retirar el agua para luego colocarla en 6 jarras de 1.5 litros previamente codificadas con un marcador indeleble, luego se adicionó las bolsas que contenían el té filtrante con el fin de realizar el proceso de infusión.
- Pasados los 6 minutos se retiró las bolsitas de infusión. Luego, la bebida obtenida se llenó en 6 termos de capacidad mayor a 2 litros previamente lavados y desinfectados.

2.6.1. Codificación de los tratamientos

Los códigos asignados para los 6 tratamientos planteados fueron obtenidos de forma al azar (Tabla 8). Asimismo, el código fue colocado en la parte media del vaso utilizado para la degustación.

Tabla 8

Códigos asignados para cada tratamiento

Tratamiento	Código
T1	214
T2	215
T3	216
T4	217
T5	218
T6	219

Fuente: Elaboración propia.

2.6.2. Aceptación sensorial a nivel de consumidor

La catación de la bebida (infusión filtrante) la realizaron 40 panelistas no entrenados, los cuales fueron alumnos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Biocomercio de los ciclos (I, VI) y personal administrativo de la UCSS, asimismo, la degustación fue realizada en 2 grupos y se siguió en siguiente procedimiento.

- Se eligió un aula muy bien ventilada e iluminada
- Se continuó con la explicación del llenado de la encuesta y esta se realizó de forma clara y precisa, luego, se repartieron las fichas de evaluación a cada panelista.
- Una vez que el panelista tuvo clara la idea del llenado de la ficha de evaluación se continuó a repartir 6 vasos claramente codificados la cual contenían la bebida caliente (infusión filtrante).
- Para finalizar se entregó un vaso con agua a cada juez para ser consumida al término de cada muestra evaluada.

2.6.3. Modelo estadístico

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó un diseño completamente al azar en bloques con arreglo factorial 3x2 (mescla de menta, culen y stevia por 40 y 60 °C de temperatura de deshidratación), haciendo un total de 6 tratamientos con tres repeticiones cada uno y con 2 sesiones de catación en función a la edad del panelista. Por otro lado, el modelo estadístico que se siguió fue el siguiente (Tabla 9):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + B + u_{ij}$$

Donde:

u: Representa el efecto constante (media global).

τ_i : Representa el efecto producido por el nivel i-ésimo del factor 1 (concentración de plantas aromáticas y stevia granulada).

β_j : Representa el efecto producido por el nivel j-ésimo del factor 2 (tiempo de deshidratación).

u_{ij} : Representa la variable aleatoria independiente con distribución N (0, q).

B: Representa el efecto del bloque (consumidor).

Tabla 9

Tabla ANOVA para el modelo bifactorial

FV	S.C	G.L	M.C	F
Factor A	SCA	a-1	CMA	CMA/CMR
Factor B	SCB	b-1	CMB	CMB/CMR
Bloque	SC bloque	B-1	Sc blo /gl blo	CM α /CM _{error}
Interacción	SC(AB)	(a-1)(b-1)	CM(AB)	CM(AB)/CM R
Residual	SCR	ab(r-1)	CMR	
Total	SCT	Abr-1	CMT	

Fuente: López y Gonzales (2014).

2.7. Tratamientos

Los tratamientos utilizados en este estudio se encuentran descritos en la Tabla 10.

Tabla 10

Descripción de los tratamientos experimentales que se realizaron en la elaboración del té filtrante

Código	Tratamiento	Combinación	Descripción	
			Concentración de culén, menta y steviósido (%)	Temperatura de secado de la hoja (°C)
214	T1	A1B1	50 - 35 - 15	40
215	T2	A1B2	50 - 35 - 15	60
216	T3	A2B1	45 - 45 - 10	40
217	T4	A2B2	45 - 45 - 10	60
218	T5	A3B1	45 - 50 - 5	40
219	T6	A3B2	45 - 50 - 5	60

Fuente: Elaboración propia.

2.8. Unidad experimental

Cada unidad experimental fue representada por una bolsita de té filtrante de 50 g para el análisis fisicoquímico y microbiológico, mientras que para el análisis sensorial fueron 18 unidades, cada una constó de una bolsita de 1 g.

2.9. Identificación de las variables y su mensuración

Para esta investigación se consideraron 3 variables dependientes y 3 variables independientes de las cuales 2 formaron parte del estudio estadístico (temperatura de deshidratación y concentraciones de plantas aromáticas/stevia granulada) las mismas que se pueden observar en la Tabla 11.

Tabla 11

Variables de estudio

Variable independiente	Variable dependiente
V1. Concentraciones de plantas aromáticas y stevia granulada	V1. Características fisicoquímicas
V2. Tiempo de deshidratación	V2. Características microbiológicas
V3. Temperatura de deshidratación (constante)	V3. Características sensoriales como color, sabor y aroma

Fuente: Elaboración propia.

2.9.1. Análisis físico químico

Acidez titulable

Para este ensayo se utilizó NaOH a concentración de 0,1 % de N y fenolftaleína como indicador. Por otro lado, el procedimiento empleado para la titulación es el siguiente: En una probeta se sacó una muestra de 10 ml, seguido, se agregó a un vaso de precipitado conteniendo 30 ml de agua destilada, luego se adicionó 3 gotas de fenolftaleína, asimismo, en una bureta sostenida por un soporte universal se abrió la llave y se agregó la sustancia de hidróxido de sodio, haciendo un movimiento circular del matraz (Vargas, 2012). Por último, se anotó el gasto del hidróxido de sodio al momento que la sustancia se torna de color rosáceo (ver Apéndice 2.4).

Por otro lado, con los datos del gasto obtenidos en la titulación se determinó la acidez fenólica a través de la siguiente fórmula (Duran *et al.*, 2009). Los resultados obtenidos serán mostrados en porcentaje.

$$\% \text{ acidez} = \frac{B \times N \times k}{w} \times 100$$

Donde:

B: Consumo de hidróxido de sodio.

N: Normalidad del NaOH.

K: Constante de la acidez fenólica.

M: Peso de la muestra.

°Brix

- En un vaso de precipitado se sacó una muestra de 20 ml aproximadamente.
- Con ayuda de una pipeta se colocó una a dos gotas de la muestra en el lente del refractómetro.
- Se observó y verificó las lecturas 3 veces por muestra para precisar los resultados (Tabla 4.1. Apéndice 4).

Humedad

Para determinar el porcentaje de humedad se utilizó el método gravimétrico. Dicho parámetro se realizó al mejor tratamiento del filtrante. Para ello, se consideró la siguiente metodología:

- Se colocó una bandeja previamente identificada con un marcador a la estufa calentada y programada a 105 °C por 30 minutos.
- Utilizando una balanza analítica se pesó 10 gramos de muestra en una bandeja para luego introducir a la estufa programada a 105 °C por 2 horas.
- Utilizando papel toalla se retiró la bandeja de la estufa para colocarla en un desecador con sílica en gel por 10 minutos. Luego, se procedió a realizar el peso en una balanza analítica. Los datos obtenidos se desarrollaron mediante la siguiente fórmula (Vargas, 2012).

$$\% \text{ Humedad} = \frac{M_{wo} - M_{wf}}{M_{wo}} \times 100$$

Donde:

M_{wo} = peso inicial de la muestra

M_{wf} = peso final de la muestra

M_b = peso de la bandeja

$M_{wo} = M(b+wo) - M_b$

$M_{wf} = M(b+wo) - M_b$

pH

Para la lectura del pH se utilizó el potenciómetro y se empleó la siguiente metodología:

- Se limpió y calibró el potenciómetro y se retiró el bulbo de protección y se limpió con agua destilada.
- Se introdujo la muestra a medir aproximadamente de 3 a 4 cm del electrodo.
- Por último, se esperó que el medidor se estabilizará para anotar los valores de pH (Tabla 4.2- Apéndice 4).

2.10. Diseño estadístico del experimento

En este trabajo se aplicó un diseño completamente al azar bifactorial A* B en bloques, el factor A (concentraciones de las plantas aromáticas/stevia granulada) con 3 niveles y el factor B (tiempos de deshidratación) con dos niveles y el bloque al consumidor (Tabla 12). Asimismo, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 2018 para procesar los datos numéricos obtenidos en la encuesta.

A. Concentración de plantas aromáticas

- a. 50 % culén 35 % menta 15 % steviósido.
- b. 45 % culén 45 % menta 10 % steviósido.

c. 45 % culén 50 % menta 5 % steviósido.

B. Temperatura de deshidratación

a. 60 °C.

b. 40 °C.

Tabla 12

Descripción de los factores y niveles considerados para la investigación

Factores		Niveles		
		1	2	3
Concentración de plantas aromáticas	A	50 % C	45 % C	45 % C
		35 % M	45 % M	50 % M
		15 % E	10 % E	5 % E
Temperatura de secado de la hoja	B	40 °C	60 °C	

Fuente: Elaboración propia (2020). (C=Culén, M= Menta, E= Stevia).

2.11. Análisis estadístico de datos

Los datos e información obtenidos como resultado de la experimentación fueron analizados mediante la prueba de distribución Fisher y haciendo uso del programa SPSS, que se basa en el análisis de la varianza (ANOVA) con un porcentaje de error del 5 % en el nivel de significancia.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del análisis organoléptico de la materia prima y análisis sensorial del producto final. Por otro lado, se describen los resultados del análisis fisicoquímico como: porcentaje de humedad, porcentaje de acidez, pH, °Brix y cenizas totales. Asimismo, se detallan los resultados del análisis microbiológico realizado al tratamiento con mayor aceptación tanto para Mohos como Coliformes totales, estos últimos análisis fueron realizados en la Universidad Nacional de Piura. También se da a conocer el diagrama de flujo y balance de masa en base a 4 kg de materia prima.

3.1. Principales características físicas (color, aroma y estado) de la materia prima

A continuación, se presentan los valores obtenidos en la evolución sensorial de la materia prima, los mismos que se describen en las Tablas 13 y 14.

Tabla 13

Caracterización organoléptica de la materia prima (menta)

Menta			
Atributo	Puntuación lograda	N° de panelistas	Media lograda
Aroma	136	30	4,53
Color	140	30	4,67
Estado	131	30	4,37

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se puede observar las medias de los tres atributos evaluados. Asimismo, aplicando la escala de evaluación estadística de 5 puntos donde 5 es “me gusta mucho” y 1 “me

disgusta muchos”, se determina que las hojas de Menta son aceptadas para ser utilizada como insumo en la elaboración del filtrante siendo el aroma y color los más aceptados.

Tabla 14

Caracterización organoléptica de la materia prima (culén)

Culén			
Atributo	Puntuación lograda	N° de panelistas	Media logrado
Aroma	128	30	4,27
Color	121	30	4,03
Estado	128	30	4,27

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 14, se puede observar las medias de los tres atributos evaluados. Asimismo, aplicando la escala de evaluación estadística de 5 puntos donde 5 es “me gusta mucho” y 1 “me disgusta mucho”, se determina que las hojas de culén son aceptadas para ser utilizada como insumo en la elaboración del filtrante. Por otro lado, se observa que el estado y aroma tienen mayor aceptación alcanzando una media de 4,27 indicando “me gusta” en la escala de evaluación.

3.2. Determinación de las concentraciones óptimas

En este estudio se realizaron 3 formulaciones (F1 = 50 % - 35 % - 15 %; F2 = 45 % - 45% -10 %; F3 = 45 % -50 % -5 % con relación al culén – menta – stevia) de las cuales, mediante la aplicación de encuestas y el análisis estadístico descrito desde la Tabla 15 al 30, se determinó que la formulación tres es la más adecuada para ser usada en la elaboración de la infusión filtrante a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido.

3.3. Determinación del tratamiento más aceptado a nivel de consumidor mediante el análisis organoléptico

Con los resultados obtenidos en las encuestas realizadas (ver Apéndice 7), se calculó el análisis de varianza de acuerdo con el diseño experimental descrito. Para los valores significativos se empleó la prueba de rango múltiple de Tukey.

3.3.1. Color

En la Tabla 15 se observan los resultados del análisis estadístico descriptivo para cada uno de los tratamientos de la investigación con relación al atributo color.

Tabla 15

Análisis estadístico descriptivo para el atributo color

Tratamiento	N	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
				Límite inferior	Límite superior		
T ₁	40	1,381	0,218	6,26	7,14	2	9
T ₂	40	1,448	0,229	6,36	7,29	2	9
T ₃	40	1,403	0,222	6,63	7,52	3	9
T ₄	40	1,745	0,276	6,12	7,23	2	9
T ₅	40	1,260	0,199	7,15	7,95	5	9
T ₆	40	1,492	0,236	6,60	7,55	3	9
Total	240	1,478	0,095	6,80	7,17	2	9

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 15 se aprecia que los tratamientos con su respectiva desviación típica tal como T₁ = 1,381; T₂ = 1,448; T₃ = 1,403; T₄ = 1,745; T₅ = 1,260 y T₆ = 1,492; en consecuencia, se muestran que todos los tratamientos presentan una variación mayor a 1, sin embargo, el T₅ presenta los datos con mayor concentración a la media.

Tabla 16

Análisis de varianza para el color

ANOVA (SC de Tipo III)					
Origen	Suma de cuadrados	G.L	Media cuadrática	F	p valor
CMS	13,51	2	6,75	5	0,0076
Temperatura	3,75	1	3,75	2,78	0,0973
Catador	236,93	39	6,08	4,5	<0,0001
CMS*Temperatura	4,28	2	2,14	1,58	0,2082
Error	263,47	195	1,35		
Total	521,93	239			

Fuente: Elaboración propia.

Donde CMS: Culén, Menta y Stevia

R cuadrado = 0,487 (R cuadrado-correcta = 0,378).

En la Tabla 16 se puede apreciar que existe diferencia estadística significativa en el catador considerado bloque (p valor <0,0001, $\alpha < 0,05$) y la concentración de culén, menta y stevia (p valor = 0,0076, $\alpha < 0,05$), es decir un nivel del factor produce una mayor aceptación de la infusión por parte de los consumidores. En tanto la temperatura no presenta un efecto significativo respecto al atributo color (p valor = 0,0973, $\alpha > 0,05$).

- **Prueba post ANOVA**

Los datos que indican las comparaciones múltiples entre los niveles del factor culén, menta y stevia se observan en la Tabla 17, donde el factor con el nivel A3 (45 - 50 - 5) es significativo, debido a que no comparte la letra A en común con los demás niveles, lo que se infiere que este nivel produce mejor aceptación sensorial.

Tabla 17

Comparaciones múltiples para el factor CMS (prueba de Tukey)

CMS	Medias	n	E.E.	Descripción
A3	7,31	80	0,13	A
A2	6,88	80	0,13	B
A1	6,76	80	0,13	B

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 18 se puede apreciar que existe diferencia estadística significativa en los tratamientos, estadísticamente el T₅, T₆, T₃ y T₂ son iguales, sin embargo, comparando las medias a través de la prueba estadística de Tukey (5 % de significancia) el T₅ (conformado por 45 % de culén, 50 % menta y 5 % stevia – temperatura de deshidratado de 40 °C) obtuvo un mayor valor promedio de 7,55 respecto a la característica organoléptica color.

Tabla 18

Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo color

Tratamiento	CMS	Temperatura	Medias	n	E.E.	
T ₅	A3	B1	7,55	40	0,18	A
T ₆	A3	B2	7,08	40	0,18	A B
T ₃	A2	B1	7,08	40	0,18	A B
T ₂	A1	B2	6,83	40	0,18	A B
T ₁	A1	B1	6,7	40	0,18	B
T ₄	A2	B2	6,68	40	0,18	B

Fuente: Elaboración propia.

DMS=0,74212 Error: 1,3511 gl: 195

En la Figura 9 se observa que el tratamiento T₅ (con código 218) es el más aceptado a nivel de consumidor, mientras que el T₄ (código 214) tiene la media más baja siendo esta la menos aceptada por los panelistas.

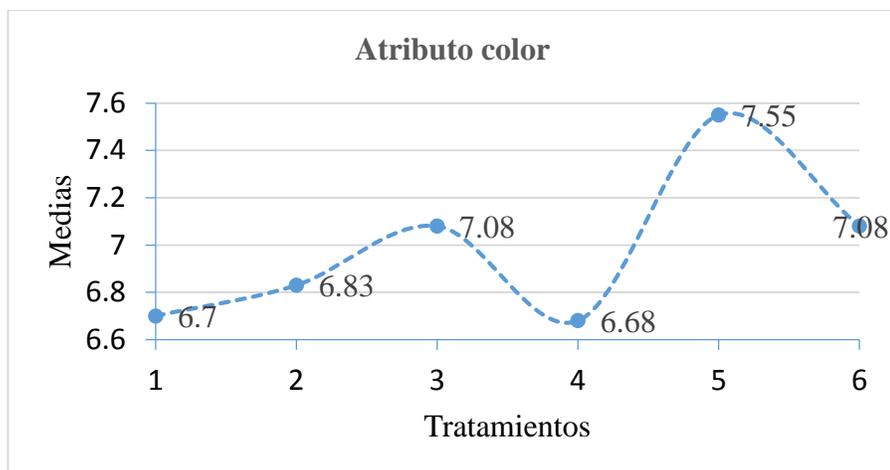


Figura 8. Puntaje de aceptación del atributo color para cada tratamiento.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Sabor

Los datos del análisis de varianza ANOVA para el sabor se describen en la Tabla 19.

Tabla 19

Análisis de varianza ANOVA para el atributo sabor del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia

Tratamiento	N	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
				Límite inferior	Límite superior		
T ₁	40	1,616	0,183	6,43	7,17	4	9
T ₂	40	1,738	0,275	6,02	7,13	2	9
T ₃	40	1,568	0,248	6,05	7,05	3	9
T ₄	40	2,045	0,323	5,20	6,50	1	9
T ₅	40	1,159	0,256	5,93	6,97	2	9
T ₆	40	2,000	0,316	6,09	7,36	1	9
Total	240	1,724	0,111	6,27	6,71	1	9

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 19 se observan los resultados del análisis estadístico descriptivo para cada uno de los tratamientos de la investigación con relación al atributo sabor. Se aprecia que los tratamientos con su respectiva desviación típica tal como $T_1 = 1,616$; $T_2 = 1,738$; $T_3 = 1,568$; $T_4 = 2,045$; $T_5 = 1,159$ y $T_6 = 2,000$; en consecuencia, se muestran que todos los tratamientos presentan una variación mayor a 1, sin embargo, el T_5 presenta los datos con mayor concentración a la media.

En la Tabla 20 se muestra que existe diferencia estadística significativa en las concentraciones de culén, menta y stevia.

Tabla 20

Análisis de varianza para el atributo sabor

ANOVA (SC de Tipo III)					
Origen	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	p valor
CMS	11,61	2	5,8	3,38	0,0361
Temperatura	11,27	1	11,27	6,56	0,0112
Catador	272,18	39	6,98	4,06	<0,0001
CMS*Temperatura	1,26	2	0,63	0,37	0,6937
Error	334,87	195	1,72		
Total	631,18	239			

Fuente: Elaboración propia.

Donde CMS: Culén, Menta y Stevia

$R^2 = 0,47$ (R cuadrado-correctado = 0,35). En la Tabla 20 se muestra que existe diferencia estadística significativa en las concentraciones de culén, menta y stevia (p valor = 0,0361, $\alpha < 0,05$), la temperatura de deshidratado (p valor = 0,0112, $\alpha < 0,05$) y el catador considerado el bloque (p valor = 0,0001, $\alpha \ll 0,05$), es decir uno de los niveles de los factores producen mayor aceptación de la infusión referente al sabor. Por otro lado, la interacción de ambos factores no presentó significancia debido a que el valor de la probabilidad calculada es mayor al $\alpha = 0,05$.

Tabla 21

Comparaciones múltiples de niveles de los factores

Nivel	Medias	n	E.E.	Combinación	
Culén, menta y stevia					
A3	6,90	80	0,15	A	
A1	6,79	80	0,15	A	B
A2	6,39	80	0,15	B	
Temperatura de deshidratación					
B1	6,91	120	0,12	A	
B2	6,48	120	0,12	B	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 21 se indican los valores de las comparaciones múltiples de los niveles del factor culén, menta y stevia se observan, donde el nivel A3 (45 - 50 - 5) y el factor temperatura de deshidratación (40 °C) presentan un efecto significativo, debido a que no comparte la letra A en común con los demás niveles, lo que se infiere que el nivel A3 y B1 producen mejor aceptabilidad organoléptica.

Tabla 22

Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo sabor

Tratamientos	CMS	Temperatura	Medias	N	E.E.	Descripción	
T ₅	A3	B1	7,10	40	0,21	A	
T ₁	A1	B1	6,93	40	0,21	A	
T ₆	A3	B2	6,7	40	0,21	A	B
T ₃	A2	B1	6,7	40	0,21	A	B
T ₄	A1	B2	6,65	40	0,21	A	B
T ₂	A2	B2	6,08	40	0,21	B	

Fuente: Elaboración propia.

DMS=0,83666 Error: 1,7173 gl: 195

Se puede apreciar que en la Tabla 22 que existe un efecto significativo en los tratamientos, estadísticamente el T₅, T₁, T₆, T₃ y T₄ son iguales, sin embargo, realizando la comparación de medias mediante de la prueba estadística de Tukey (5 % de significancia) el T₅ (correspondiente

a 45 % de culén, 50 % menta y 5 % stevia – temperatura de deshidratado de 40 °C) obtuvo un mayor valor promedio de 7,10 respecto a la característica sensorial sabor.

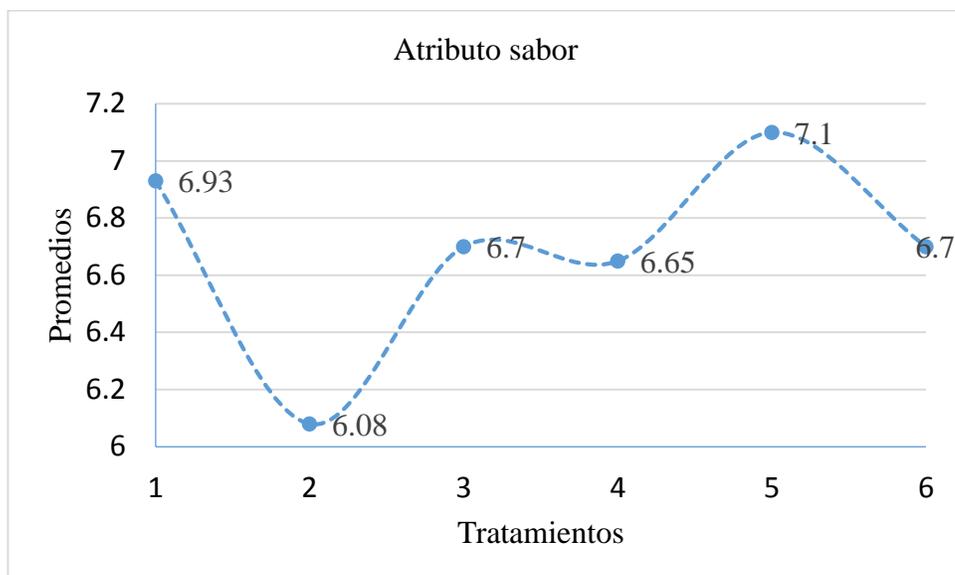


Figura 9. Puntaje de aceptación para el atributo sabor con respecto a cada tratamiento.
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 10 muestra que el tratamiento T₂ con código 217 es el menos aceptado, mientras que el tratamiento T₅ código 218 indica mayor satisfacción por los consumidores llegando a calificar 7 puntos en la escala de evaluación.

3.3.3. Aroma

Los datos del Análisis de varianza ANOVA para el atributo aroma del té filtrante a partir de culén y menta edulcorada con steviósido, se describen en la Tabla 23.

Tabla 23

Análisis de varianza ANOVA para el atributo aroma del filtrante a partir de culén y menta edulcorada con steviósido

Tratamiento	N	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
				Límite inferior	Límite superior		
T ₁	40	1,143	0,181	6,61	7,34	4	9
T ₂	40	1,324	0,209	6,70	7,55	4	9
T ₃	40	1,596	0,252	6,11	7,14	3	9
T ₄	40	1,645	0,260	6,22	7,28	1	9
T ₅	40	1,672	0,264	6,44	7,51	2	9
T ₆	40	1,545	0,244	6,86	7,84	3	9
Total	240	1,503	0,097	6,78	7,16	1	9

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 23 se observan los resultados del análisis estadístico descriptivo para cada uno de los tratamientos de la investigación con relación al atributo aroma. Se aprecia que los tratamientos con su respectiva desviación típica tal como T₁ = 1,143; T₂ = 1,324; T₃ = 1,596; T₄ = 1,645; T₅ = 1,672 y T₆ = 1,545; en consecuencia, se muestran que todos los tratamientos presentan una variación mayor a 1, sin embargo, el T₁ presenta los datos con mayor concentración a la media.

Tabla 24

Análisis de varianza para el atributo aroma

ANOVA (SC de Tipo III)					
Origen	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	p valor
CMS	9,86	2	4,93	3,56	0,0303
Temperatura	2,82	1	2,82	2,04	0,1553
Catador	256,4	39	6,57	4,75	<0,0001
CMS*Temperatura	0,76	2	0,38	0,27	0,7607
Error	269,9	195	1,38		
Total	539,73	239			

Fuente: Elaboración propia.

Donde CMS: Culén, Menta y Stevia, $R^2 = 0,499$ (R^2 corregida = 0,392).

Los resultados del análisis de varianza para el olor muestran que, el CMS (p valor=0,030 < $\alpha=0,05$) y el bloque considera el catador (p -valor=0,0001 < $\alpha=0,05$) si presentan significancia estadística como se aprecia en la Tabla 24. Lo que significa que los consumidores detectaron diferente olor en cada formulación de la mermelada, esto debido a que un nivel del factor culén, menta y stevia produjo una respuesta diferente.

En la Tabla 25 se describen los datos de las comparaciones múltiples entre tratamientos.

Tabla 25

Comparaciones múltiples del factor CMS

CMS	Medias	N	E.E.	Combinación	
A3	7,16	80	0,13	A	
A1	7,05	80	0,13	A	B
A2	6,69	80	0,13	B	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 25 se indican los valores de las comparaciones del nivel del factor culén, menta y stevia se observan, donde el nivel A3 y A1 son estadísticamente iguales ya que comparte la letra A en común, pero con mayor media el A3 (45 % culén, 50 % menta y 5 % stevia) es decir, el nivel A3 y producen mejor aceptabilidad organoléptica respecto al aroma.

Tabla 26

Comparaciones de medias de los tratamientos para el atributo aroma

Tratamientos	CMS	Temperatura	Medias	n	E.E.	Descripción	
T ₆	A3	B2	7,35	40	0,19	A	
T ₂	A1	B2	7,13	40	0,19	A	B
T ₅	A3	B1	6,98	40	0,19	A	B
T ₁	A1	B1	6,98	40	0,19	A	B
T ₄	A2	B2	6,75	40	0,19	B	
T ₃	A2	B1	6,63	40	0,19	B	

Fuente: Elaboración propia. DMS=0,75113. Error: 1,3841 gl: 195

Tal como se muestra en la Tabla 26 existe un efecto significativo en los tratamientos, estadísticamente el T₆, T₂, T₅ y T₁ son iguales, sin embargo, realizando la comparación de medias mediante de la prueba estadística de Tukey ($\alpha=0,05$) el T₆ (correspondiente a 45 % de culén, 50 % menta y 5 % stevia – temperatura de deshidratado de 60 °C) obtuvo un mayor valor promedio de 7,35 respecto a la característica sensorial aroma

En la Figura 11 se observa la curva del comportamiento de la aceptación media del aroma por cada tratamiento. El tratamiento tres (T₃) tiene una aceptación media de 6,63 calificándolo como “me gusta moderadamente”. Asimismo, el tratamiento seis (T₆) tiene un valor más alto con 7,35 de puntuación media calificándolo como “me gusta mucho”.

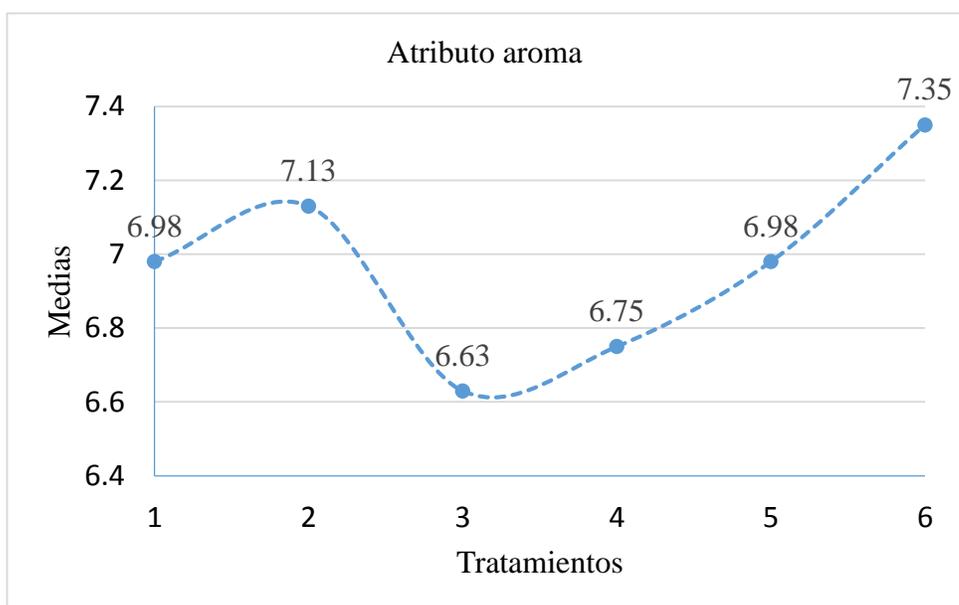


Figura 10. Puntaje de aceptación para el atributo aroma con respecto a cada tratamiento.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Apariencia general

Tabla 27

Análisis de varianza ANOVA para el atributo Apariencia general del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia

Tratamiento	N	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
				Límite inferior	Límite superior		
T ₁	40	1,392	0,220	6,45	7,35	3	9
T ₂	40	1,331	0,210	6,42	7,28	4	9
T ₃	40	1,527	0,241	6,54	7,51	3	9
T ₄	40	1,945	0,308	5,78	7,02	1	9
T ₅	40	1,594	0,252	6,34	7,36	2	9
T ₆	40	1,974	0,312	6,42	7,68	1	9
Total	240	1,643	0,106	6,64	7,05	1	9

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 27 se observan los resultados del análisis estadístico descriptivo para cada uno de los tratamientos de la investigación con relación al atributo apariencia general, se puede observar que los tratamientos con su respectiva desviación típica tal como T₁ = 1,392; T₂ = 1,331; T₃ = 1,527; T₄ = 1,945; T₅ = 1,594 y T₆ = 1,794; en consecuencia se muestran que todos los tratamientos presentan una variación mayor a 1, sin embargo el T₂ presenta los datos con mayor concentración a la media.

En la Tabla 28 se muestra que no existe diferencia estadística significativa en el culén-menta-stevia (p-valor =0,0890, $\alpha > 0,05$), la temperatura de deshidratado (p-valor =0,0744, $\alpha > 0,05$) y la interacción de ambos factores (p-valor =0,2646, $\alpha > 0,05$), lo que significa que los consumidores no percibieron diferencia en la apariencia general de los tratamiento de la infusión filtrante.

Tabla 28

Análisis de varianza para el atributo apariencia general

ANOVA (SC de Tipo III)					
Origen	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	Sig.
CMS	6,91	2	3,45	2,45	0,0890
Temperatura	4,54	1	4,54	3,22	0,0744
CATADOR	316,63	39	8,12	5,76	<0,0001
CMS*Temperatura	3,77	2	1,89	1,34	0,2646
Error	274,95	195	1,41		
Total	606,8	239			

Fuente: Elaboración propia.

Donde CMS: Culén, Menta y Stevia

$R^2 = 0,619$ (R^2 corregida = 0,538)

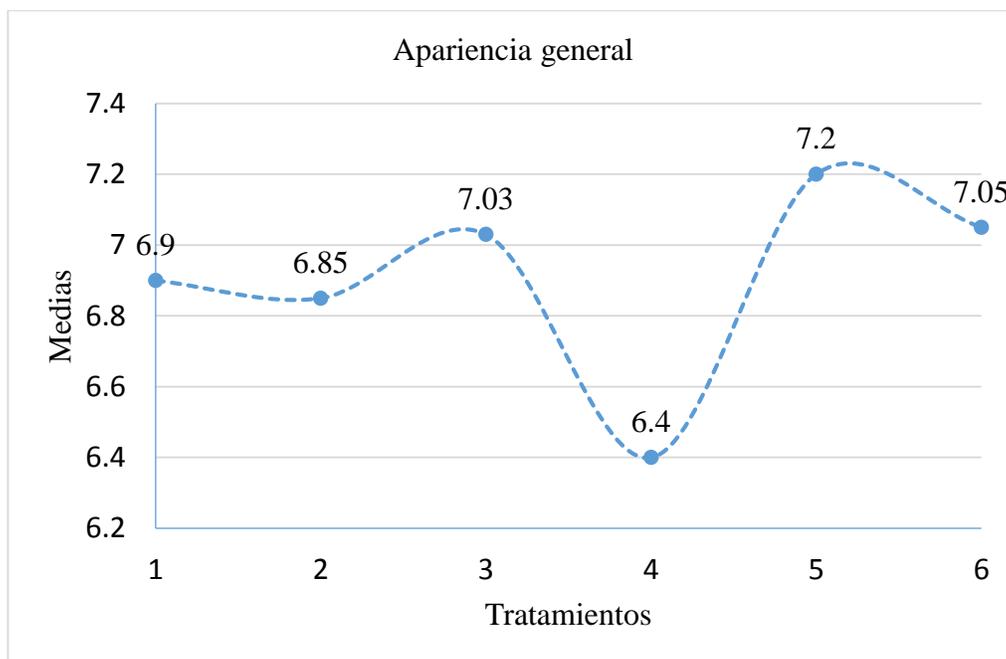


Figura 11. Puntaje de aceptación para la apariencia general del filtrante con respecto a cada tratamiento. *Fuente:* Elaboración propia.

3.3.5. Intención de compra

Tabla 29

Análisis de varianza ANOVA para la intención de compra del filtrante a partir de culén y menta edulcorado con stevia

Tratamiento	N	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
				Límite inferior	Límite superior		
T ₁	40	0,888	0,140	3,39	3,96	2	5
T ₂	40	0,949	0,150	3,35	3,95	2	5
T ₃	40	0,921	0,146	3,36	3,94	2	5
T ₄	40	0,758	0,120	3,56	4,04	2	5
T ₅	40	0,987	0,156	3,21	3,84	2	5
T ₆	40	1,047	0,166	3,34	4,01	2	5
Total	240	0,923	0,060	3,55	3,78	2	5

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 29 se observan los resultados del análisis estadístico descriptivo para cada uno de los tratamientos de la investigación con relación a la intención de compra, se muestra que los tratamientos con su respectiva desviación típica tal como T₁ = 0,888; T₂ = 0,949; T₃ = 0,921; T₄ = 0,750; T₅ = 0,987 y T₆ = 1,047; en consecuencia, se muestran que todos los tratamientos presentan una variación baja a excepción del T₆. Sin embargo, el T₁ presenta los datos con mayor concentración a la media.

$R^2 = 0,163$ (R^2 corregida = - 0,015). En la Tabla 30 ANOVA de intención de compra se muestra que no existe diferencia estadística significativa entre las concentraciones de culén, menta y stevia, la temperatura y el catador, debido a que, el valor de la probabilidad calculada es mayor al $\alpha = 0,05$. En tanto la interacción de ambos factores no tiene ningún efecto respecto a la intención de compra.

Tabla 30

Análisis de varianza para la intención de compra

ANOVA (SC de Tipo III)					
Origen	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	Sig.
CMS	0,91	2	0,45	0,57	0,5681
Temperatura	0,15	1	0,15	0,19	0,6657
CATADOR	28,07	39	0,72	0,9	0,6442
CMS*Temperatura	1,43	2	0,71	0,89	0,4125
Error	156,18	195	0,8		
Total	186,73	239			

Fuente: Elaboración propia.

Donde CMS: Culén, Menta y Stevia

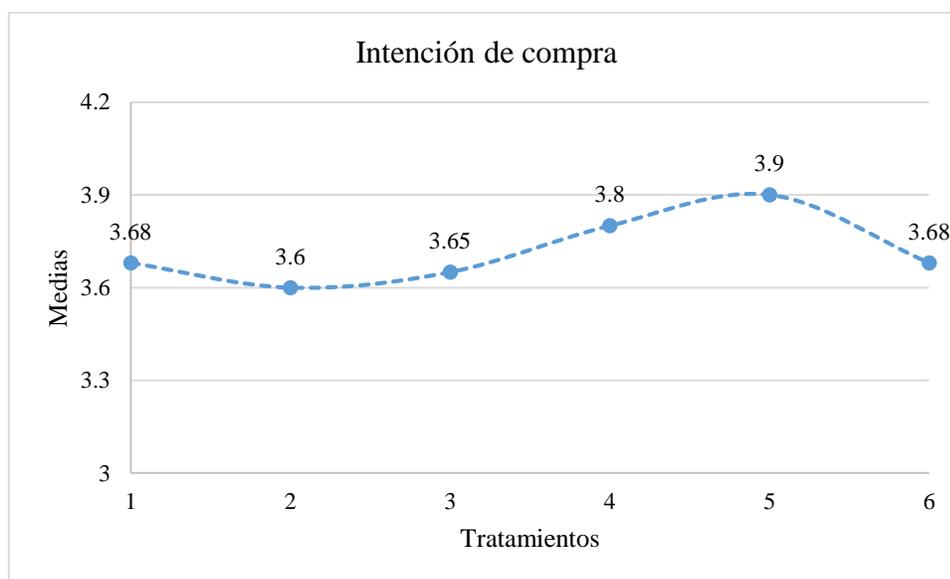


Figura 12. Puntaje de aceptación para la intención de compra del té filtrante con respecto a cada tratamiento. *Fuente:* Elaboración propia.

En la Figura 13 se observa la curva del comportamiento de la aceptación media de la intención de compra por cada tratamiento. El tratamiento dos (T₂) de menor aceptación con media de 3,6 puntos en la escala estadística de evaluación de 5 puntos calificándolo como “me gusta moderadamente”. Asimismo, el tratamiento cinco (T₅) tiene un valor más alto con 3,9 puntos evaluado en la misma escala calificándolo como “me gusta mucho”.

3.4. Resultados del análisis fisicoquímico y microbiológico del tratamiento con mayor aceptación

En la tabla 31 se describe los datos obtenidos en el Análisis fisicoquímico de la infusión de culén y menta edulcorado con stevia.

Tabla 31

Análisis fisicoquímico realizado al mejor tratamiento (T₅)

Característica fisicoquímica	Método	Resultado
% de humedad a 60 °C	Diferencia de pesos	7,03
% de humedad a 40 °C	Diferencia de pesos	7,77
°Brix	Refractómetro	8,7
Acidez (%)	Titulación	6,9
pH	Phmetro	7,8
Cenizas totales	NMX-F-607-NORMEX-2013	6,2

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 31 se observan los datos de los análisis fisicoquímicos evaluados con respecto al mejor tratamiento obtenido del análisis organoléptico (T₅). Asimismo, se aprecia que la infusión filtrante elaborado a base de hojas de menta y culén edulcorado con steviósido llega a tener 8,7 °Brix, 6,9 % de acidez fenólica, potencial de hidrógeno de 7,8 y al deshidratar a 60 °C una humedad de 7,04 % con 6,2 % de cenizas totales, mientras que al deshidratar a 40 °C se obtiene 9,72 %. Es importante mencionar que el tiempo de deshidratación fue de 7 horas (ver Apéndice 4). Asimismo, los pesos de la materia prima que se deshidrato se muestran en la tabla del apéndice

Análisis microbiológico

Para determinar y asegurar a inocuidad de la infusión filtrante se realizó los principales ensayos microbiológicos como Coliformes totales y recuento de mohos en el laboratorio de la facultad de ingeniería pesquera de la Universidad Nacional de Piura (ver Apéndice 9), de esta manera nos aseguraremos de que el consumidor ingiera productos tanto saludables como sanos. Este

análisis es muy importante ya que permite determinar que el producto esté libre de cualquier agente contaminante y este a la vez pueda causar cualquier tipo de variable en la infusión. Asimismo, es importante mencionar que los resultados del análisis microbiológico descrito en la Tabla 32 fueron obtenidos mediante la evaluación de una muestra del tratamiento con mayor aceptación (T₅).

Tabla 32

Análisis microbiológico del mejor tratamiento (T₅)

Ensayo	Resultado (UFC/g)	Límite máximo por gramo NTSN°071MINS/DIGESA	
		Mínimo	Máximo
Mohos	8x10	10 ²	10 ³
Enterobacterias	4x10	10 ²	10 ³
Coliformes totales	6x10	10 ²	10 ³

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 32 se puede observar que el recuento de mohos es menor a 10³ UFC/g indicando un valor de 8x10 UFC por gramo de muestra y la cantidad de Coliformes totales es de 6 x 10 UFC/g.

3.5. Balance de materia en base a 4 kg de materia prima

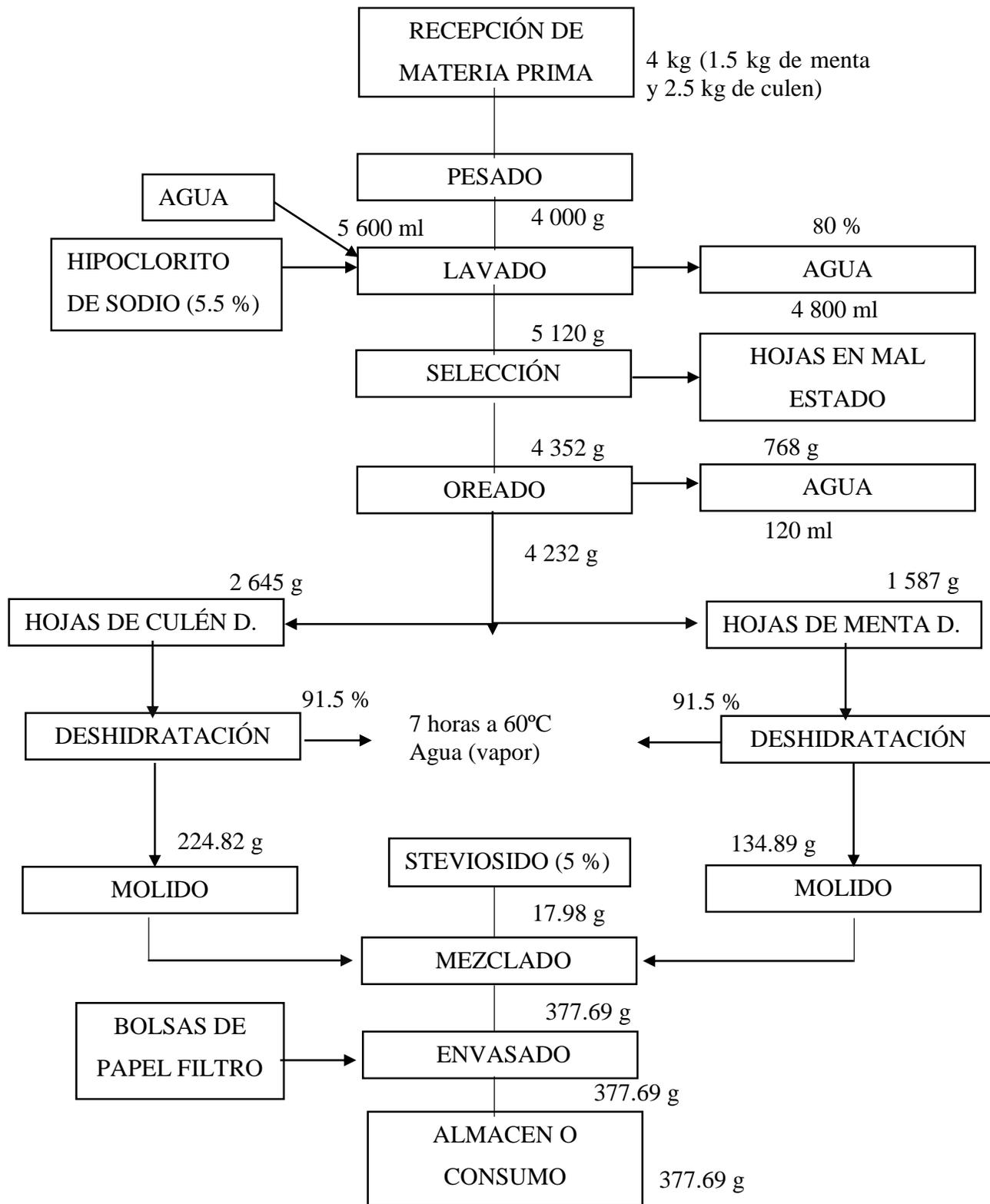


Figura 13. Balance de masa en base a 4 kg de materia prima. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

4.1. Análisis organoléptico de la materia prima

Las hojas de menta tienen mayor aceptación por el panelista en comparación con las hojas de culén. En el atributo aroma, la menta tiene mayor aceptabilidad en comparación con las hojas de culén con medias de 4,53 y 4,27 respectivamente, debido a que el aroma de las hojas de culén no es percibido cuando están en estado fresco (Rodil, 2012).

El estado de las hojas de culén tiene menor aceptabilidad en comparación con las hojas de menta debido a que, la morfología de las plantas es diferente esta última tiene un tamaño no mayor a 40 cm, mientras que, Sánchez (2018) describe que la planta de culén tiene un crecimiento mayor a 5 metros la cual hace que las hojas tiendan a dañarse de manera más rápido, debido a que, la velocidad del viento en el hábitat donde se desarrolla es mayor a 13 km/h (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMI], 2020).

4.2. Análisis organoléptico del producto final

Al comparar los valores obtenidos en las investigaciones descritas en los antecedentes con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, respecto a la evaluación sensorial en los atributos de color, sabor, aroma y apariencia general aplicado a los 6 tratamientos planteados.

4.2.1. Color

Pérez (2013) realizó una investigación cuyo objetivo fue elaborar una bebida funcional utilizando hierba luisa, manzanilla, y toronjil, donde reportó que no existe diferencia altamente

significativa entre los tratamientos ni en los bloques. Mientras que, en esta investigación el tratamiento 5 (culén 45 %, menta 50 % y stevia 5 %) tienen mayor aceptabilidad por el panelista, debido a que el color verde de la menta hace que la bebida tenga un color característico a té comerciales (Mora, 2016). Asimismo, se determinó que los dos niveles de temperatura utilizados para el deshidratado estadísticamente no influyen de manera significativa con respecto a los tratamientos planteados.

Por otro lado, Vela (2012) evaluó parámetros tecnológicos adecuados para la obtención de un filtrante utilizando cáscara de camu camu, quien determinó que el tratamiento 8 para el atributo color fue el más aceptado por el consumidor con una media de 3,85 respecto a la escala de evaluación de 5 puntos. Mientras que, en este estudio el color tuvo una media de mayor aceptación con un “me gusta mucho” en la escala hedónica de evaluación de 9 puntos.

4.2.2 Sabor

Los resultados de Vargas (2012) muestran que el mejor tratamiento obtenido en el análisis sensorial para el sabor fue el T₂ (50 % cedrón, 35 toronjil y 15 % de stevia) deshidratado al ambiente, puesto que alcanzó una puntuación sensorial de 4,3 en la escala de evaluación de 5 puntos, valor que lo califica como “agradable”. Por lo tanto, llegó a demostrar que la temperatura y tipos de secado si influyen de manera significativa para el atributo sabor, mientras que en esta investigación el tratamiento de mayor aceptación fue el T₅ (45 % culén 50 % menta y 5 % de stevia) alcanzando una puntuación sensorial media de 7,10 en la escala de evaluación de 9 puntos valor que lo califica como “me gusta moderadamente” debido a que para elaborar este producto se usó stevia granulada comercial envasado en frasco de 250 ml y ésta a la vez presenta saborizantes en su composición lo que hace que el producto tenga mayor aceptación por el consumidor Apéndice 10.

4.2.3. Aroma

Guevara (2019) Elaboró de té aromático a base de hojas de plantas de mango, cola de caballo y stevia, utilizando el método de deshidratación obtiene como resultados en el análisis sensorial con respecto al atributo aroma que el tratamiento 1 (10 % hojas de mango, 40 % stevia y 50 % cola de caballo) es el más aceptado teniendo un valor de 3,9 en la escala de 5 puntos calificándolo como “bueno”, al comparar estos resultados con los obtenidos en esta investigación el T6 fue de mayor aceptación conformado por 45 % culén, 50 % menta y 5 % de stevia deshidrato a 60 °C) por lo que se determina que obtiene un porcentaje menor con respecto a las medias más altas de aceptación, debido a que utiliza en la formulación el 50 % de cola de caballo y por los compuestos fisicoquímicos que la planta tiene hace que la infusión no tenga el olor agradable (Orozco, 2013).

4.2.4. Apariencia general

Ampuero (2017) en un estudio realizado planteó como objetivo general obtener un filtrante a partir de una mezcla óptima del fruto de camu camu edulcorado con hojas de stevia, determinó que para la apariencia general del producto terminado el tratamiento T4 (93 % de camu camu y 7 % de stevia) fue el más aceptado por el panelista. Mientras que, en este estudio se determinó que el tratamiento T5 (45 % de culén, 50 % de menta y 5 % de stevia) fue el más aceptado alcanzando una media de 7,2 que lo califica como “me gusta moderadamente” (Figura 12).

4.2.5. Intención de compra

En la Figura 13 se observa el comportamiento de la curva de la aceptación media de la apariencia general por cada tratamiento. El tratamiento cuatro (T5) tiene la aceptación media más alta con 3,68 puntos calificándolo como “probablemente compraría” en la escala estadística de evaluación de 5 puntos. Asimismo, el tratamiento 5 es el menos aceptado con una media de 3,53 calificándolo como “tal vez compraría o tal vez no compraría”. Por otro lado, los tratamientos (T1, T2, T3 y T5) alcanzaron una aceptación media para esta variable alrededor de 3,6 con una mínima diferencia entre cada uno (Figura 14).

4.3. Análisis fisicoquímico de la infusión filtrante

Ampuero (2017) en el estudio titulado elaboración de un filtrante a partir de una mezcla óptima del fruto de camu camu edulcorado con hojas de stevia, indica que el mejor tratamiento presento los siguientes resultados fisicoquímicos: Humedad 7,0 %, acidez 1,3 %, cenizas 2,8 % y pH 3,47. Comparando con los resultados obtenidos en la presente investigación se observa en la Tabla 31 que los parámetros presentan similitud excepto la acidez, debido a que, las hojas aromáticas utilizadas como materia prima contienen una acidez fenólica mínima.

Vargas (2012) en la tesis titulada elaboración de té aromático a base de plantas de cedrón y toronjil edulcorado con stevia, utilizando el método de deshidratación obtiene el valor de 6,51 para el pH. Mientras que, en esta investigación, el pH tiene un valor de 7,8, este dato indica que el potencial de Hidrógeno de esta bebida no presenta acidez porque las plantas utilizadas para la elaboración del té tienen una concentración mínima de este compuesto (Sánchez 2018).

Por otro lado, para la Humedad, °Brix y cenizas totales del té filtrante a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido, el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas 209.049 [ITINTEC], (1974) indica como requisito máximo 7 % de humedad y 6 % de cenizas totales. Comparando estos parámetros con los resultados obtenidos del mejor tratamiento se observa que el porcentaje de cenizas totales y el porcentaje de humedad están en los límites máximos permitidos.

4.4. Análisis microbiológico

Ampuero (2017) en su estudio titulado elaboración de un filtrante a partir de una mezcla óptima del fruto de camu camu edulcorado con hojas de stevia, indica que el mejor tratamiento presentó los siguientes resultados microbiológicos: Coliformes totales <10 UFC/g y mohos <10 UFC/g. Comparando con los resultados obtenidos del mejor tratamiento se observa en la Tabla 32 que los valores de los ensayos microbiológicos están por debajo de lo que indica Ampuero.

Vela (2012) en el trabajo de investigación titulado evaluación de parámetros tecnológicos adecuados para la obtención de un filtrante utilizando cáscara de camu camu, obtiene como resultados microbiológicos de mohos <10 UFC/g y enterobacterias <10 UFC/g, mientras que, en esta investigación el recuento de mohos da un valor por debajo de lo que indica Vela.

Para el recuento de mohos la Dirección General de Salud y Ambiente [DIGESA] (2003), indica los agentes microbiológicos que se deben tener en cuenta para infusiones a base de hierbas de uso alimentario como té, mate, manzanilla, boldo y otros. También, menciona los valores a considerar para bebidas de consumo humano siendo estas las siguientes: mohos > 10^3 UFC/g y enterobacterias > 10^3 UFC/g, comparando con los resultados obtenidos en esta investigación la cantidad de mohos está por debajo del rango máximo permisible.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Al terminar el presente trabajo de investigación se puede decir que los objetivos descritos al inicio de este documento se han cumplido obteniendo así las siguientes conclusiones:

- En cuanto al color, aroma y apariencia, las hojas de culén y menta son aceptables por los consumidores. Por otro lado, de los atributos evaluados el estado de las hojas fue el más aceptado a nivel de catador. Asimismo, de los dos tipos de plantas la menta fue la más aceptada debido a que el aroma en estas hojas es sobresaliente.
- Las mejores concentraciones (45 % de culén, 50 % de menta y 5 % de stevia) para la elaboración de la infusión filtrante a base de hojas de menta y culén edulcorado con steviósido fueron obtenidas a partir del análisis organoléptico del producto final.
- En cuanto al aroma el tratamiento 6 obtuvo la mayor aceptación con 7,35 de puntuación media. Asimismo, en cuanto al color (7,55), sabor (7,1), apariencia general (7,2) e intención de compra (3,9) el tratamiento cinco obtuvo la mayor aceptación media.
- Los análisis fisicoquímicos al mejor tratamiento se encuentran dentro de los estándares máximos permisibles que indica la normativa vigente 209.049 [ITINTEC]. Tanto la humedad como los °Brix indican valores de 7,2 y 8,6 respectivamente, esto ayuda a que la infusión aromática tenga una mejor aceptación por el consumidor y ayude a disminuir la contaminación por agentes patógenos. Asimismo, Los resultados microbiológicos demuestran que la humedad obtenida es la adecuada ya que la cantidad de microorganismos presentes no sobrepasan los límites máximos permitidos por la Dirección Nacional de la salud (DIGESA) para la elaboración de la infusión filtrante.

- En general si es posible elaborar un té filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de *Psoralea glandulosa* L. y *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido y este a la vez presente características fisicoquímicas y microbiológicas aceptables por el consumidor y por las normas técnicas vigentes en Perú.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- La recolección de las hojas que son utilizadas para elaborar la infusión filtrante debe realizarse de manera adecuada y homogénea, utilizar EPP, guantes desinfectados, recipientes limpios y si el proceso de elaboración está a una distancia moderada utilizar ambientes frescos como caja de tecnopor para evitar el marchitamiento de las hojas generando como consecuencia la pérdida del aroma al producto final.
- En el proceso de lavado el uso del hipoclorito de sodio como desinfectante se debe agregar la cantidad adecuada en relación con el total de materia prima a utilizar, puesto que, el exceso alteraría las características organolépticas del té. Por otro lado, es importante conocer que este producto tiene que estar certificado y a una concentración no mayor a 4 %.
- En la actividad de deshidratado de las hojas hay que considerar los tiempos establecidos, mover cada hora y no exceder de temperatura, de lo contrario se perderá el sabor, aroma entre otras propiedades que poseen las hierbas aromáticas. Asimismo, se recomienda que el deshidratado se realice a 60 °C por 7 horas esto ayudará a obtener un mejor resultado con respecto al porcentaje de humedad.
- Se recomienda que la encuesta para el análisis sensorial del producto final se aplique al posible consumidor de bebidas calientes y saludables en este caso a personas mayores de 35 años.
- Para un estudio posterior se debe aumentar el porcentaje de concentración de stevia (steviósido) a todos los tratamientos planteados para mejorar la aceptación del consumidor.

- Se recomienda envasar en bolsas de papel filtrante para evitar que las hojas deshidratadas provoquen una aglomeración de partículas al momento de realizar el proceso de infusión.
- Las hojas de culén, menta y el steviósido son plantas nativas y curativas este último un edulcorante natural que posee grandes beneficios para la salud y el bienestar de las personas de todas las edades. Por último, este producto es totalmente natural y el consumo sería de mucha ayuda para las personas diabéticas y aquellas que sufran de cualquier otra enfermedad.

REFERENCIAS

- Acuña, O y Torres, A. (2010). *Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (zingiber officinale) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa*. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional. Quito. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4343/1/RP-No.29%288%29.pdf>.
- Albors, S. A., Barata, B. J., Andrés, G. A. y Fito, M. P. (2016). Instrucción al secado de alimentos por aire caliente. España. Universitat Politècnica de Valencia. https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true.
- Ampuero, R. M. (2017). Obtención de un filtrante de cáscara del fruto de camu camu (*Myrciaria dubia* (h.b.k.) mc. Vaugh) edulcorado con hojas de stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). (Tesis de grado). Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3241/000002482T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Asociación Española de Stevia Rebaudiana (2005). Sistema de Producción de stevia. Programa de Ecosistemas Terrestres. España. <https://es.slideshare.net/cecerod007/stevia-cultivo-deagricultores>.
- Asunción, R. M. (2017). *Optimización por el método de superficie de respuesta del efecto de la proporción stevia (Stevia rebaudiana B.), cedrón (Aloysia triphylla) y tiempo de infusión en el sabor, olor y aceptabilidad general en la obtención de té filtrante a partir de stevia (Stevia Rebaudiana B.) y cedrón (Aloysia triphylla)*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10019/Asunci%c3%b3n%20G%c3%b3mez%20Rosal%c3%ada%20Marleny.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Atalaya, G.R. (2017). *Obtener un filtrante de papayita de monte (Carica pubescens) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1260/TESIS-ROMEL%20ATALAYA%20GRANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Bravo, A. M., Ale, B. N., Rivera, C. D., Huamán, M. J., Delmás, R. D., Rodríguez, B. M., Polo, S. M. y Bautista, C. M. (2009). Caracterización química de la stevia rebaudiana. 12(2), 5-8.
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/ing_quimica/v12_n2/pdf/a01v12.pdf.
- Calderón, M. G. (2017). Diseño estadístico de experimento. *DOCPLAYER*.
<https://docplayer.es/51111105-Diseno-estadistico-de-experimentos.html>.
- Días, T. (2018). Definición de insumos. <https://www.economiasimple.net/glosario/insumos>.
- Diccionario del Español de México [DEM] (2017). Definición de subleñoso.
<http://conogasi.org/t%C3%A9rminos/subleñoso/>.
- Dirección General de Salud y Ambiente [DIGESA] (2003). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima.
http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf.
- Duran, Z., Torres de Freitas, A. y Rodríguez, C. (2009). Acidez titulable como control de calidad para la leche humana. *Archivos venezolanos de puericultura y pediatría*. 72 (3), 92-96.
<https://www.redalyc.org/pdf/3679/367936950004.pdf>.
- EcuRed. (2011). Características generales del culén. *EcuRed*.
<https://www.ecured.cu/Cul%C3%A9n#/media/File:Culén.jpg>.
- Fretes, F. (2010). Plantas medicinales y aromáticas una alternativa de producción comercial. Paraguay. Alejandro Sciscioli.
[http://chmparaguay.com.py/informacionesambientales/Ordenamiento%20territorial/informe-hierbas-2010\[1\].pdf](http://chmparaguay.com.py/informacionesambientales/Ordenamiento%20territorial/informe-hierbas-2010[1].pdf).
- Gimferrer, M. N. (2012). Pasteurización de alimento. Consumer.
<https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/pasteurizacion-de-alimentos.html>.

- Goyal, S.K. (2015). La stevia un edulcorante natural. *Revista internacional de ciencia de la alimentación y nutrición*. 61 (1), 1-10. Doi.10.3109/09637480903193049. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09637480903193049>.
- Gran Diccionario de la Lengua Española [GDLE] (2016). Significado de capi. <https://es.thefreedictionary.com/capi>.<https://www.goldsonne.at/blog/wp-content/uploads/2015/07/stevia.jpg>.
- Grández, G.G. (2008). *Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. (Tesis de grado). Universidad de Piura. Piura, Perú. https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/1553/ING_464.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Guevara, B. A. (2019). Elaboración de un filtrante a base de hojas de mango (*Mangifera indica* Lineus), cola de caballo (*Esquisetum bogotense*) y stevia (*Stevia rebaudiana* B) para evaluar su aceptabilidad sensorial. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3250/ELABORACION%20DE%20UNA%20INFUSION%20FILTRANTE%20A%20BASE%20DE%20HOJAS%20DE%20MANGO%20Y%20MANGIFERA%20INDICA%20Y%20COLA%20DE%20CABALLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ivars, Y., Mora, J. y Manavella, F. (2017). Deshidratador Solar Patagónico Familiar Los Antiguos, Santa Cruz. *Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz*. Santa Cruz, Argentina. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_deshidratador_solar_patagonico.pdf.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. M. (2014). Metodología de investigación. Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa (pp. 88 – 101). México: MCGRAW-HILL. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.
- Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas 209.049 [ITINTEC], Criterios físicoquímicos. Norma Técnica para bebidas a base de hierbas. Perú.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INCAGRO] (2008). Manual técnico de producción de stevia. Cajamarca. <http://agricultura-ecologica.servidor-alicante.com/documentos-agricultura-ecologica/Agricultura-Ecologica-Manual-tecnico-de-produccion-de-Stevia.pdf>.

Instituto Nacional de meteorología e hidrología del Perú (2020). Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional – Perú – estación Salalá MET CP. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>.

Jorge, R. A. (2010). Edulcorantes naturales. *La granja*. 12(2), 3-12. <http://www.redalyc.org/pdf/4760/476047396002.pdf>.

López, E. y Gonzales, B. (2014). *Diseño y análisis de experimentos: fundamentos y aplicaciones en agronomía*. <https://docplayer.es/4968224-diseno-y-analisis-de-experimentos.html>.

Lugo, J. C. (2015). Análisis de Varianza de Tipo I: Anova I. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. <https://core.ac.uk/download/pdf/55526811.pdf>.

Mamani, C. B. (2013). *Actividad antibacteriana de aceite esencial de menta Spicata L. sobre flora mixta salival*. (Tesis de grado). Universidad Mayor de San Marcos. Lima. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3424/Mamani_cb.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Mancek, M. (2009). El té. zonadiet.com/bebidas/te.htm.

Martínez, C. M. (2015). Cultivos tropicales. *Stevia rebaudiana B. una revisión*. 36, 5-15. <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193243640001.pdf>.

Mayor, T. (2013). *Mentha spicata*. Flores y plantas silvestres. <http://fotosfloresdelcampo.blogspot.com/2013/05/hierbabuena-mentha-sativa.html>.

Ministerio de Agricultura y Riego Perú [MINAGRI] (2018). PLAN NACIONAL DE CULTIVOS (Campaña Agrícola 2018-2019). Dirección General Agrícola-Peru. https://www.agromoquegua.gob.pe/doc/PLAN_NACIONAL_DE_CULTIVOS_2018-2019.pdf.

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR] (2018). Datos Turismo. *Sistema de información estadística de turistas*. Lima. <http://datosturismo.mincetur.gob.pe/appdatosTurismo/Content1.html>.

- Mora, L. O. (2016). Cultivo de menta. *Nombres comunes*.
<https://es.scribd.com/document/307382901/Menta>.
- Neyra, C. I y Sosa, L. J. L. (2021). Néctar de “tumbo serrano” *Passiflora tripartita Kunth* edulcorado con miel de abeja: cuantificación de la vitamina C y aceptabilidad organoléptica. *Agroindustrial Science*. 11(2). 141-147.
<https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.02.02>.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2018). Situación de las plantas medicinales en Perú. Perú, Lima.
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50479/OPSPER19001_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Orozco, M. (2013). *Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de “molle”, “cola de caballo”, “Linaza” en ratones*. (Tesis de grado). ESPOCH-Ecuador (en línea). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2585>.
- Orrego, A.C. (2008). *Congelación y liofilización de alimentos*. Manizales, Colombia.
https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Orrego/publication/288824364_CONGELACION_Y_LIOFILIZACION_DE_ALIMENTOS/links/56840ae208ae197583937707/CONGELACION-Y-LIOFILIZACION-DE-ALIMENTOS.pdf.
- Ortiz, H. A. L. (2007). *Te*. (Tesis de maestría). Universidad del Valle. Colombia.
http://www.aizpuru.info/web/archivos/aizpuru_el_te.pdf.
- Pérez, L. B (2013). *Elaboración de una bebida funcional a base de hierba luisa, manzanilla y toronjil*. (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
 Recuperado de: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4446>.
- Pérez, P. J. y Gardey, A. (2013). Definición de infusión. <https://definicion.de/infusion/>.
- Pérez, V. L., y Martínez, A. C. (2011). Técnicas para el deshidratado de productos. *Fundación Produce Sinaloa*, 5, 7-18.

- PERTUR (2019). Plan Estratégico Regional de Turismo 2019 – 2025. PIURA. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1326279/PERTUR%20PIURA%203_%20VF.pdf.
- Pita, F. S. y Pértegas, D. S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. https://www.fisterra.com/mbe/investigacion/cuanti_cuali/cuanti_cuali2.pdf.
- Prat, K. S. (2011). Te proceso de elaboración. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. <https://inta.gob.ar/documentos/te-procesos-de-elaboracion>.
- Proyecto de Actualización de la RM N° 615-2003 SA/DM. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 01 de mayo de 2003. pp. 19-21.
- Quirantes, H. A. (2014). Stevia y azúcar. *Cuba Hora*. <https://www.goldsonne.at/blog/wp-content/uploads/2015/07/stevia.jpg>.
- Real Academia de la Lengua Española (2016). Significado de suturas. <https://drae.es/palabras/sutura>.
- Rodil, Y. (2019). Propiedades y usos de la planta medicinal de culén. *Wapa*. <https://wapa.pe/salud/1424108-culen-beneficios-propiedades-planta-medicinal-remedio-natural-recomendaciones-hierba-remedios-caseros>.
- Sáenz, R. M., Del Rosario, S. I., y Tercero, P. J. (2018). *Trabajo de biología Molecular*. Universidad Cristiana Autónoma de Nicaragua. https://www.academia.edu/36996316/BIOLOGIA_MOLECULAR_EXPO_1.
- Sánchez, B. L. (2018). *Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales presentes en hojas y tallos de psoralea glandulosa (culen)*. (Tesis de grado). Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote – Perú. http://repositorio.uladec.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15782/CAPACIDAD_ANTIOXIDANTE_RADICALES_LIBRES_SANCHEZ_BOCANEGRA_LIZETT_JHOVANA.pdf?sequence=1.
- Sancho, J. V., Bota, E. P., y Castro J., M. (1998) Introducción al análisis sensorial de los alimentos (pp.142-160) Barcelona: Universidad de Barcelona.

- Vargas, C. V. (2012). *Elaborar té aromático a base de plantas cedrón y toronjil procesado con stevia, edulcorante natural, utilizando el método de deshidratación*. (Tesis de grado). Universidad Técnica de COTOPAXI, Latacunga, Ecuador. <http://www.e-lactancia.org/media/papers/HierbaluisaMelisaEstevia-Tesis2012.pdf>.
- Vela, C. V. (2012). *Obtención de infusión filtrante a partir de exocarpo de Myrciaria dubia (camu camu), proveniente del despulpado como subproducto*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1947/T-663.94-V38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., y Myers, S. L. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Ciudad de México: México. Pearson Educación. https://vereniciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidadyestadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf.

TERMINOLOGÍA

- **Antioxidante:** Sustancia que protege los objetos de la acción del oxígeno del aire (Diccionario del Español de México [DEM], 2017).
- **Aquenio:** Fruto seco que contiene una sola semilla, cuya envoltura externa no está soldada a la misma (Gran Diccionario de la Lengua Española [GDLE], 2016).
- **Capi:** Vaina tierna de las leguminosas (GDLE, 2016).
- **Discordancia:** Falta de correspondencia o conformidad de una cosa con otra (Real Academia de la Lengua Española [RALE], 2010).
- **Steviósido:** Es uno de los azúcares obtenidos naturalmente de la stevia, este es un glúcido diterpeno de masa molecular (GDLE, 2016).
- **Glucósido:** Son moléculas compuestas por un glúcido (generalmente monosacárido) y un compuesto no glúcido (Sáenz *et al.*, 2018).
- **Hibridar:** Acción de producción de híbridos (RALE, 2016).
- **Infusión:** Acción de extraer las sustancias orgánicas o partes solubles en agua (Corrales, 2013).
- **Insumo:** Bien que se emplea en la producción de otros bienes (Días, 2018).
- **Labiada:** Grupo botánico con importancia económica, a este pertenece la menta (GDLE, 2016).

- **Pasteurizar:** Consiste en aplicar calor para eliminar las bacterias patógenas que pueden existir en un alimento líquido, alterando la estructura física y componentes químicos (Gimferrer, 2012).
- **Pivotante:** Tiene características de pivote o que funciona como tal (DEM, 2017).
- **Subleñoso:** Leñoso en base a su parte inferior, como el floripondio (DEM, 2017).
- **Suturas:** Cordoncillo que forma la juntura de las ventallas de un fruto (RADE, 2016).
- **Vitamina C:** Conocido como ácido ascórbico, es un conjunto de moléculas y molécula hidrosoluble presentes en alimentos por lo general frutas (cítricos) y estas representa características saludables para el consumidor (Neyra y Sosa, 2021)

APÉNDICES

Apéndice 1.

Figuras fotográficas del proceso de obtención del té filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de *Psoralea glandulosa* L. y *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido



Fotografía 1. Plantas de culén y menta. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 2. Recepción de materia prima. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 3. Pesado de las hojas de culén y menta. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 4. Lavado y desinfección de la materia prima. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 5. Selección de las hojas en mal estado. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 6. Deshidratación de las hojas de la materia prima. *Fuente:* Elaboración propia.



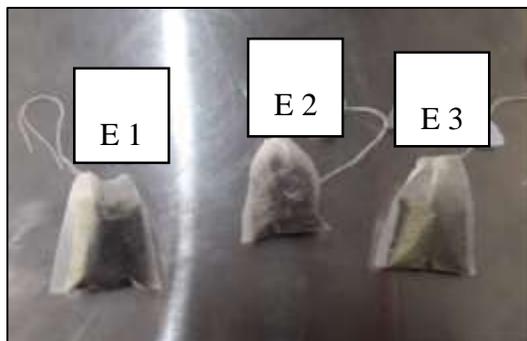
Fotografía 7. Molienda. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 8. Mezclado de la materia prima molida. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 9. Envasado. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 10. Almacenamiento del producto. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 2. Análisis fisicoquímicos de humedad, °Brix, pH y cenizas

Apéndice 2.1 Análisis de humedad



Fotografía 11. Pesado de la materia prima verde antes de ser secada



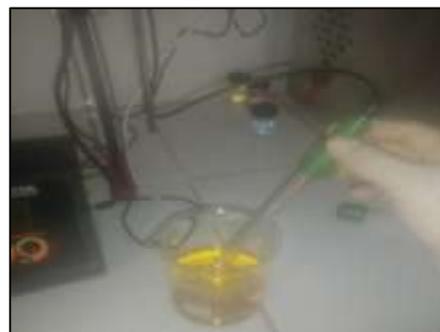
Fotografía 12. Pesado de la materia prima seca

Apéndice 2.2. Determinación de °Brix



Fotografía 13. Visualización del grado de concentración de sólidos solubles. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 2.3. Análisis de pH



Fotografía 14. Uso del potenciómetro para determinar el pH de la infusión

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 2.4. Determinación de acidez titulable



Fotografía 15. Verificación de la acidez del producto. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 3. Análisis sensorial (fotografías de la evaluación sensorial aplicada a personas adultas y jóvenes de la Universidad Católica Sedes Sapientiae)



Fotografía 16. Explicación del llenado de las fichas de evaluación. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 17. Llenado y repartición de las muestras de cada tratamiento. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 18. Entrega de muestras por tratamiento. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 19. Llenado de la ficha de evaluación del grupo 1. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 20. Llenado de la bebida caliente (infusión filtrante) y explicación del llenado de la ficha de evaluación. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 21. Entrega de los tratamientos a cada panelista. *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 22. Explicación del llenado de la ficha de evaluación al grupo de evaluación 2 (personal administrativo de la UCCS). *Fuente:* Elaboración propia.



Fotografía 23. Catación sensorial del grupo 2. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 4. Tablas de las características fisicoquímicos (°Brix, pH y acidez titulable) del filtrante

Tabla 4.1

°Brix del producto final

Tratamiento	°Brix
1	7,6
2	7,2
3	15,5
4	16,1
5	19,8
6	18,7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.2

pH del producto final

Tratamiento	pH
1	7,9
2	8,05
3	7,47
4	7,51
5	7,48
6	7,8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.3

Acidez del producto final

Tratamiento	Acidez
1	6,2
2	6,5
3	6,5
4	7,3
5	7,2
6	6,9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4

Humedad del producto final

Plantas	Menta		Culen	
Temperatura	40	60	40	60
Bandeja	BM1	BM2	BC1	BC2
Peso inicial	1500	1500	2500	2500
Peso final	113	103	200	180
Humedad	7,53	6,87	8,00	7,20

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 5 Modelo de la evaluación sensorial de una bebida caliente (té filtrante) a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido

Nombre; _____

Fecha: _____

Edad: _____ **Sexo:** Masculino: () Femenino: ()

1. Por favor, evalúe cuidadosamente cada muestra (la muestra consta de 3 hojas) tanto para culén como para menta y utilizando la escala abajo, califique cuanto le gustó o disgustó el producto en relación a los siguientes atributos:

- 5. me gusta mucho
- 4. me gusta
- 3. no me gusta ni me disgusta
- 2. me disgusta
- 1. me disgusta mucho

Atributo	Muestra	
	Menta	Culén
Color		
Aroma		
Estado		

2. Si tuviera algún comentario en relación a los atributos que más le gustaron o disgustaron de alguna muestra, hágalas con sus propias palabras en los renglones abajo, identificando a qué muestra se refiere:

Apéndice 6

F FICHA DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE TÉ FILTRANTE DE CULÉN Y MENTA EDULCORADO CON STEVIÓSIDO (AZÚCAR DE STEVIA).

Nombre: _____

Fecha: _____

Edad: _____ Sexo: M () F ()

- 1 ¿Ha consumido usted alguna vez un filtrante a base de hojas de culén y menta edulcorado con stevia?
 - Sí
 - No
- 2 Si la respuesta es afirm....., mencione dónde lo adquirido caso contrario pase a la pregunta 3.
 - En el centro comercial
 - Elaboradas en casa
 - Adquirido en el mercado
 - Otros (especifique)_____
- 3 Por favor, evaluar cautelosamente las muestras respecto al aroma, sabor, color y apariencia utilizando la siguiente escala.

Escala	Evaluación
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta modernamente
6	Me gusta ligeramente
5	No me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta ligeramente
3	Me disgusta moderadamente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Evalúe:

Atributo Muestra	Color	Sabor	Aroma	Apariencia general
214				
215				
216				
217				
218				
219				

4. Abajo se muestra la siguiente escala, manifieste su intención de compra de las muestras evaluadas del té filtrante.

Detalle	Puntaje
Seguramente no compraría	1
Probablemente no compraría	2
Tal vez compraría / tal vez no compraría	3
Probablemente compraría	4
Seguramente compraría	5

Muestra	214	215	216	217	218	219
Puntaje						

5. Si fuese necesario realice usted un comentario respecto a las características sensoriales que más le disgustaron o gustaron de alguna muestra del té filtrante elaborado a base de hojas de culén y menta, exprese las con sus propias palabras en las líneas marcadas abajo, identificando a qué muestra (o muestras) se refieren:

Muestra(as):

¡MUCHAS GRACIAS!

Apéndice 7. Resultados de las encuestas aplicadas para el análisis organoléptico de la materia (hojas de plantas aromáticas de culén y menta)

Evaluador	Color		Aroma		Estado	
	Menta	Culén	Menta	Culén	Menta	Culén
1	5	5	5	4	4	5
2	4	3	4	3	2	2
3	5	5	5	4	4	5
4	5	5	5	4	5	5
5	4	4	5	4	4	4
6	5	5	5	4	4	4
7	5	4	5	4	5	5
8	4	5	5	3	5	4
9	5	5	5	4	5	5
10	5	5	5	3	4	5
11	4	4	4	4	5	4
12	4	3	5	3	4	3
13	4	4	5	4	4	4
14	4	5	5	3	5	5
15	4	3	3	5	5	5
16	4	5	4	3	4	4
17	5	4	5	5	5	4
18	4	4	5	3	4	4
19	5	5	5	5	5	5
20	5	5	5	3	5	5
21	5	4	4	4	4	4
22	5	4	4	5	4	4
23	5	4	5	5	5	5
24	5	4	5	5	4	4
25	5	4	4	4	4	3
26	5	3	4	3	5	5
27	4	3	5	5	4	3
28	4	5	5	5	3	4
29	4	5	4	5	5	4
30	4	4	5	5	5	5
Sumatoria	136	128	140	121	131	128
Promedio	4.5333	4.2666	4.666	4.0333	4.3666	4.2666

Figura. Resultados del atributo color aroma y estado de la materia prima. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 8. Resultados de las encuestas aplicadas para el análisis organoléptico del producto final a base de hojas de culén y meta edulcorado con steviósido

	N° de catador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	1	8	6	8	4	8	5
E	2	6	6	6	6	7	7
d	3	5	3	4	3	6	8
a	4	9	9	9	8	9	9
d	5	8	7	9	8	9	9
:	6	7	8	7	6	8	7
d	7	7	7	6	8	8	8
e	8	8	8	8	8	7	7
	9	8	6	8	5	9	5
1	10	5	6	6	6	7	6
8	11	8	8	8	8	7	8
a	12	5	5	6	4	7	6
	13	2	2	6	2	5	4
3	14	8	9	9	9	8	8
0	15	7	5	7	6	8	8
a	16	6	8	9	9	9	9
ñ	17	5	5	8	7	8	8
o	18	7	7	7	6	8	7
s	19	8	6	8	8	7	5
	20	6	8	6	9	9	9
E	21	8	7	8	6	6	8
d	22	8	8	9	8	8	7
a	23	8	7	9	6	9	7
d	24	5	6	8	5	9	6
:	25	7	7	8	8	8	8
d	26	7	8	8	8	8	8
e	27	7	8	7	5	5	3
	28	7	8	7	5	5	7
3	29	7	8	3	7	5	7
0	30	7	8	7	5	6	6
a	31	8	7	7	7	8	9
	32	6	6	7	9	9	6
6	33	7	8	6	8	8	9
5	34	5	8	7	7	7	5
	35	5	6	8	5	8	8
a	36	6	7	6	9	8	6
ñ	37	7	7	7	6	9	9
o	38	8	6	5	8	9	6
s	39	7	7	6	7	7	8
	40	5	7	5	8	6	7

Figura. Resultados de la encuesta para el atributo color. *Fuente:* Elaboración propia.

	Catador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
E d a d : d e l 3 0 a ñ o s	1	7	5	7	5	6	6
	2	8	7	6	7	7	8
	3	4	2	6	2	8	7
	4	8	7	9	7	8	9
	5	8	7	8	7	7	7
	6	8	9	9	8	9	8
	7	7	5	5	6	7	7
	8	8	5	7	5	5	5
	9	6	8	6	7	8	6
	10	9	4	3	2	5	3
	11	6	8	7	8	6	9
	12	6	4	7	3	7	6
	13	8	6	5	2	5	2
	14	7	6	7	6	7	6
	15	6	3	4	5	5	6
	16	8	8	8	8	9	9
	17	7	7	7	7	8	6
	18	8	8	8	8	5	8
	19	7	8	7	6	7	7
	20	7	9	5	5	9	8
E d a d : d e l 3 0 a ñ o s	21	8	7	8	6	6	8
	22	8	8	9	8	8	7
	23	7	6	7	6	8	7
	24	5	5	5	4	6	6
	25	6	8	6	8	7	8
	26	8	8	8	7	6	6
	27	5	6	5	1	8	1
	28	5	6	5	1	8	1
	29	7	7	3	7	9	7
	30	6	7	7	6	7	6
	31	8	6	8	6	7	9
	32	8	9	8	7	7	8
	33	7	8	7	9	8	8
	34	6	7	6	6	6	8
	35	7	6	7	7	8	7
	36	5	7	9	8	7	8
	37	8	8	4	7	9	6
	38	9	6	5	6	8	7
	39	5	7	9	8	7	8
	40	6	8	6	7	6	9

Figura. Resultados de la encuesta para el atributo sabor. Fuente: Elaboración propia.

	Catador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	1	6	5	7	5	8	8
E	2	8	7	7	6	8	9
d	3	7	6	7	8	7	9
a	4	8	8	9	9	9	9
d	5	8	8	9	7	9	9
:	6	8	7	8	7	9	8
d	7	7	6	6	6	7	7
e	8	7	7	7	7	7	7
1	9	7	8	8	8	9	5
8	10	4	6	3	5	3	7
a	11	6	9	4	8	6	9
	12	4	5	6	5	6	5
	13	6	5	5	1	2	3
3	14	9	8	6	8	9	9
0	15	6	8	6	8	6	9
a	16	8	8	7	7	8	6
ñ	17	7	8	7	9	7	7
o	18	6	7	4	7	8	8
s	19	7	8	5	5	6	6
	20	8	9	8	9	9	9
E	21	8	7	8	6	6	8
d	22	8	8	9	8	8	7
a	23	8	8	8	7	8	9
d	24	6	5	6	4	5	8
:	25	8	8	6	8	7	8
d	26	7	7	7	7	7	7
e	27	7	8	7	5	5	3
	28	7	8	7	5	5	7
3	29	7	8	3	7	5	7
0	30	5	5	5	6	7	6
a	31	9	7	9	7	8	9
	32	7	5	6	9	6	7
	33	6	4	5	8	7	9
6	34	7	9	7	6	5	8
5	35	8	6	8	7	8	6
a	36	7	7	6	5	9	7
ñ	37	6	8	9	6	7	8
o	38	8	9	5	7	6	6
s	39	7	7	7	8	8	7
	40	6	8	8	9	9	8

Figura. Resultados de la encuesta para el atributo aroma. Fuente: Elaboración propia.

	Catador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
E d a d : d e 1 8 a 3 0 a ñ o s	1	7	5	8	5	7	8
	2	7	7	6	6	7	8
	3	4	4	4	3	8	7
	4	8	8	9	9	9	9
	5	8	7	8	7	8	9
	6	7	8	6	7	8	7
	7	6	6	6	6	7	6
	8	6	6	6	6	6	6
	9	8	6	8	5	9	5
	10	7	4	4	4	6	6
	11	8	8	7	8	6	9
	12	6	5	6	4	6	5
	13	8	7	6	6	5	5
	14	7	7	8	7	7	7
	15	8	8	8	8	8	8
	16	7	7	7	7	7	4
	17	8	6	8	8	8	8
	18	6	7	8	9	7	9
	19	6	8	9	8	8	9
	20	5	9	8	7	9	9
E d a d : d e 3 0 a 6 5 a ñ o s	21	8	7	8	6	6	8
	22	8	8	9	8	8	7
	23	9	9	9	8	8	9
	24	3	4	5	4	5	5
	25	8	7	7	8	8	8
	26	9	9	9	9	9	9
	27	5	6	5	1	8	1
	28	5	6	5	1	9	1
	29	7	7	3	7	5	7
	30	7	6	7	6	6	8
	31	8	6	7	6	7	8
	32	5	7	8	5	8	9
	33	5	8	6	6	6	8
	34	6	6	8	7	5	7
	35	7	8	7	6	9	6
	36	9	7	9	8	7	7
	37	8	9	8	6	6	8
	38	7	7	6	7	8	9
	39	8	8	8	8	7	6
	40	7	6	7	9	8	7

Figura. Resultados de la encuesta para el atributo apariencia general. Fuente: Elaboración propia.

	Catador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
E d a d : d e 1 8 a 3 0 a ñ o s	1	4	3	4	5	4	2
	2	4	4	2	4	3	5
	3	3	3	3	4	4	5
	4	5	2	5	4	4	2
	5	4	3	4	3	3	4
	6	3	2	3	4	5	3
	7	4	4	3	5	4	4
	8	5	3	5	4	4	2
	9	3	4	2	4	4	2
	10	5	5	4	4	3	4
	11	5	3	4	3	5	5
	12	3	3	5	5	4	5
	13	2	5	3	3	5	3
	14	3	3	5	4	3	3
	15	4	2	4	5	5	4
	16	2	4	3	3	4	4
	17	4	3	5	4	5	2
	18	3	5	3	3	3	2
	19	2	5	2	5	4	4
	20	4	4	4	2	5	3
E d a d : d e 3 0 a 6 5 0 a ñ o s	21	3	3	3	3	4	2
	22	3	4	4	3	4	5
	23	4	5	5	4	5	4
	24	5	4	3	5	4	3
	25	3	3	4	4	3	5
	26	4	4	5	3	4	4
	27	5	3	3	4	5	5
	28	4	3	3	4	4	4
	29	3	4	4	3	3	3
	30	3	3	3	4	4	4
	31	3	3	4	3	5	5
	32	4	4	3	4	3	4
	33	5	3	2	3	3	3
	34	4	4	3	4	4	3
	35	3	3	4	3	3	4
	36	4	5	4	4	3	5
	37	5	4	3	5	2	4
	38	3	3	5	4	5	3
	39	3	4	4	3	3	4
	40	4	5	4	4	4	5

Figura. Resultados de la encuesta para la intención de compra del filtrante. *Fuente:* Elaboración propia.

Apéndice 9. Certificado de los análisis microbiológicos y cenizas totales del té filtrante a base de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido realizado en base al mejor tratamiento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N- Castilla-Piura
 Teléfono: (073)-284700- (073)-285251
 labocontrolfp@unp.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N° 046-2020



SOLICITANTE: MANUEL MARTINEZ JURTA
DOMICILIO LEGAL: UNIVERSIDAD CATOLICA SEDES SABIENTIAE
PRODUCTO DECLARADO: TE FILTRANTE
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Test: ELABORACION DE TE FILTRANTE POR EL METODO DE DESHIDRATACION AIRTRICAL A BASE DE HOJAS DE *Plantago glandulosa* L. y *Mentha spicata* EDULCORADO CON STEVIÓSIDO.
CANTIDAD DE MUESTRA: 1 muestra x 30g
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA: Envase de poliférrico
MUESTRO: Realizado por el solicitante / Muestra decorada al laboratorio.
FECHA DE RECEPCIÓN: 13-02-2020
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 13-02-2020
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO: 19-02-2020

I. ENSAYOS MICROBIOLÓGICO

ENSAYOS	RESULTADOS	LIMITE POR GRAMO N°31/07/MINSA/DIGESA	
		m	M
Mohos (UFC/g)	<6x10	10 ²	10 ³
Enterobacterias (UFC/g)	<4x10	10 ²	10 ³
Coliformes totales (UFC/g)	<6x10	10 ²	10 ³

II. ENSAYOS FÍSICO QUÍMICO

ENSAYOS	RESULTADOS
Cenizas totales (%)	6.2

III. MÉTODOS DE ENSAYO

1. Cenizas totales	NAIX-F-027-NORMEX-2013, Determinación de cenizas en alimentos
2. Mohos	ICMOP Método 1, Pág. 155-167, 2da Ed. Reimpresión 2000
3. ENTEROBACTERIAS	SO 9355-1 Chromocult®
4. Coliformes totales	SO 9355-1 Chromocult®

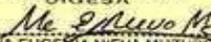




UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
 LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Piura, 19 de enero de 2020

Apéndice 10. Registro sanitario de la stevia

MINISTERIO DE SALUD PERU		N° [REDACTED]
DIGESA DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL E INOCUIDAD ALIMENTARIA		10566-2018
REGISTRO SANITARIO Para la puesta en el mercado nacional de alimentos y bebidas de consumo humano		Exp. N° 35113-2018-R
A. EMPRESA		
NUTRA STEVIA EIRL RUC: 20518806506 Av. 02 DE MAYO NRO. 518 DPTO. 201 . - MIRAFLORES - LIMA - LIMA Teléfono/Fax: -		
B. ESTABLECIMIENTO		
NUTRA STEVIA EIRL Calle 1 MZA. B LOTE. 15 . A V. RESID. SAN FRANCISCO (ALT. CDRA 27 AV. CARLOS IZAGUIRRE) - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA		
C. ALIMENTOS Y BEBIDAS		Código del Registro Sanitario
1 MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR BEBIDA INSTANTÁNEA SABOR FRESA CON GLICÓSIDOS DE ESTEVIOL - MEZCLA EN POLVO INSTANTÁNEA CON GLICÓSIDOS DE ESTEVIOL "NUTRASTEVIA, INKA FOREST, LA BOLIVIANA", en sachet (envase primario) de papel cromopel + pebd blanco de 0.1 g hasta 200 g., cajas (envase primario) cartón dúplex r/b r/b 01 unidad hasta 2000 unidades., frasco (envase primario) de polietileno 26 alta densidad (pead) de 1 g hasta 1000 g., caja (envase secundario) cartón corrugado de 01 unidad hasta 100 unidades de cajas primarias., de 01 unidad hasta 250 unidades de frascos., bolsa de polietileno de 1 g hasta 25 kg. Vida Útil del Producto: 2 años		P2984318N NANTSE
D. REGISTRO		
La Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria autoriza la inscripción o reinscripción en el Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas de Consumo Humano de los productos descritos en el ítem C bajo las siguientes condiciones:		
a. La empresa y su representante legal son solidariamente responsables de que los productos descritos en el ítem C sean puestos en el mercado nacional en condiciones inócuas y aptas para el consumo humano.		
b. Cualquier cambio en el envase, presentación, requerirá una notificación a la DIGESA, la cual incorporará dicho cambio en el Registro, previa evaluación.		
c. La vigencia de la presente autorización de inscripción o reinscripción en el Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas es de cinco años a partir de la fecha de su expedición.		
d. La empresa está obligada a rotular el(los) producto(s), cuyo Registro Sanitario se otorga, con arreglo a lo establecido en el art. 117° del Decreto Supremo 007-98-SA, "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas".		
e. Esta inscripción está sujeta a vigilancia sanitaria por parte de DIGESA, la cual podrá revocarla.		
f. La empresa está obligada a comunicar por escrito a la DIGESA cualquier cambio o modificación en los datos o condiciones bajo las cuales se otorgó el Registro Sanitario a un producto o grupo de productos, por lo menos siete (7) días hábiles antes de ser efectuada, acompañando los recaudos o información que sustente dicha modificación.		
g. En materia de inocuidad alimentaria, la vigilancia de rotulado, información y publicidad de alimentos, así como de prácticas fraudulentas o engañosas, está a cargo de las Autoridades Competentes, tal como lo señala el Artículo 14° del Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 034-2008-AG.		
Lima, 14 de agosto del 2018		
MINISTERIO DE SALUD Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria DIGESA  ING. MARIA EUGENIA NIEVA MUZURRIETA Directora Ejecutiva Dirección de Certificaciones y Autorizaciones		