



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y
ACUICULTURA**

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN FILTRANTE UTILIZANDO
HOJAS DESHIDRATADAS DE MANZANILLA (*Chamaemelum nobile*),
TORONJIL (*Melissa Officinalis*) Y STEVIA (*Stevia rebaudiana*)

**Línea de investigación:
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autora

Paredes Briones, Alexandra Fiorella

Asesor

Blas Ramos, Walter Eduardo

ORCID: 0000-0001-7817-122X

Jurado

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

Candela Díaz, José Eduardo

Ventura Guevara, Luis Leónidas

Lima - Perú

2025





Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS
ALIMENTARIAS Y ACUICULTURA

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN
FILTRANTE UTILIZANDO HOJAS DESHIDRATADAS DE
MANZANILLA (*Chamaemelum nobile*), TORONJIL (*Melissa
Officinalis*) Y STEVIA (*Stevia rebaudiana*)

Línea de Investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autora

Paredes Briones, Alexandra Fiorella

Asesor

Blas Ramos, Walter Eduardo
ORCID: 0000-0001-7817-122X

Jurado

Zambrano Cabanillas, Abel Walter
Candela Díaz, José Eduardo
Ventura Guevara, Luis Leónidas

Lima – Perú

2025

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mis amados padres Marianela Briones y Santos Paredes; y a mis amados abuelos Emperatriz Chávez y Ceferino Briones.

Agradecimiento

Agradecimiento especial a la Facultad de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias de la Universidad Nacional Federico Villareal, la cual brindó sus puertas para mi formación profesional.

A los docentes que me acompañaron a lo largo de mis estudios universitarios, haciendo una mención especial al Ing. Walter Eduardo Blas Ramos por su gran apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

Y a todas aquellas personas que me acompañaron a lo largo de este camino alentándome en todo momento.

Villareal, la cual brindó sus puertas para mi formación profesional.

A los docentes que me acompañaron lo largo de este camino alentándome en todo momento

ÍNDICE

Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	3
1.1.1. Problema general.....	3
1.1.2. Problemas específicos.....	3
1.2. Antecedentes.....	4
1.2.1. Antecedentes nacionales.....	4
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	6
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo general.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4. Justificación.....	8
1.5. Hipótesis.....	9
1.5.1. Hipótesis general.....	9
1.5.2. Hipótesis específicas.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	10
2.1.1. Los filtrantes.....	10
2.1.2. La manzanilla.....	15
2.1.3. El toronjil.....	17
2.1.4. La Stevia.....	18

2.1.5. <i>Antioxidantes</i>	20
2.1.6. <i>Evaluación sensorial</i>	21
III. MÉTODO.....	26
3.1. Tipo de investigación.....	26
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	26
3.3. Variables.....	26
3.4. Población y muestra.....	28
3.5. Instrumentos.....	28
3.6. Procedimientos.....	31
3.7. Análisis de datos.....	40
IV. RESULTADOS.....	42
4.1. Materias primas e insumos.....	42
4.2. Filtrantes elaborados.....	43
4.3. Análisis de datos de la evaluación sensorial.....	43
4.4. Selección de la mejor formulación.....	56
4.5. Resultados de los análisis fisicoquímicos.....	57
4.6. Resultados de los análisis microbiológicos.....	58
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
VI. CONCLUSIONES.....	62
VII. RECOMENDACIONES.....	64
VIII. REFERENCIAS.....	65
IX. ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para hierbas en infusiones (Manzanilla, otros).....	14
Tabla 2. Composición nutricional de la Stevia.....	19
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	27
Tabla 4. Escala hedónica verbal de 7 puntos.....	29
Tabla 5. Formulaciones para el filtrante a base de manzanilla, toronjil y Stevia.....	32
Tabla 6. Peso de los insumos que debe contener cada bolsita por formulación.....	34
Tabla 7. Peso de insumos para 100 filtrantes de cada formulación.....	35
Tabla 8. Medidas descriptivas del grado de satisfacción del color.....	45
Tabla 9. Análisis de la prueba de Wilcoxon para el color.....	47
Tabla 10. Medidas descriptivas del grado de satisfacción del sabor.....	48
Tabla 11. Análisis de la prueba de Wilcoxon para el sabor.....	50
Tabla 12. Medidas descriptivas del grado de satisfacción del olor.....	51
Tabla 13. Análisis de la prueba de Wilcoxon para el olor.....	53
Tabla 14. Medidas descriptivas del grado de satisfacción de la apariencia general.....	54
Tabla 15. Resumen de resultados descriptivos e inferenciales por atributo sensorial.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato para evaluación sensorial de las infusiones.....	30
Figura 2. Bolsita para filtrante de 7 x 9 cm.....	32
Figura 3. Preparación de las infusiones en vasos descartables.....	36
Figura 4. Infusiones preparadas en vasos descartables con sus codificaciones respectivas.....	37
Figura 5. Evaluador en mesa de trabajo calificando infusiones.....	38
Figura 6. Manzanilla, toronjil y Stevia deshidratados utilizados para elaboración de filtrantes....	42
Figura 7. Paquete de bolsitas filtrantes.....	42
Figura 8. Filtrantes elaborados para las tres formulaciones.....	43
Figura 9. Comparación de satisfacción del color a nivel de promedios.....	46
Figura 10. Comparación de satisfacción del sabor a nivel de promedios.....	49
Figura 11. Comparación de satisfacción del olor a nivel de promedios.....	52
Figura 12. Comparación de satisfacción de apariencia general a nivel de promedios.....	55

Resumen

Objetivo: Determinar los parámetros tecnológicos y su evaluación sensorial de satisfacción para elaborar un filtrante utilizando manzanilla, toronjil y Stevia. **Método:** La investigación es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y descriptivo, para la evaluación sensorial se utilizó una ficha para recolección de datos en base a una escala hedónica de siete puntos con la participación de 62 jueces. Se analizaron tres formulaciones de un filtrante utilizando manzanilla, toronjil y Stevia en diferentes proporciones. Se aplicó la prueba de Friedman y Wilcoxon para evaluar los atributos sensoriales color, sabor, olor y apariencia general. **Resultados:** Los promedios de satisfacción de la Formulación 2 fueron: color = 5,42, sabor = 5,39, olor = 5,40 y apariencia general = 5,19 superiores a las Formulaciones 1 y 3. La prueba de Friedman al 5% fue significativa para el color, sabor y olor mentas y no significativa para la Apariencia general. La prueba de Wilcoxon al 5% fue significativa para el color, sabor y olor, observándose que el promedio de la Formulación 2 es diferente a los demás. A nivel microbiológico los N° de Mohos y Enterobacteriaceae fueron menores a $M = 1000$ UFC/g calificando como producto aceptable sin riesgo, para la salud. **Conclusiones:** Los análisis estadísticos realizados a las tres formulaciones concluyeron que la Formulación 2 alcanzó mayor grado de satisfacción cuya formulación fue 60% manzanilla, 30% toronjil y 10% Stevia, el cual tiene una capacidad antioxidante de 10 989,4 (micromol de Trolox Equiv/g de muestra).

Palabras clave: filtrante, manzanilla, toronjil, Stevia.

Abstract

Objective: To determine the technological parameters and their sensory satisfaction evaluation to develop a filter using chamomile, lemon balm and Stevia. **Method:** The research is quantitative, applied and descriptive approach, for the sensory evaluation a data collection form was used based on a seven-point hedonic scale with the participation of 62 judges. Three formulations of a filter using chamomile, lemon balm and Stevia in different proportions were analyzed. The Friedman and Wilcoxon test was applied to evaluate the sensory attributes color, flavor, smell and general appearance. **Results:** The satisfaction averages for Formulation 2 were: color = 5.42, flavor = 5.39, smell = 5.40 and general appearance = 5.19 higher than Formulations 1 and 3. The Friedman test at 5% was significant for color, flavor and smell while not significant for general appearance. The 5% Wilcoxon test was significant for color, flavor, and odor, with Formulation 2 showing a different average from the others. At the microbiological level, the number of molds and Enterobacteriaceae was less than $M = 1000$ CFU/g, qualifying the product as acceptable and posing no health risk. **Conclusions:** Statistical analyses performed on the three formulations concluded that Formulation 2 achieved the highest degree of satisfaction, whose formulation was 60% chamomile, 30% lemon balm and 10% Stevia, which has an antioxidant capacity of 10,989.4 (micromol of Trolox Equiv/g of sample).

Keywords: filtrate, chamomile, lemon balm, Stevia.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico del Perú que se observa desde años anteriores se debe a su gran capacidad productora de materia prima especialmente en el sector minero, pero con un bajo nivel de productividad, escasa innovación, alto grado de informalidad y una cartera de productos poco diversificada y concentrada en la extracción de recursos naturales. En virtud de tal escenario, la economía peruana está asociada a factores como: heterogeneidad productiva, empleo e informalidad y poca diversificación productiva.

En lo correspondiente a diversificación productiva se necesita desarrollar e innovar nuevas actividades y productos que generen crecimiento económico, aprovechando las fortalezas existentes en las diferentes regiones del país, y para ello el gobierno peruano ha diseñado y puesto en marcha el Plan Nacional de Diversificación Productiva (PNDP) como una estrategia del estado peruano. (Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2014)

En las distintas regiones del Perú se encuentran diversos recursos pecuarios, agrícolas y de origen hidrobiológico que necesitan ser procesados para incrementar su valor agregado y económico. Estos recursos pueden destinarse tanto al mercado interno como a la oferta exportable. El presente estudio se enmarca en el contexto de la diversificación productiva, utilizando insumos nacionales como la manzanilla, el toronjil y la Stevia, ampliamente reconocidos tanto a nivel local como internacional.

La manzanilla (*Chamaelelum nobile*) es una planta herbácea, aromática que pertenece a la familia Asteraceae, alcanza una altura de entre 10 y 30 cm. Su tallo es erecto y ramificado, y sus capullos florales, de 1.5 cm de diámetro, contienen entre 12 y 20 flores blancas. Esta planta fue introducida en Perú por inmigrantes europeos hace más de un siglo. Con fines terapéuticos, se utilizan principalmente sus capullos florales secos. (Vargas, 1993)

En la medicina popular, la manzanilla se emplea de diversas maneras, siendo la más habitual el té preparado por infusión. También se utiliza en forma de jarabes, compresas y baños. Según algunos estudios, las propiedades curativas atribuidas tradicionalmente a la manzanilla han sido confirmadas científicamente. Entre ellas destacan sus efectos calmantes, relajantes y su capacidad para combatir el insomnio, debido a que las flores influyen tanto en el sistema nervioso como en el sistema digestivo; así mismo detectaron que poseían actividad antioxidante y otros estudios muestran su actividad antifúngica in vitro. (Vicentino y Menezes, 2007)

El toronjil que es una planta aromática muy utilizada para afecciones nerviosas, dolor de cabeza, insomnio, el cual se consume solo o combinado con otras plantas, también tiene efectos espasmódicos contra el dolor de estómago y afecciones estomacales, también utilizan contra el mal aliento o halitosis entre otras propiedades. (Kossman, 2002)

El toronjil es una planta aromática con un olor próximo al limón, pero más cercano al olor de la toronja y de allí proviene su nombre de toronjil y desde tiempos ancestrales se utiliza como calmante de los nervios y tranquilizante de los estados anímicos contra la depresión, también muy utilizado en la industria de la perfumería, sus hojas son muy parecidas a la ortiga y se utiliza en la preparación de infusiones a nivel comercial. (Buitrón, 1999)

La Stevia es una planta oriunda de Paraguay donde se utilizaba desde tiempos ancestrales como edulcorante de sus alimentos, el arbusto tiene hojas verdes en las cuales se encuentran los compuestos naturales llamados esteviósidos que son los que dan el dulzor, se estima que tiene una capacidad edulcorante muy superior a la sacarosa en un 100 a 400 veces, de acuerdo a sus propiedades, se considera un edulcorante con características dietéticas y su consumo se ha propagado en diversos países del mundo, así como su cultivo. Su ventaja es de poseer cero calorías siendo un producto para dietas saludables y personas adultas en general. (Lemus et al., 2012)

1.1 Descripción y formulación del problema

En la actualidad la tendencia de consumo de alimentos es cada vez más orientado a lo natural con menos manufactura, para un mejor aprovechamiento de las propiedades funcionales de los diversos productos naturales de origen agropecuario, como son las plantas aromáticas. Dentro de este ámbito muchas empresas complementan sus producciones orgánicas para asegurar la eliminación de contaminantes como pesticidas y otros compuestos tóxicos que utilizan para los cultivos. Tomando como una ventaja u oportunidad de mercado se pueden formular productos como los filtrantes para aprovechar sus propiedades medicinales en favor de la salud humana.

Así mismo en la actualidad el ritmo de vida en las grandes urbes como en la ciudad de Lima en el Perú, principalmente la población económicamente activa está sujeta a altas tensiones emocionales en el trabajo a lo cual también se suma las malas condiciones ambientales que afecta la salud de todas las personas y frente a dicha situación negativa se puede contribuir con ofertar un producto que pueda aliviar a las personas afectadas, al consumir un filtrante con propiedades tranquilizantes y relajantes elaborado con las plantas de manzanilla, toronjil y endulzado con Stevia. Considerando lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente pregunta:

1.1.1. Problema general

¿Cuáles serán los parámetros tecnológicos y su evaluación sensorial de satisfacción para elaborar un filtrante utilizando manzanilla, toronjil y Stevia?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles serán los parámetros tecnológicos de formulación para elaborar un filtrante a base de manzanilla, toronjil y Stevia?

- ¿Cuáles serán los indicadores de evaluación sensorial de aceptabilidad de los filtrantes formulados a base de manzanilla, toronjil y Stevia?

- ¿Cuáles serán los indicadores fisicoquímicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial de aceptabilidad?

- ¿Cuáles serán los indicadores microbiológicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial de aceptabilidad?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes nacionales

En un estudio sobre elaboración de un filtrante en base a hojas de culén y menta endulzado con steviósido, Martínez (2021) sostiene que la mejor formulación del filtrante con características sensoriales de mucha aceptabilidad se alcanzó con 45 % de culén, 50 % de menta y 5 % de Stevia.

Respecto a los resultados de los análisis realizados al filtrante a base de a hojas de culén y menta edulcorado con steviósido, fue la mejor formulación del filtrante y cumple a la vez los requisitos establecidos por la norma NTP 209.049, lo cual contribuye a que los consumidores tengan mayor aceptación del producto. Así mismo los resultados microbiológicos cuantificados no sobrepasan los límites máximos permitidos por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para el consumo humano.

En un trabajo de investigación cuyo objetivo era evaluar la capacidad antioxidante y sus características sensoriales de un filtrante a base de piña y hojas de Stevia, Caballero (2023) menciona que la mejor formulación de los componen fue determinada por el sabor que dio resultados significativos respecto a las demás formulaciones, determinándose como la de mayor aceptabilidad el tratamiento 2 que contenía 92% cáscara de piña y 8% Stevia. Respecto a los análisis fisicoquímicos de capacidad antioxidante del filtrante a base de piña y hojas de Stevia. menciona que la formulación que tuvo mayor capacidad antioxidante fue el Tratamiento 4 que contenía 76% de cáscara de piña y 24% de Stevia, El resultado de laboratorio por cada g de muestra

filtrante fue de $87.03 \pm 1.09 \mu\text{M}$ Trolox, así mismo por cada 100 ml de infusión fue de $68.05 \pm 0.85 \mu\text{M}$ Trolox.

En un trabajo se estudió la formulación de un filtrante formulado con cedrón, toronjil y estevia para conocer la influencia de sus proporciones de mezcla, así como su aceptabilidad sensorial, del cual, Tito (2018) menciona que el toronjil y la Stevia tienen un efecto importante en el sabor, logrando mejores resultados sensoriales con la formulación 2 que contenía solo Stevia y la formulación 5 que contenía 50% de toronjil y Stevia.

Respecto a resultados óptimos del filtrante formulado con cedrón, toronjil y estevia, Tito (2018) sostiene que la formulación que alcanzó mejores niveles de aceptabilidad sensorial de los atributos olor y el sabor fue 34,3% de Cedrón, 43,4% de Toronjil y 22,3% de Stevia. En la mencionada proporción se ha determinado que para el atributo olor el cedrón y el toronjil están en equilibrio. Mientras que la Stevia en menor cuantía proporciona al dulzor adecuado.

Respecto a los resultados de los análisis fisicoquímicos del filtrante formulado con cedrón, toronjil y estevia, Tito (2018) determinó que el filtrante con mayor aceptabilidad sensorial formulado con Cedrón, Toronjil y Stevia contenía humedad 9%, cenizas totales 6.6%, grasa cruda de 2.8%, proteína cruda 11.2%, fibra cruda en 13.08%, carbohidratos de 70.4% y energía total de 334%, siendo además un producto inocuo.

Respecto a la optimización de variables experimentales en la formulación de un filtrante a base de manzanilla, moringa y Stevia para obtener buena aceptabilidad y capacidad antioxidante, Durand (2021) en su investigación determinó que la formulación con 55,52% de hojas de manzanilla, 29,22 de hojas de moringa y 15,26% de Stevia tenía un alto nivel de aceptabilidad con un calificativo de excelente. En lo correspondiente a la capacidad antioxidante del filtrante con hojas de manzanilla, moringa y Stevia, menciona que la formulación optimizada respecto a su

capacidad antioxidante como infusión preparada a 90 °C y por un periodo de 75 segundos alcanzó un contenido mínimo de $IC_{50} = 125.6 \mu\text{g/mL}$.

1.2.2. Antecedentes internacionales

Según Taco (2023) evaluando la capacidad antioxidante y antiinflamatorio de un filtrante formulado con plantas medicinales del Ecuador a base de trinitaria, toronjil, romero y Estevia, señaló que en su estudio realizado analizando la aceptabilidad de 10 formulaciones, identifico que la mejor fue la formulación 7, el cual se había diseñado con 50% de trinitaria, 16.67% de tipo, 16.67% de toronjil y 16.67% de romero, añadiendo a todo ello 5% de Stevia. Los resultados del análisis fisicoquímico a los filtrante formulados con plantas medicinales a base de trinitaria, toronjil, romero y Estevia, menciona que la cuantificación de polifenoles totales de $225.167 \pm 4.202 \text{ mg EAG/ g muestra seca}$; también se determinó que su capacidad antioxidante de $531024.473 \pm 8412.153 \mu\text{mol ET/ g muestra seca}$; y una actividad antiinflamatoria de $28.401\% \pm 15.152$. Concluyéndose que el filtrante elaborado contiene importantes cantidades de elementos fenólicos, que pueden interactuar favorablemente en la salud de las personas que la consuman por su alto poder antioxidante.

Sobre los usos medicinales y el efecto antimicrobiano de los filtrantes de manzanilla en agentes causantes de afecciones dentales, realizados en Ecuador por Gonzales (2016) afirma que pudo descubrir que la infusión a partir de filtrantes de la hierba manzanilla tiene capacidad de combatir los microbios o de inhibir por un periodo de tiempo determinado el crecimiento de bacterias que generan afecciones de la cavidad bucal y dental. Con respecto a las recomendaciones de la infusión de manzanilla, sostiene que utilizar las infusiones de manzanilla como enjuagues luego de la limpieza dental u otras intervenciones bucales sería muy conveniente y positiva por la capacidad antibacteriana que posee la manzanilla en beneficio de los pacientes.

Según Vargas (2012) en un trabajo de investigación realizado en Ecuador, elaborando un filtrante aromático en base a cedrón, toronjil y estevia como edulcorante natural, menciona que dentro de los tratamientos experimentales, el tratamiento 2 fue seleccionado por tener mayor aceptabilidad, seguido del tratamiento 3 por tener un valor de 37,11 °Brix que agrado muchísimo a los panelistas evaluadores. Por otro lado, respecto a los resultados del filtrante a base de cedrón toronjil y estevia, afirma que el tratamiento seleccionado contenía 50% de cedrón, 35 % de toronjil y 15 % de Stevia los cuales se procesaron en forma natural y mantuvieron sus características propias especialmente las aromáticas, donde a la vez el contenido de Stevia aportó un dulzor que fue de aceptabilidad para los jurados evaluadores.

Según lo anteriormente revisado las tres hiervas aromáticas que se utilizaron en la formulación del filtrante tienen propiedades curativas mayormente contra afecciones nerviosas y estomacales que se han evidenciado en diversos estudios, dentro de ellos la Stevia además se caracteriza por su propiedad edulcorante razón por la cual los consumidores del nuevo filtrante ya no utilizarían azúcar (sacarosa) para endulzar la infusión. Las plantas medicinales mencionados, vienen utilizándose actualmente en la composición de ciertos productos alimenticios que se que se comercializan en el mercado, los cuales tienen alta demanda por ser productos naturales con propiedades curativas en beneficio de sus consumidores.

En los estudios de investigación sobre filtrantes es fundamental destacar la importancia de la evaluación sensorial de aceptabilidad para poder ingresar al mercado consumidor sea nacional o internacional, lo cual debe complementarse con otras bondades en beneficio de la salud humana, para el caso como del presente trabajo a las ya conocidas propiedades de los insumos, se añade la bondad de la capacidad antioxidante que poseen con componentes del filtrante y su inocuidad microbiológica para su consumo.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar los parámetros tecnológicos y su evaluación sensorial de satisfacción para elaborar un filtrante utilizando manzanilla, toronjil y Stevia.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros tecnológicos de formulación para elaborar un filtrante a base manzanilla, toronjil y Stevia
- Determinar los indicadores de evaluación sensorial de aceptabilidad de los filtrantes formulados a base de manzanilla, toronjil y Stevia
- Cuantificar los indicadores fisicoquímicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial de aceptabilidad
- Cuantificar los indicadores microbiológicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial de aceptabilidad

1.4. Justificación

La investigación se justifica desde varios enfoques que se describen a continuación:

Para la industria alimentaria el producto diseñado a base de manzanilla, toronjil y Stevia se convierte un nuevo filtrante con propiedades curativas y con capacidad antioxidante que se puede transportar, preparar y consumir fácilmente en beneficio de cualquier persona, especialmente en aquellas con restricciones en el consumo de azúcar (sacarosa).

En el campo tecnológico el nuevo filtrante se convierte en un producto innovador con valor agregado que contribuye a la diversificación productiva acorde al Plan Nacional de Diversificación Productiva formulado por el Ministerio de la Producción para aprovechar mejor la diversidad de recursos naturales que existe en el país.

En el ámbito económico desarrollar nuevos productos innovadores generalmente conduce al emprendimiento y la creación de nuevas empresas generando así utilización de mano de obra y a la vez involucrando proveedores de materia prima que también amplían sus capacidades productivas y tecnológicas, todo ello en beneficio de la economía nacional y posteriormente llevar la oferta del producto al mercado internacional.

En resumen, el estudio tiene importancia en el ámbito de la salud humana, como aporte tecnológico de un producto innovador con valor agregado y en lo económico como una alternativa de emprendimiento generando uso de mano de obra.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Los parámetros tecnológicos de formulación permiten elaborar un filtrante a base de manzanilla, toronjil y Stevia con aceptabilidad sensorial, inocuo y capacidad antioxidante

1.5.2. Hipótesis específicas

- Los parámetros tecnológicos de formulación permite elaborar un filtrante a base manzanilla, toronjil y Stevia.

- Los indicadores de evaluación sensorial de los filtrantes formulados a base de manzanilla, toronjil y Stevia de permite establecer su aceptabilidad.

- Los indicadores fisicoquímicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial permite establecer su capacidad antioxidante.

- Los indicadores microbiológicos del filtrante seleccionado en base a la evaluación sensorial permite establecer su inocuidad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Los filtrantes*

En el mercado local se puede encontrar diversos filtrantes de origen nacional como importados todos ellos utilizando plantas curativas, así como combinados con frutos secos, resaltando en todos los casos sus propiedades curativas contra afecciones de la salud.

A nivel local una de las principales empresas de filtrantes es la marca Herbi, que oferta al mercado una línea tradicional de productos como los filtrantes: Anís, Manzanilla, y Té Canela y Clavo, así misma oferta una línea selecta como los filtrantes: Té Puro, Té Sabor Durazno y Té sabor naranja; y en la línea de filtrantes para la salud oferta los filtrantes: Adelga té, Boldo, D'ellas, Diges Té, Gripal Té, Hierba Luisa, Mate de Coca, Relax Té y Uña de gato. Herbi tiene como misión brindar productos de té de la más alta calidad que contribuyan a mejorar la salud de las personas, trabajando de la mano con los agricultores como socios proveedores de materia primas impulsando así un crecimiento económico sostenible (Herbi, 2024).

Otra empresa nacional con posicionamiento comercial en la línea de filtrantes es la marca Wawasana que ofrece al público productos saludables de la más alta calidad realizando investigación y desarrollo de productos con plantas naturales medicinales que se cultivan en el Perú. Los principios de su cultura empresarial se enfocan en respetar la naturaleza, calidad y mejora continua, creatividad e innovación, trabajo en equipo y amor como bien común. Ofrece una gama de variedades de filtrantes en la categoría de saludables: Prosta Té, Coca Muña, Jamaica Miel, Menta y Muña, Laxaté, Relax, Gripal, Digestivo y Asmachilca; en la categoría de Te Verde: Té verde con Stevia, Té verde con toronja, Té verde puro, Té verde con piña, Té verde con naranja y Té verde con limón; en la categoría de aromáticos: Manzanilla en Flor, Té Canela y Clavo y

Anis; en la categoría Diette: Diette con té verde, Diette con Stevia y Diette Original; en la categoría de Dulces sueños: Dulces Sueños – Detox, Dulces Sueños – Stevia y Dulces Sueños – Clásico; y en la categoría Madre Coca; Madre Coca – Andina. Wawasana tiene por espíritu acercar a las personas con la naturaleza a través de cada una de sus presentaciones con productos naturales a fin de que experimenten una mejor salud y bienestar. (Wawasana, 2024).

Otras empresas de origen nacional que fabrican filtrantes y que tienen cierta presencia en el mercado son las marcas Sunka, Del Valle entre otras quienes también han diversificado la línea de productos filtrantes elaborando mezclas de hierbas aromáticas con algunos frutos deshidratados especialmente del grupo de los berries (fresas, zarzamoras, frambuesas, arándano azul, arándano rojo, entre otros).

Dentro de los productos importados podemos destacar a una organización posicionada en el país de Argentina formula diferentes productos que favorecen una buena salud en sus consumidores, para lo cual mezcla plantas medicinales de uso tradicional que tienen características curativas bajo procesos productivos de estricto cumplimiento del cuidado del medio ambiente. La compañía dentro del mercado argentino es un referente en el ámbito de los productos considerados como suplementos alimentarios, así mismo cuenta con diversas certificaciones y reconocimientos internacionales La compañía dentro de sus líneas productivas elabora productos para el cuidado del cuerpo y suplementos nutritivos utilizando hierbas y frutos e infusiones a base de hierbas y frutas, alguna de las cuales son importadas al Perú. (Laboratorios Pharmamericam, 2024).

La mencionada empresa argentina de nombre Laboratorios Pharmamericam elabora y comercializa productos con diferentes saliendo al mercado local y externo con filtrantes formulados con hierbas aromáticas, infusiones frutales, e infusiones orientadas a la mejora de la salud de sus consumidores. En la línea de hierbas aromáticas se encuentran los productos como

la manzanilla y la Stevia en presentaciones únicas independientes, los cuales se encuentran en el mercado local peruano, y son comercializados generalmente en los supermercados y tiendas de productos naturales en diversos lugares de la capital y del resto del país.

Dentro de las marcas extranjeras con gran presencia en el mercado nacional también se encuentra McColin's con gran variedad de filtrantes.

Estudiando los recursos potenciales en la prevención y/o tratamiento del Covid-19 utilizando plantas medicinales, Mostacero-León et al. (2020) señala que a lo largo de la historia, la humanidad ha utilizado diversas plantas en el tratamiento de numerosas enfermedades, incluidas aquellas responsables de pandemias que han causado millones de muertes. Esta investigación identificó las "plantas frías" y "plantas calientes" como posibles recursos para prevenir y/o tratar el COVID-19, estableciendo su relación con los pH alcalinos y ácidos, lo que podría contribuir a enfrentar esta pandemia. Para ello, se realizaron exploraciones botánicas en diversas localidades del norte del Perú, aplicando 96 entrevistas semiestructuradas mediante el método de "bola de nieve". Se recopiló información sobre los "nombres comunes", "partes utilizadas", "tipos de preparación", "formas de administración", "enfermedades tratadas" y la clasificación como "planta fría" o "planta caliente". Estos datos fueron analizados y complementados con información proveniente de tesis, artículos científicos y libros especializados. En total, se registraron 83 especies de plantas medicinales clasificadas como "frías" o "calientes" en el norte del Perú, distribuidas en 72 géneros y 39 familias. De estas, el 77,10 % (64 especies) corresponden a "plantas frías", mientras que el 22,9 % (19 especies) son "plantas calientes", destacándolas como recursos potenciales en la prevención y/o tratamiento del COVID-19.

Según el Instituto Nacional de Calidad (INACAL, 2023) se han desarrollado y actualizado normas técnicas peruanas para filtrantes para establecer estándares de calidad que garantizan su

consumo en forma segura y saludable utilizando plantas aromáticas medicinales que forman parte de la medicina tradicional con múltiples beneficios para la salud.

La Norma Técnica Peruana NTP 209.228 revisado el 2010 se toma como referencia para los filtrantes y corresponde a la “Manzanilla en bolsas filtrantes”. (INACAL, 2010).

Respecto a los requisitos físicos, químicos y sensoriales, para filtrantes a base de manzanilla la Asociación de Exportadores (ADEX, 2009) señala:

Requisitos Generales:

- Materias orgánicas extrañas: 2% máximo
- Contenido: únicamente hojas de la manzanilla
- Parásitos y/o insectos vivos o muertos: ninguno
- Aromatizado y coloreado artificial: no aceptado
- No deberá contener materias inertes ni almidón diferente al propio del producto.

Requisitos Organolépticos:

- Olor: intenso, característico del producto
- Sabor: sui generis, semejante a limón
- Color: amarillento
- La manzanilla no deberá tener partículas tan finas que atraviesen los poros del papel filtrante, y no deberá quedar apreciable sedimento en el recipiente donde se haga la infusión.

En lo correspondiente a los requisitos microbiológicos para los filtrantes a base de manzanilla, (ADEX, 2009) señala, aunque en los Estados Unidos no es un requisito obligatorio, en el Perú, DIGESA ha definido criterios microbiológicos que garantizan la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas, ya sean naturales, elaborados o procesados, para que puedan considerarse aptos para el consumo humano. La supervisión del cumplimiento de estos estándares

recae en los organismos responsables de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional. Estos criterios fueron establecidos mediante la Resolución Ministerial N.º 591-2008-SA/DM. (Ministerio de Salud [MINSA], 2008)

La tabla 1 presenta los requisitos microbiológicos para hierbas de uso en infusiones.

Tabla 1

Requisitos microbiológicos para hierbas en infusiones (Manzanilla, otros)

Agente	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
microbiano					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	10 ²	10 ³

Nota. Adaptado de MINSA, 2008

Los filtrantes para su comercialización deben estar envasados en bolsitas en condiciones higiénicas para evitar su contaminación y reunir ciertos requisitos, (ADEX, 2009) señala que:

-Las bolsitas deben estar fabricadas con un material inocuo para la salud, de estructura fibrosa y que no altere el sabor de la infusión.

-Deben ser aptas para filtrar en condiciones de alta temperatura y ebullición, por lo que deben ser resistentes y no contaminantes a dichas condiciones

-El material deberá ser flexible, resistente, permitir una difusión rápida y completa de la infusión, y retener las partículas más pequeñas.

-No deben contener sustancias que puedan transmitir olores o sabores indeseables.

-Si las bolsitas incluyen hilo, este debe ser de algodón puro, sin tratar o de otro material aprobado, no coloreado, delgado y seguro para el contacto con alimentos, con una longitud adecuada para su uso previsto.

-El envasado y sellado de las bolsitas debe ser mecánica, al igual que su empaquetado, con protección contra la humedad y evitando la incorporación de olores extraños al producto.

Según INACAL (2010) los requisitos químicos para los filtrantes de manzanilla son: Humedad (m/m). máximo: 12% y Cenizas totales (m/m): 10 – 12 %

2.1.2. La Manzanilla

La manzanilla es considerada como una hierba medicinal y aromática que crece por lo menos unos 60 cm de altura con abundantes hojas y se caracteriza por tener unas flores parecidas a capullos con un diámetro promedio de 2.5 cm de colores entre blanco y mayormente amarillo el cual constituye la materia prima fundamental para las infusiones de manzanilla. En su composición química posee aceites esenciales como el camazuleno, tíglico y antémico, así como compuestos taninos y flavonoides. En su estado fresco contiene pequeñas cantidades de vitamina C. En minerales contiene fósforo y calcio, alcanzando una concentración promedio del 8% a nivel de planta. Como principales propiedades medicinales podemos mencionar las siguientes: digestiva, carminativa, hepática, antiinflamatoria, diurética, sedante, emenagógica (Huguet, 2014).

Según Moreno y Núñez (2018) la manzanilla tiene una composición química que contiene aceite esencial en una proporción de 0,3 a 1,5%, constituido por las siguientes sustancias:

- Azulenos en proporción de 26 a 46% destacando el camazuleno seguido del guajazuleno
- Lactonas sesquiterpénicas conformado por la matricarina y desacetilmatricarina
- Sesquiterpenos conformado por los compuestos α -bisabolol (10 - 25%) y derivados (bisabolóxidos A, B y C, bisabonlonóxido A)
- Cumarinas como la dioxycumarina, umbeliferona y la herniarina.
- Flavonoides en una proporción de 1 a 3% con gran variedad de flavonas como la apigenina, quercetina, apiina, luteolina, rutina, patuletina entre otras.

-Otros en menores proporciones como el ácido angélico, ácido salicílico, diversos taninos, mucilagos urónicos, esteroides, sales minerales y resinas,

Respecto a los principios activos y propiedades del extracto hidroalcohólico de las flores de manzanilla, Moreno y Núñez (2018) señalan que los compuestos activos de la manzanilla incluyen farneseno, spathulenol, (pro) camazuleno, (-)-alfa-bisabolol, (-)-alfa-bisabolol óxido y (-)-alfa-bisabolon óxido. Estos se encuentran en las inflorescencias de la planta y pueden ser hidrosolubles o liposolubles, siendo estas últimas partes de los aceites esenciales. En una infusión, se libera entre un 10 % y un 15 % del total de sus compuestos activos. El aceite esencial presente en las flores representa entre un 0.4 % y un 1 % del peso seco. La esencia de manzanilla recién destilada presenta un característico color azul, debido a la presencia de sesquiterpenos, especialmente azuleno, que es el principal responsable de su acción antiinflamatoria. La proporción de azuleno en el aceite esencial varía del 1 % al 18 %, y las variedades cultivadas para este propósito tienden a producir aceites con un contenido más elevado de este compuesto.

Según Gonzales (2012) la manzanilla también contiene glicósidos sulfurados que poseen propiedades antibióticas, dentro de ellos se tiene las geninas azufradas y para lograr su actividad antibiótica requiere una maceración mínima de 10 minutos en agua tibia, lo cual también contribuye a contrarrestar en caso de infecciones de tipo estomacales.

Las propiedades y beneficios de la manzanilla si bien se conocen de épocas antiguas, recientemente los investigadores han estudiado y confirmado los beneficios de su capacidad antioxidante (Vicentino y Menezes, 2007).

La manzanilla tiene propiedades antiespasmódicas, carminativas, calmante, relajante además aclara el cabello, se utiliza en la fabricación de jabones, lociones, champú aprovechando sus propiedades aromáticas y también se utiliza en alimentos y bebidas (Vargas, 1993).

2.1.3. El toronjil

Según Buitrón (1999) el toronjil es una planta aromática con tallos y hojas verdosas de surcos profundos, tipo ovaladas, con un aroma parecido al limón, los compuestos que posee se encuentran en las hojas conformado por diferentes tipos de alcoholes, aldehídos, taninos, saponinas, flavonoides entre otros. Entre sus propiedades beneficiosas para la salud humana es que controla los nervios y se utiliza en infusión como un tranquilizante natural, es muy utilizado en la industria de la perfumería y su nombre está relacionado a la fruta toronja por su aroma, y en lo correspondiente a su aspecto en general se parece mucho a la ortiga.

Según Kossman (2002) las hojas de toronjil contienen un aceite etéreo que está integrado por diversas sustancias como el citral a y b, citronelal, geraniol y linalol. Así mismo contiene taninos, ácidos triterpénicos, marrubina y saponinas, compuestos amargos y flavonoides

Respecto a las propiedades del toronjil que puede contribuir como un producto filtrante, y sus usos medicinales, Tito (2018) señala lo siguiente:

- Para uso interno se emplea para tratar afecciones nerviosas como depresión, nerviosismo, palpitaciones, insomnio, y dolores de cabeza, estómago y vías respiratorias.

- Externamente para el herpes simple cutáneo, lavando con infusión o colocando compresas.

- Para la preparación de la infusión se utiliza 1 cucharada de la planta por cada litro de agua recién hervida; se recomienda consumir 3 tazas al día.

- En sus efectos terapéuticos actúa como antiespasmódico (aliviando los retortijones estomacales), antiviral (combatiendo infecciones virales), carminativo (facilitando la expulsión de gases), estomacal (mejorando la digestión) y sedante (reduciendo la actividad del sistema nervioso). Además, el toronjil ayuda a disminuir el dolor, siendo útil para aliviar jaquecas, migrañas, y molestias en el oído o las muelas.

2.1.4. La Stevia

La Stevia es una planta vegetal que tiene sus orígenes en el país de Paraguay que también se encuentra en Brasil y actualmente su cultivo en diferentes países del mundo, en sus hojas se encuentra un compuesto dulce que le da la particularidad de ser una planta endulzante con cero calorías lo cual lo convierte muy atractivo para la formulación de dietas y demás productos con escasas calorías. Su uso está considerado como muy saludable para toda persona por contener antioxidantes, reemplaza al azúcar como un edulcorante natural, actualmente se viene usando como insumo en diferentes alimentos y bebidas a nivel comercial, previene enfermedades como la diabetes, la alta presión arterial y otras de tipo degenerativas mejorando la calidad de vida de las personas. (Gorosito, 2013; Ramírez y Lozano, 2017; Vilca, 2014)

Entre las características de la Stevia se menciona que es un endulzante natural con mayor capacidad de dulzor que la sacarosa, que es consumida por personas que padecen de la enfermedad diabética, contribuye a una mejoría de las funciones cardíacas del corazón especialmente para las personas hipertensas, con alta capacidad antioxidante para contrarrestar los efectos negativos de los radicales libres que se generan diariamente en el cuerpo humano, se dice que tiene mayor capacidad que el té verde, así mismo combate las bacterias y los hongos, por otro lado se considera diurético para los riñones, controla la acidez del estómago y la digestión, mejora el estado anímico de las personas, minimiza los síntomas gripales, favorece la cicatrización de las heridas y previene las caries por su actividad bactericida. (Landázuri y Tigüero, 2009)

La Stevia en estado seco, contiene 19,1% de proteína y 11,01% de fibra, importantes para una alimentación saludable, por otro lado, su bajo contenido de grasa 3,9% y de carbohidratos le permite ser un alimento básico para personas que sufren o padecen de diabetes, a todo ello se suma también su alto contenido de calcio magnesio y potasio. (Marcinek y Krejpcio, 2015).

En la tabla 2 se presenta la composición nutricional de las hojas de Stevia secas.

Tabla 2

Composición nutricional de la Stevia

Componente	Stevia seca (en 100 g)
Agua (%)	7,95
Proteínas (%)	19,10
Grasa (%)	3,9
Fibra (%)	11,01
Cenizas (%)	8,20
Carbohidratos (%)	50,03
Energía (Kcal)	280
Vitamina E (mg)	1,6
Vitamina B1 (mg)	0,04
Vitamina B2 (mg)	0,43
Vitamina C (mg)	14,98
Calcio (mg)	464,4
Fosforo (mg)	11,4
Magnesio (mg)	349
Potasio (mg)	1800
Sodio (mg)	190
Zinc (mg)	1,5

Nota. En la composición destaca el contenido de proteína, fibre y en los minerales el potasio el calcio y el magnesio. Adaptado de Marcinek y Krejpcio, 2015

La Stevia es una planta que se cultiva en amplios rangos de temperatura (18 a 43°C) y a una altura de 0 a 1500 msnm el cual tiene con mucha capacidad curativa, contribuye a perder peso sin necesidad de afectar algunas funciones u órganos del cuerpo humano, según estudios disminuye el stress, calma la ansiedad de comer, tiene propiedades diuréticas con lo cual genera la eliminación de toxinas que se producen en el cuerpo o que se puedan acumular en el riñón, regula los niveles de azúcar en la sangre. (Goyal, 2015).

2.1.5. Antioxidantes

En todo cuerpo humano como producto del trabajo diario más otros factores que actúan contra la salud humana con es la contaminación ambiental se produce diferentes tipos de sustancias oxidantes que son los causantes de muchas enfermedades, pero para contrarrestar esta acción negativo, el cuerpo humano sintetiza sustancias llamadas antioxidantes que se caracterizan por mejorar la salud, favorecen al sistema inmunológico y contribuyen a minimizar la proliferación de enfermedades degenerativa, es decir los antioxidantes bloquean a los radicales libres mejorando la salud de toda persona. Una forma de incrementar la cantidad y variedad de antioxidantes en el cuerpo humano es mediante una alimentación natural con frutas, verduras, cereales de diferentes colores y otros alimentos o complementos nutricionales que contengan antioxidantes. (Jamanca y Alfaro, 2017; Navarro y Diaz, 2021)

En el Perú existe una gran biodiversidad de plantas, y dentro de ellas se encuentran una variedad de plantas aromáticas medicinales que se utilizan ancestralmente para combatir diversas afecciones de la salud humana, de las cuales muy poco se aprovechan sus potenciales propiedades en beneficio de la salud de las personas. Las plantas aromáticas de uso medicinal son una de las fuentes proveedoras de antioxidantes que consume la humanidad y con ello se inhibe las bacterias, los hongos y la degeneración celular, el consumo de antioxidantes protege al cuerpo de la acción

de los radicales libres combatiendo el envejecimiento y mejorando la salud de las personas que lo consumen. (García et al., 2001; Gil et al., 2009)

2.1.6. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es un concepto de amplio enfoque que comprende la ejecución de diferentes actividades para medir la percepción de respuesta que tienen las personas frente a los alimentos, y para ello según Heymann y Lawless (2010) debe realizarse cuatro actividades principales, al respecto, Osorio (2018) menciona que:

-Preparar y presentar las muestras bajo condiciones controladas para minimizar cualquier factor que pueda influir en los resultados de la prueba: Por ejemplo, las muestras deben etiquetarse de forma aleatoria, entregarse a los panelistas en un orden diferente y someterse a procedimientos estandarizados en aspectos como temperatura, volumen, y tiempos de espera, entre otros.

-La medición: La evaluación sensorial es una disciplina cuantitativa que recopila datos numéricos para establecer una relación precisa y específica entre el producto y la percepción humana, para lo cual se utilizan escalas de calificación para cada uno de los atributos sensoriales, dentro de los cuales destaca la escala hedónica para pruebas de satisfacción.

-El análisis: El análisis adecuado de los datos es una de las etapas más críticas en las pruebas sensoriales. Existen diversas fuentes de variación en las respuestas humanas que no siempre pueden ser completamente controladas. Ejemplos de estas variaciones incluyen el estado de ánimo y la motivación de los panelistas, su sensibilidad psicológica innata a estímulos sensoriales y su experiencia previa o familiaridad con productos similares.

-Interpretación de resultados: En la evaluación sensorial, los datos y el análisis estadístico adquieren relevancia únicamente cuando se interpretan en el contexto de la hipótesis inicial, el conocimiento previo y las implicaciones para la toma de decisiones.

Según Elías et al. (1992) todo análisis sensorial debe tener una planificación ordenada y clara para su ejecución teniendo en consideración el lugar donde se va a realizar, la cantidad de muestra requerida, los materiales necesarios para el proceso de cata, entre otras actividades, al respecto, Osorio (2018) señala que:

- Establecer los objetivos específicos del experimento, formulando de manera clara las preguntas a responder y la hipótesis a evaluar.

- Identificar las restricciones del experimento, como costos, disponibilidad de materiales, equipos, panelistas y tiempo.

- Seleccionar el tipo de prueba y el panel que se utilizará, además de diseñar el formato o cuestionario para la evaluación.

- Diseñar procedimientos experimentales adecuados que permitan controlar, en la medida de lo posible, las variables ajenas a la prueba, evitando así sesgos en los resultados. Esto incluye planificar la aleatorización de factores experimentales, como el orden de presentación y preparación de las muestras.

- Determinar los métodos estadísticos a emplear, considerando los objetivos del proyecto, el tipo de prueba y las características del panel.

- Preparar los formularios para registrar los datos de cada uno de los atributos sensoriales, asegurando que estos se recopilen de forma adecuada para facilitar el análisis estadístico.

- En caso de ser necesario, planificar el reclutamiento y la orientación de los panelistas, así como realizar su selección y capacitación.

- Antes de iniciar el experimento, realizar una prueba piloto para verificar que los procedimientos de presentación y preparación de las muestras, así como el diseño del cuestionario, sean adecuados.

Pruebas afectivas:

Las pruebas afectivas utilizan jueces o catadores no entrenados en evaluación sensorial de alimentos, en este caso tampoco se seleccionan a las personas, más bien se escogen suponiendo que son potenciales consumidores de los productos a evaluar. Otra de las características de las pruebas afectivas es que se pueden realizar en condiciones similares donde se consumen los productos por lo tanto se pueden realizar en parques, colegios, ferias, mercados entre otros lugares, de tal manera que se pueda obtener resultados sobre el nivel de aceptación o rechazo.

En estas pruebas se pide al entrevistado que responda su percepción lo más objetivo posible de tal manera que al procesar los datos se logre llegar a conclusiones validas acorde con las tendencias del mercado o los consumidores. Las pruebas afectivas se clasifican en Pruebas de aceptación, de preferencia y de satisfacción o escalares. Su aplicación depende del tipo de objetivo que tiene el estudio que se quiere realizar. (Espinoza, 2007).

Pruebas de satisfacción:

Las pruebas afectivas de satisfacción se utilizan en estudios de evaluación sensorial donde el objetivo de la investigación es conocer el nivel de agrado o desagrado de un producto por parte de los consumidores, por lo tanto, utiliza una escala de medición a la que se le conoce como escala hedónica. Es bastante practica y efectiva para conocer la percepción de los consumidores y en base a ello tomar decisiones ya sea en el ámbito de diseño comercial del producto, cambios en la formulación, marketing, entre otros. Las escalas hedónicas utilizadas pueden variar de cinco a once puntos, el cual cuenta con un nivel mínimo de puntaje, pasando por una calificación neutral y llegando a un máximo valor de puntaje, las fichas de registro pueden utilizar la escala hedónica verbal o la escala hedónica facial, donde esta última se utiliza cuando se trabaja en poblaciones rurales con bajo nivel educativo, o cuando son poblaciones infantiles. (Carr et al. 2007).

Atributos sensoriales:

Los atributos sensoriales de una persona que se emplean para la evaluación sensorial de un producto alimenticio son los sentidos básicos que están conformados por el olfato, el oído, el tacto, la vista y el gusto, de todos ellos según el caso se puede utilizar algunos o todos. El presente trabajo trata de evaluar sensorialmente la infusión de un filtrante, utilizando solo el sentido de la vista para el color, el sentido del gusto para el sabor y el sentido del olfato para el olor, añadiendo a ello una percepción de la apariencia general interrelacionando los tres atributos.

Según Sancho et al. (2002) los órganos de los sentidos perciben sensaciones del medio externo los cuales son canalizados al cerebro e inmediatamente devueltos con una respuesta concreta, el color se percibe con el sentido de la vista, el olor con el sentido del olfato y el sabor con el sentido del gusto, cada uno de ellos tiene sus propias características, continuación de describen aspectos generales de los mencionados atributos:

Color:

Es una propiedad sensorial externa de los productos alimenticios, que las personas lo perciben por medio del sentido del ojo pudiendo ser agradable o desagradable de acuerdo con la experiencia de la persona, el cual generalmente está relacionado con el sabor. En el ámbito de los alimentos los colores más frecuentes son el amarillo, anaranjado, verde, rojo, morado rosado, café, crema entre otros.

Olor:

Es un atributo que se percibe por medio del sentido del olfato, para lo cual las sustancias tienen que estar volatilizadas de tal manera que las células olfatorias puedan ser estimuladas y transmitir el impulso nervioso al cerebro. Así mismo existe el concepto de aroma el cual está orientado a percibir sustancias aromáticas del producto alimenticio.

Sabor:

Es un atributo que poseen todos los alimentos, los cuales se perciben mediante el sentido del gusto, El sabor en los alimentos se ve muy influenciado por el color y la textura razón por la cual para su evaluación debe de ser enmascarado. Dentro de los sabores se conocen cuatro sabores básicos que son: dulce, salado, ácido y amargo.

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, y corresponde a una investigación aplicada por ser un trabajo experimental para la elaboración de un producto innovador utilizando recursos agropecuarios que se producen en el país; así también es de tipo descriptivo e inferencial donde los niveles de satisfacción serán descritas y luego comparadas.

3.2 Ámbito temporal y espacial

El trabajo de investigación se ejecutó en los ambientes del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional Federico Villarreal, ubicado en el distrito de Miraflores, provincia y región Lima

Loa análisis fisicoquímicos y de control microbiológicos se llevaron a cabo solicitando servicio de análisis a “La Molina Calidad Total Laboratorios” de la Universidad Nacional Agraria La Molina en la ciudad de Lima, para lo cual se llevó 500 g de muestra de filtrantes acorde con lo solicitado en la cotización del servicio de análisis de laboratorio.

3.3 Variables

A continuación, se describen las variables dependientes y la variable independiente:

Variables dependientes (Y)

-Atributos sensoriales de satisfacción (Y1):

Color, olor, sabor y apariencia general

-Componentes fisicoquímicas (Y2):

Humedad, cenizas y capacidad antioxidante

-Componentes microbiológicas (Y3)

Nº de Mohos y Nº de Enterobacteriaceae

Variable independiente (X)

Formulaciones del filtrante con diferentes porcentajes de insumos (X1)

Formulación 1, Formulación 2 y Formulación 3.

En la Tabla 3 se presenta la operacionalización de variables de la investigación, donde se describen las tres variables dependientes y la variable independiente, cada uno de ellos con sus indicadores y sus escalas de medición, en la cual los atributos sensoriales de satisfacción, los componentes fisicoquímicas y microbiológicas están en función a la formulación del filtrante.

Tabla 3

Operacionalización de variables

	Variable	Indicador	Escala de medición
Variables dependientes	Atributos sensoriales de satisfacción	Color	Ordinal
		Sabor	Ordinal
		Olor	Ordinal
		Apariencia general	Ordinal
	Componentes fisicoquímicos	Humedad	Continua
		Cenizas	Continua
		Capacidad antioxidante	Continua
Variable independiente	Componentes microbiológicos	Nº de Mohos	Discreta
		Nº de Enterobacteriaceae	Discreta
	Formulación del filtrante	Formulación 1	Continua
	Formulación 2	Continua	
	Formulación 3	Continua	

Nota. La medición de los atributos sensoriales fue con una escala ordinal de 1 a 7 puntos.

3.4 Población y muestra

Para el estudio se ha considerado como población una producción infinita de filtrantes a partir del cual se a determinar el tamaño de la muestra para el estudio aplicando el muestreo simple aleatorio por proporciones, para una población desconocida utilizando la siguiente ecuación:

$$n = (Z^2 * p * q) / (E^2)$$

Donde:

Nivel de confianza: 95%

Proporción de éxito (p) = 0,8

Precisión (E) = 0,10

Reemplazando valores se obtuvo el siguiente tamaño de muestra:

$$n = 62$$

3.5 Instrumentos

Equipos:

- Balanza digital de 500 g, sensibilidad de 0,10 g
- Balanza analítica
- Estufa
- Picadora de verduras eléctrica

Materiales:

- Bandejas de acero inoxidable
- Vaso de precipitado de 500 ml
- Mortero
- Cucharas envasadoras
- Pinzas de acero inoxidable

Insumos:

- Manzanilla deshidratada
- Toronjil deshidratado
- Stevia deshidratada
- Bolsitas para filtrante
- Bolsas plásticas para almacenamiento de filtrantes.

Formato de evaluación sensorial

La prueba sensorial que se aplicó fue la Prueba de Satisfacción con Escala Hedónica Verbal, la cual es uno de los tipos de pruebas afectivas adecuada a los objetivos del estudio

La escala hedónica utilizada en el formato de evaluación se presenta en la tabla 4.

Tabla 4

Escala hedónica verbal de 7 puntos

Descripción	Puntaje
Me disgusta muchísimo	1
Me disgusta mucho	2
Me disgusta un poco	3
Ni me gusta ni me disgusta	4
Me gusta un poco	5
Me gusta mucho	6
Me gusta muchísimo	7

Nota. Escala que se utilizó para la evaluación sensorial el cual contiene tres zonas: la zona de rechazo con valoración de 1, 2 y 3, la zona neutral con valor de 4 puntos y la zona de aceptación con valores de 5, 6 y 7 puntos. Adaptada de “Evaluación Sensorial” (p.86), por Hernández, 2005.

La figura 1 presenta el Formato que se utilizó para la evaluación sensorial de las infusiones

Figura 1

Formato para evaluación sensorial de las infusiones

FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL				
Marcar con una (X) el cuadrado que está junto a la frase que mejor describa su opinión				
La evaluación debe comenzar por el color, luego el olor, sabor y finalmente la apariencia general				
EVALUACIÓN DEL COLOR	CÓDIGO DE MUESTRA			OBSERVACIONES
VALORACIÓN	131	265	349	
(7) Me gusta muchísimo				
(6) Me gusta bastante				
(5) Me gusta ligeramente				
(4) Ni me gusta ni me disgusta				
(3) Me disgusta ligeramente				
(2) Me disgusta bastante				
(1) Me disgusta muchísimo				
EVALUACIÓN DEL SABOR	CÓDIGO DE MUESTRA			OBSERVACIONES
VALORACIÓN	131	265	349	
(7) Me gusta muchísimo				
(6) Me gusta bastante				
(5) Me gusta ligeramente				
(4) Ni me gusta ni me disgusta				
(3) Me disgusta ligeramente				
(2) Me disgusta bastante				
(1) Me disgusta muchísimo				
EVALUACIÓN DEL OLOR	CÓDIGO DE MUESTRA			OBSERVACIONES
VALORACIÓN	131	265	349	
(7) Me gusta muchísimo				
(6) Me gusta bastante				
(5) Me gusta ligeramente				
(4) Ni me gusta ni me disgusta				
(3) Me disgusta ligeramente				
(2) Me disgusta bastante				
(1) Me disgusta muchísimo				
EVALUACIÓN DE APARIENCIA GENERAL	CÓDIGO DE MUESTRA			OBSERVACIONES
VALORACIÓN	131	265	349	
(7) Me gusta muchísimo				
(6) Me gusta bastante				
(5) Me gusta ligeramente				
(4) Ni me gusta ni me disgusta				
(3) Me disgusta ligeramente				
(2) Me disgusta bastante				
(1) Me disgusta muchísimo				
SE AGRADECE SU COLABORACIÓN				

Nota. Para la evaluación las formulaciones estaban codificadas para ocultar su identidad.

El instrumento de recolección de datos representado por el formato de la figura 1, muestra que en la columna de la izquierda se encuentra por bloques los atributos sensoriales del color, sabor, olor y apariencia general; las tres columnas centrales contienen celdas para que el evaluador valore cada uno de los atributos, dentro de ello se puede observar tres códigos numéricos distintos los cuales son los identificadores de las muestras a evaluar. En la columna de la derecha se tienen las líneas para las observaciones si algún evaluador tiene algo que añadir.

3.6 Procedimientos

A. Selección de materia primas e insumos

Las materias que se utilizaron para la elaboración de los filtrantes fueron la manzanilla, el toronjil y la Stevia deshidratados, los cuales se adquirieron de tiendas naturistas en la ciudad de Lima, previa revisión del buen estado de conservación del empaque y el producto.

Así mismo para la elaboración del filtrante se adquirió bolsitas para filtrantes especiales que según el fabricante BolsitasFiltrantes.pe (2024) su producto cumple con las siguientes características comerciales:

- Composición: tela no tejida compostable, hilo de algodón biodegradable
- Color: blanco
- Dimensiones: 7 x 9 cm
- presentación: paquete por 100 unidades
- Modo de uso: llene la bolsita, jale los hilos y listo
- No necesita selladora, es opcional
- Gran permeabilidad
- Tiene hilitos para atar

La figura 2 muestra la bolsita para filtrantes utilizada para envasar todas las formulaciones.

Figura 2

Bolsita para filtrantes de 7 x 9 cm



Nota. Bolsita de color blanco con un hilo como tirante para cerrar abertura

B. Desarrollo de formulaciones

La investigación consistió en desarrolló un filtrantes con tres formulaciones diferentes basado en experiencias anteriores sobre el uso de la Stevia como edulcorante, con lo cual se desarrolló las siguientes formulaciones:

La tabla 5 presenta tres formulaciones del filtrante a base de manzanilla, toronjil y Stevia.

Tabla 5

Formulaciones para el filtrante a base de manzanilla, toronjil y Stevia

	Manzanilla	Toronjil	Stevia	Total
Formulación 1	45	45	10	100
Formulación 2	60	30	10	100
Formulación 3	75	15	10	100

Nota. El contenido de Stevia es uniforme en las tres formulaciones

C. Preparación de los filtrantes

Como producto terminado cada bolsita filtrante conteniendo la manzanilla, el toronjil y la Stevia debe tener un peso neto de 2 gramos, igual para cada una de las tres formulaciones.

La preparación del filtrante tubo las siguientes etapas de desarrollo:

Recepción e inspección de materias primas e insumos

Los tres insumos fueron adquiridos envasados individualmente en tiendas naturistas de la ciudad de Lima y al momento de la compra se realizó una inspección visual respecto a las condiciones físicas del envase y solo se adquirió aquellos que estaban libres de cualquier daño mecánico o roturas de envase.

Desinfección

Los tres insumos individualmente envasados fueron desinfectados externamente para eliminar parte de la contaminación biológica natural sobre el envase utilizando agua clorada a 15 ppm para luego ser enjuagados con agua potable normal.

Oreado

Los insumos en sus envases plásticos fueron colocados en bandejas separados sobre un papel secante para retirar el exceso de agua después de la operación de desinfección para luego ser extraídos de sus envases y pesados.

Pesado

Los insumos fueron pesados en forma independiente acorde al requerimiento.

Control de humedad

Esta operación consistió en verificar que los tres insumos tengan un contenido de humedad máximo del 10% para ser utilizados en la elaboración de filtrantes, ya que la norma recomienda dicho porcentaje, mayores porcentajes de humedad disminuirá la vida útil del producto.

Triturado

Las materias primas como la manzanilla el toronjil y la Stevia están envasadas con hojas enteras y tallos, los cuales para ser envasados en las bolsitas filtrantes tienen que ser triturados es decir reducidos de tamaño. Esta operación se realizó en parte a mano, también utilizando mortero y con la ayuda de una picadora de verduras, hasta alcanzar los tamaños adecuados para poder ser envasado en las bolsitas filtrantes.

Pesaje de materias primas en bolsitas filtrantes

Los tres insumos deshidratados y triturados son pesados en las cantidades establecidas en la tabla 6 para cada uno de los tratamientos, tomando como base que el peso neto que debe contener cada bolsita filtrante es de 2 gramos.

La tabla 6 presentan los pesos netos de los insumos para cada bolsita de formulación.

Tabla 6

Peso de los insumos que debe contener cada bolsita por formulación

Insumos	Peso de formulaciones (g)		
	F1	F2	F3
Manzanilla	0,90	1,20	1,50
Toronjil	0,90	0,60	0,30
Stevia	0,20	0,20	0,20
Total	2,00	2,00	2,00

Nota. El contenido de toronjil disminuye por su elevado grado de aroma dominante.

El cálculo del tamaño muestral para cada tratamiento fue de 62 unidades experimentales, por lo tanto, con la finalidad de tener una cantidad suficiente para cualquier contingencia que pueda ocurrir durante el estudio, se calculó el peso y se elaboró 100 bolsitas filtrantes.

La tabla 7 presenta los pesos de los insumos para elaborar 100 bolsitas de cada formulación

Tabla 7

Peso de insumos para 100 filtrantes de cada formulación

Insumos	Peso de formulaciones (g)		
	F1	F2	F3
Manzanilla	90	120	150
Toronjil	90	60	30
Stevia	20	20	20
Total	200	200	200

Nota. De acuerdo a las formulaciones establecidas se tubo mayor requerimiento de manzanilla.

Envasado y sellado

Esta operación se llevó cabo en forma independiente para cada formulación, pesando las cantidades establecidas de acuerdo con las formulaciones, luego del cual fueron selladas las bolsitas en forma manual utilizando el hilo que permite ajustar y cerrar la boca de la bolsita.

D. Evaluación sensorial de los filtrantes

La evaluación de los atributos sensoriales de los filtrantes consistió en calificar el grado de satisfacción del olor, sabor, color y apariencia general de los tres tipos de filtrantes.

Selección de evaluadores

Participaron 62 jueces en la evaluación sensorial de los filtrantes quienes son colaboradores que trabajan en las áreas de comercialización y producción de la empresa de bebidas y alimentos PepsiCo Perú SAC ubicada en el distrito de Santa Anita, los cuales no son personas entrenadas para estudios de evaluación sensorial de alimentos, pero si se pueden considerar como potenciales consumidores de los filtrantes que se están evaluando, por lo tanto, son jueces no entrenados.

Materiales utilizados en la evaluación sensorial de los filtrantes

- Vasos descartables de 300 ml para servir la infusión y otros usos
- Cucharitas descartables para mover y probar la infusión
- Servilletas blancas no perfumadas para usos múltiples
- Platos descartables para colocar servilletas y cucharitas descartables en mesa de trabajo
- Etiquetas adhesivas para colocar código de muestras en los vasos con infusión
- Agua mineral en botellas de 500 ml
- Lápiz negro con borrador incorporado
- Formato para registro de evaluación sensorial

Preparación de las muestras

Las muestras fueron preparadas en un espacio amplio que corresponde al comedor de la empresa, donde se utilizó un hervidor eléctrico de agua para la preparación de los filtrantes.

La figura 3 presenta infusiones en vasos descartables para ser evaluados por los jueces

Figura 3

Preparación de infusiones en vasos descartables



Nota. Las infusiones se prepararon por separado para cada tipo de formulación

Utilizando las etiquetas adhesivas se registraron los códigos en cada vasito descartable, habiéndose establecido la siguiente codificación:

-Formulación 1: Código 131

-Formulación 2: Código 265

-Formulación 3: Código 349

La mencionada codificación ya está preestablecida desde el diseño del Formato de evaluación sensorial que se muestra en la figura 1.

La figura 4 presentan las infusiones preparadas en vasos descartables con codificación

Figura 4

Infusiones preparadas en vasos descartables con sus codificaciones respectivas



Nota. La codificación en el vaso es concordante con lo indicado en la ficha de evaluación

Mesa de trabajo del evaluador

Las cabinas, en este caso las mesas de trabajo en la cual los jueces realizaron la evaluación sensorial a las infusiones fueron las mesas del comedor de la empresa, las cuales cumplen con las condiciones de amplitud, así como de sanidad e higiene.

Se acomodó a cada evaluador en un espacio adecuado en cuya mesa se colocó todos los materiales necesarios para que pueda realizar la evaluación sensorial.

En la figura 5 se presenta al evaluador en la mesa con todo su material de trabajo

Figura 5

Evaluador en mesa de trabajo calificando infusiones



Nota. Se observa las tres infusiones en vasos descartables codificados, formato de evaluación, agua mineral en botella, servilletas, plato descartable, y el evaluador con vestimenta de trabajo.

Evaluación de las muestras

Los jueces o evaluadores realizaron la valoración sensorial comenzando con el filtrante de Código 131 que corresponde al Formulación 1, y lo registraron en el Formato de evaluación, luego del cual se enjuagaron la boca con el agua mineral y se secaron con las servilletas y de igual manera continuaron con las demás formulaciones anotando sus valoraciones en el Formato respectivo.

Concluida la evaluación de todas las muestras se reunieron las 62 Fichas donde los jueces valoraron y registraron las percepciones sensoriales de las tres formulaciones de filtrantes para preparar la base de datos y su siguiente análisis estadístico.

E. Elección de la mejor formulación

Concluido todo el proceso de evaluación de las muestras, la información registrada en la Fichas se descargó a un archivo Excel creando una base de datos para su análisis respectivo. La información se clasificó por atributo sensorial y bajo ese orden se realizó un análisis descriptivo gráfico y de medidas (promedio y desviación estándar), luego se aplicó un análisis inferencial mediante la aplicación del diseño en bloque completamente al azar, para cada uno de los atributos sensoriales seguido de una prueba de Fisher y la prueba de Tukey para comparar los promedios a un nivel de significancia del 5% y en base a dichos resultados se determinó que la formulación que alcanzó mejores niveles de satisfacción sensorial por los jueces fue la Formulación 2.

Luego de haberse determinado mediante métodos estadísticos inferenciales que la Formulación 2 alcanzó mayor grado de satisfacción en los jueces, se procedió a realizar los análisis fisicoquímicos, de capacidad antioxidante y microbiológicos a la formulación seleccionada.

F. Análisis fisicoquímicos

Los análisis fisicoquímicos que se realizaron a los filtrantes que fueron seleccionados por alcanzar mayor grado de satisfacción que corresponden a la Formulación 2, fueron los siguientes:

-Humedad (g / 100g de muestra original)

El laboratorio utilizó el método: AOAC 930.04 Cap. 3. Pág. 1 21st Edition 2019.

Título: Pérdida por desecación (humedad) en plantas

-Cenizas (g / 100 g de muestra original)

El laboratorio utilizó el método: AOAC 930.05 Cap. 3. Pág. 1 21st Edition 2019

Título: Determinación de cenizas

-Capacidad Antioxidante en (micromol de Trolox Equivalente/100 g de muestra)

El laboratorio utilizó el método de: Arnao, Marino y Cano 2001

G. Analisis microbiológico:

Los análisis microbiológicos que se realizaron a los filtrantes que fueron seleccionados por alcanzar mayor grado de satisfacción que corresponden a la Formulación 2, fueron los siguientes:

-N° de Mohos (UFC/g)

El laboratorio utilizó el método: ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pag. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

-N° de Enterobacteriaceae (UFC/g)

El laboratorio utilizó el método: ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pag. 149-150 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

3.7 Análisis de datos

Concluida la evaluación sensorial por los 62 jueces, los Formatos con la data respectiva se ordenaron en una hoja Excel para luego migrarlos al software IBM SPSS24 para su procesamiento.

En la primera etapa se realizó un análisis descriptivo para cada uno de los atributos sensoriales desarrollando gráficos comparativos y determinado además sus medidas como la media y el coeficiente de variación. Para el desarrollo inferencial se procedió a verificar la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov lo cual se aplica para muestras mayores a 50 datos, cuyos resultados fueron significativos para todos los casos por lo tanto los datos no siguen una distribución normal. En función a dicho resultado se aplicó la Prueba No Paramétrica de Friedman a un nivel de confianza del 5% para cada uno de los atributos sensoriales y en función

dichos resultados se determinó que la Formulación 2 alcanzó el mayor grado de satisfacción sensorial y se seleccionó para los análisis de laboratorio.

A nivel de laboratorio a la formulación seleccionada se determinaron sus valores fisicoquímicos de humedad, cenizas y capacidad antioxidante, así como los microbiológicos de N° de Mohos y N° de Enterobacteriaceae.

IV. RESULTADOS

4.1 Materias primas e insumos

Para preparar los filtrantes se utilizó manzanilla, toronjil, Stevia y bolsitas filtrantes.

La figura 6 presenta la manzanilla, el toronjil y la Stevia deshidratadas que se utilizaron para elaborar los filtrantes, y la figura 7 un paquete de bolsitas filtrantes utilizadas

Figura 6

Manzanilla, toronjil y Stevia deshidratados utilizados para elaboración de filtrantes



Figura 7

Paquete de bolsitas filtrantes



4.2 Filtrantes elaborados

En función a lo establecido en la tabla 6 se pesaron los insumos para cada una de las formulaciones considerando que el peso neto de cada bolsita filtrante es de 2 gramos

En la figura 8 se muestra los filtrantes elaborados para las tres formulaciones.

Figura 8

Filtrantes elaborados para las tres formulaciones



Nota. En parte inferior se observa un paquete de filtrantes con la etiqueta de F1, en la parte central el paquete con la etiqueta F2 y en la parte superior el paquete con la etiqueta F3

4.3 Análisis de datos de la evaluación sensorial

El análisis de datos que se presenta a continuación está clasificado por atributo sensorial y para cada uno de ellos se subdivide en análisis descriptivo e inferencial.

Dentro del análisis estadístico para todas las muestras de los atributos sensoriales (color, sabor, olor y apariencia general) está la prueba de normalidad, que en este caso por tener cada muestra 62 datos se aplicó la Prueba de Kolmogorov – Smirnov, la cual se describe a continuación:

-Supuestos:

Ho: Las muestras de los atributos sensoriales provienen de poblaciones normales

Ha: Las muestras de los atributos sensoriales no provienen de poblaciones normales

-Nivel de significancia: 0,05

-Criterio de decisión: Si p-Valor < 0.05 entonces se rechaza Ho y se acepta Ha

-En el Anexo D se presenta los resultados de la prueba de Normalidad de Kolmogorov – Smirnov obtenidos con el SPSS 24, en la cual para las 12 muestras evaluadas todos los resultados del p-Valor son inferiores al nivel de significancia del 0,05.

-De acuerdo con la comparación de los p-Valor obtenidos y el nivel de significancia de 0,05 se puede decir que todas las muestras no provienen de poblaciones normales, por lo tanto, el análisis inferencial debe realizarse aplicando métodos estadísticos no paramétricos.

La investigación está evaluando tres formulaciones experimentales (F1, F2 y F3) lo que equivale a tres tratamientos, y habiéndose establecido en el paso anterior que debe aplicarse métodos estadísticos no paramétricos, el estadístico utilizado para poder comparar los tratamientos fue la Prueba de Friedman a un nivel de significancia del 5% el cual es una prueba no paramétrica, cuyas condiciones para poder utilizarlo son que el diseño experimental debe haber tres o más tratamientos y las muestras deben ser relacionadas.

Para los casos donde la Prueba de Friedman dio resultados significativos al 5% se aplicó la Prueba de Wilcoxon a un nivel de significancia del 5%, para la comparación de medias y llegar a conclusiones si son iguales o diferentes.

Análisis del color

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial realizada por los jueces se agruparon para el color en tres columnas de datos donde cada columna pertenece a la formulación respectiva, y por otro lado cada columna tiene 62 datos.

A continuación, se presenta el análisis descriptivo e inferencial aplicado a los datos del color, cuya finalidad es conocer cuál de las formulaciones desarrolladas alcanzó mayor satisfacción del color según los jueces o jurados.

Análisis descriptivo del color de las infusiones

En la tabla 8 se presenta las principales medidas descriptivas del color de las infusiones de las tres formulaciones en estudio, como son el promedio (valores de puntuación) y el coeficiente de variación (%).

Tabla 8

Medidas descriptivas del grado de satisfacción del color

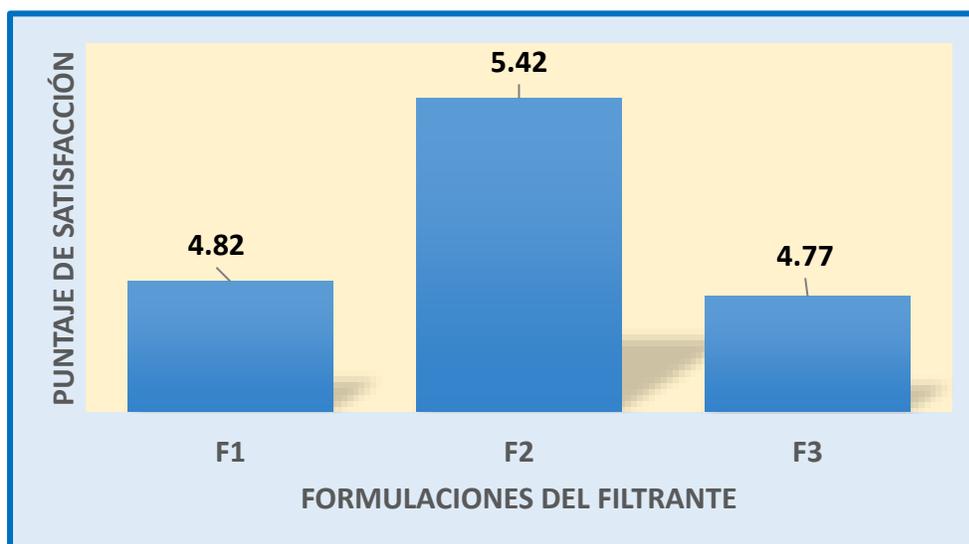
Tratamientos	Promedio	Coeficiente de variación (%)
Formulación 1	4,82	21,08
Formulación 2	5,42	19,06
Formulación 3	4,77	20,92

Nota. Los resultados provienen de una muestra de 62 datos para cada una de las formulaciones, a nivel promedio la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del color, mientras que las formulaciones 1 y 3 tienen puntajes menores y muy cercanos entre sí. Los resultados del coeficiente de variación para las tres formulaciones son muy cercanos entre si, y a la vez se encuentran en el rango de 10 a 30% por lo tanto se puede afirmar que los datos de cada muestra son variables.

En la figura 9 se presenta un gráfico comparativo de promedios de puntuación de satisfacción del color de las tres formulaciones de filtrantes.

Figura 9

Comparación de satisfacción del color a nivel de promedios



Nota. La infusión de la Formulación (F2) tiene mayor puntuación de satisfacción del color comparado con las Formulaciones (F1) y (F3).

Análisis inferencial del color de los filtrantes

Para comparar las puntuaciones de satisfacción del color de las tres infusiones correspondientes a las tres formulaciones (F1, F2 y F3) se utilizó la prueba de Friedman que se presenta a continuación.

- Supuestos:

H₀: los promedios de satisfacción del color de las tres formulaciones son iguales

H_a: los promedios de satisfacción del color de las tres formulaciones son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

-p-valor = 0.001 (En el Anexo E se presenta el resultado de la Prueba de Friedman con SPSS.24)

-Decisión: el p-valor (0.001) < α (0,05) entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se puede afirmar que los promedios de las puntuaciones de las tres formulaciones son diferentes.

Siendo la prueba de Friedman significativa a un nivel de significancia del 5% se va a desarrollar la prueba de Wilcoxon para comparar los promedios de los tratamientos de dos en dos, por lo tanto, se van a realizar las siguientes comparaciones de promedios:

-F1 vs F2

-F1 vs F3

-F2 vs F3

A continuación, se presenta la prueba de Wilcoxon

- Supuestos:

Ho: el promedio del Tratamiento (i) es igual al promedio del Tratamiento (j)

Ha: el promedio del Tratamiento (i) es diferente al promedio del Tratamiento (j)

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

En la tabla 9 se presenta los resultados de la prueba de Wilcoxon para el sabor

Tabla 9

Resultados de la prueba de Wilcoxon para el color

Comparaciones	α	p-valor	Decisión
F1 vs F2	0,05	0,003	p-valor (0.003) < α (0,05) entonces se rechaza Ho
F1 vs F3	0,05	0,722	p-valor (0.722) > α (0,05) entonces se acepta Ho
F2 vs F3	0,05	0,000	p-valor (0.000) < α (0,05) entonces se rechaza Ho

Nota. Respecto a F1 vs F2 los promedios de puntuación de satisfacción del color son diferentes. comparando F1 vs F3 los promedios de puntuación de satisfacción del color son iguales. En el caso de F2 vs F3 los promedios de puntuación de satisfacción del color son diferentes.

Siendo el promedio de F2 mayor a los promedios de F1 y F3, entonces se concluye que la infusión de la Formulación 2 alcanzó mayor puntuación de satisfacción en el atributo Color.

El Anexo F presenta los resultados de la prueba de Wilcoxon para el color con el SPSS.24.

Análisis del sabor

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial realizada por los jueces se agruparon para el sabor en tres columnas de datos donde cada columna pertenece a la formulación respectiva, y por otro lado cada columna tiene 62 datos.

A continuación, se presenta el análisis descriptivo e inferencial aplicado a los datos del sabor, cuya finalidad es conocer cuál de las formulaciones elaboradas alcanzó mayor satisfacción del sabor según los jueces o jurados.

Análisis descriptivo del sabor de las infusiones

La tabla 10 presenta medidas descriptivas del sabor de las infusiones de las tres formulaciones en estudio, el promedio (valores de puntuación) y el coeficiente de variación (%).

Tabla 10

Medidas descriptivas del grado de satisfacción del sabor

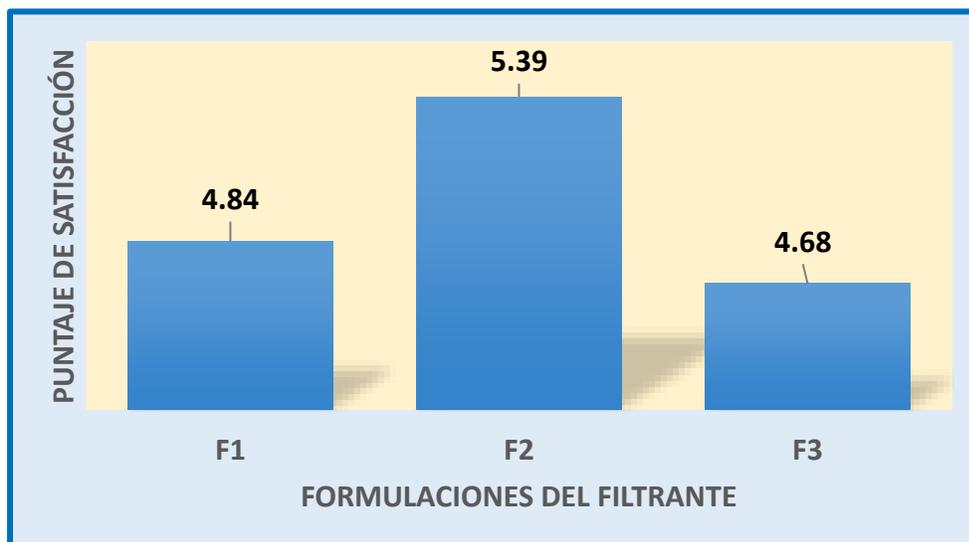
Tratamientos	Promedio	Coeficiente de variación (%)
Formulación 1	4,84	19,51
Formulación 2	5,39	15,89
Formulación 3	4,65	24,37

Nota. Los resultados provienen de una muestra de 62 datos para cada una de las formulaciones, a nivel promedio la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del sabor, mientras que las formulaciones 1 y 3 tienen puntajes menores y cercanos entre sí. El Coeficiente de variación para las tres formulaciones se encuentran en el rango de 10 a 30% por lo que los datos son variables.

En la figura 10 se presenta un gráfico comparativo de promedios de puntuación de satisfacción del sabor de las tres formulaciones de filtrantes.

Figura 10

Comparación de satisfacción del sabor a nivel de promedios



Nota. La infusión de la Formulación (F2) tiene mayor puntuación de satisfacción del sabor comparado con las Formulaciones (F1) y (F3).

Análisis inferencial del sabor de los filtrantes

Para comparar las puntuaciones de satisfacción del sabor de las tres infusiones correspondientes a las tres formulaciones (F1, F2 y F3) se utilizó la prueba de Friedman que se presenta a continuación.

- Supuestos:

Ho: los promedios de satisfacción del sabor de las tres formulaciones son iguales

Ha: los promedios de satisfacción del sabor de las tres formulaciones son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

-p-valor = 0,000 (El Anexo E presenta el resultado de la Prueba de Friedman con SPSS.24)

-Decisión: el p-valor (0,000) < α (0,05) entonces se rechaza H_0 . Por lo tanto, se afirma que los promedios de las puntuaciones del sabor de las tres formulaciones son diferentes.

Siendo la prueba de Friedman significativa a un nivel de significancia del 5% para el sabor, se va a desarrollar la prueba de Wilcoxon para comparar los promedios de los tratamientos de dos en dos, por lo tanto, se van a realizar las siguientes comparaciones de promedios:

-F1 vs F2

-F1 vs F3

-F2 vs F3

A continuación, se presenta la prueba de Wilcoxon para el sabor:

- Supuestos:

H_0 : los promedios del sabor de los Tratamiento (i) y (j) son iguales

H_a : los promedios del sabor de los Tratamiento (i) y (j) son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

En la tabla 11 se muestra los resultados de la prueba de Wilcoxon para el sabor

Tabla 11

Resultados de la prueba de Wilcoxon para el sabor

Comparaciones	α	p-valor	Decisión
F1 vs F2	0,05	0,001	p-valor (0.001) < α (0,05) entonces se rechaza H_0
F1 vs F3	0,05	0,448	p-valor (0.448) > α (0,05) entonces se acepta H_0
F2 vs F3	0,05	0,000	p-valor (0.000) < α (0,05) entonces se rechaza H_0

Nota. Respecto a F1 vs F2 los promedios de puntuación de satisfacción del sabor son diferentes.

Comparando F1 vs F3 los promedios de puntuación de satisfacción del sabor son iguales. En el caso de F2 vs F3 los promedios de puntuación de satisfacción del sabor son diferentes.

Siendo el promedio de F2 mayor a los promedios de F1 y F3, entonces se concluye que la infusión de la Formulación 2 alcanzó mayor puntuación de satisfacción en el atributo Sabor.

El Anexo F presenta los resultados de la prueba de Wilcoxon para el sabor con el SPSS.

Análisis del olor

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial realizada por los jueces se agruparon para el olor en tres columnas de datos donde cada columna pertenece a la formulación respectiva, y por otro lado cada columna tiene 62 datos.

A continuación, se presenta el análisis descriptivo e inferencial aplicado a los datos del olor, cuya finalidad es conocer cuál de las formulaciones elaboradas alcanzó mayor satisfacción del olor según los jueces o jurados.

Análisis descriptivo del olor de las infusiones

La tabla 12 presenta las medidas descriptivas del olor de las infusiones de las tres formulaciones, que son el promedio (valores de puntuación) y el coeficiente de variación (%).

Tabla 12

Medidas descriptivas del grado de satisfacción del olor

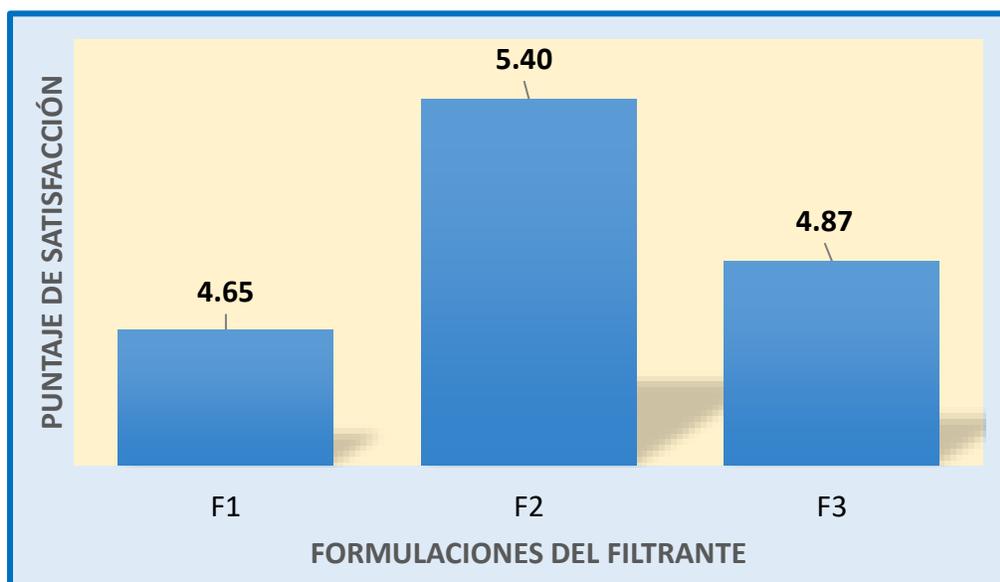
Tratamientos	Promedio	Coeficiente de variación (%)
Formulación 1	4,65	21,38
Formulación 2	5,40	15,52
Formulación 3	4,87	24,23

Nota. Los resultados provienen de una muestra de 62 datos para cada una de las formulaciones, a nivel promedio la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del olor, mientras que las formulaciones 1 y 3 tienen puntajes menores y cercanos entre sí. Los Coeficientes de variación para las tres formulaciones se encuentran entre 10 a 30% por lo que los datos son variables.

En la figura 11 se presenta un gráfico comparativo de promedios de puntuación de satisfacción del olor de las tres formulaciones de filtrantes.

Figura 11

Comparación de satisfacción del olor a nivel de promedios



Nota. La infusión de la Formulación (F2) tiene mayor puntuación de satisfacción del olor comparado con las Formulaciones (F1) y (F3).

Análisis inferencial del olor de los filtrantes

Para comparar las puntuaciones de satisfacción del olor de las tres infusiones correspondientes a las tres formulaciones (F1, F2 y F3) se utilizó la prueba de Friedman que se presenta a continuación.

- Supuestos:

Ho: los promedios de satisfacción del olor de las tres formulaciones son iguales

Ha: los promedios de satisfacción del olor de las tres formulaciones son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

-p-valor = 0,000 (El Anexo E presenta el resultado de la Prueba de Friedman con SPSS.24)

-Decisión: el p-valor (0,000) < α (0,05) entonces se rechaza H_0 . Por lo tanto, se afirma que los promedios de las puntuaciones del olor de las tres formulaciones son diferentes.

Siendo la prueba de Friedman significativa a un nivel de significancia del 5% para el olor, se va a desarrollar la prueba de Wilcoxon para comparar los promedios de los tratamientos de dos en dos, por lo tanto, se van a realizar las siguientes comparaciones de promedios:

-F1 vs F2

-F1 vs F3

-F2 vs F3

A continuación, se presenta la prueba de Wilcoxon para el olor:

- Supuestos:

H_0 : los promedios del olor de los Tratamiento (i) y (j) son iguales

H_a : los promedios del olor de los Tratamiento (i) y (j) son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

En la tabla 13 se presenta los resultados de la prueba de Wilcoxon para el olor

Tabla 13

Resultados de la prueba de Wilcoxon para el olor

Comparaciones	α	p-valor	Decisión
F1 vs F2	0,05	0,000	p-valor (0.000) < α (0,05) entonces se rechaza H_0
F1 vs F3	0,05	0,157	p-valor (0.157) > α (0,05) entonces se acepta H_0
F2 vs F3	0,05	0,006	p-valor (0.006) < α (0,05) entonces se rechaza H_0

Nota. Respecto a la comparación de F1 vs F2 las medias de satisfacción del olor son diferentes.

Comparando las formulaciones F1 vs F3 las medias de satisfacción del olor son iguales. En el caso de F2 vs F3 las medias de satisfacción del olor son diferentes.

Siendo el promedio de F2 mayor a los promedios de F1 y F3, entonces se concluye que la infusión de la Formulación 2 alcanzó mayor puntuación de satisfacción en el atributo Olor.

En el Anexo F se presenta los resultados de la prueba de Wilcoxon para el olor con el SPSS.

Análisis de la apariencia general

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial realizada por los jueces se agruparon para la apariencia general en tres columnas de datos donde cada columna pertenece a la formulación respectiva, y por otro lado cada columna tiene 62 datos.

A continuación, se presenta el análisis descriptivo e inferencial aplicado a los datos de la apariencia general, cuya finalidad es conocer cuál de las formulaciones elaboradas alcanzó mayor satisfacción en apariencia general según los jueces o jurados.

Análisis descriptivo de la apariencia general en las infusiones

La tabla 14 presenta las medidas descriptivas de la apariencia general en las infusiones de las tres formulaciones en estudio, que son el promedio y el coeficiente de variación (%).

Tabla 14

Medidas descriptivas del grado de satisfacción de la apariencia general

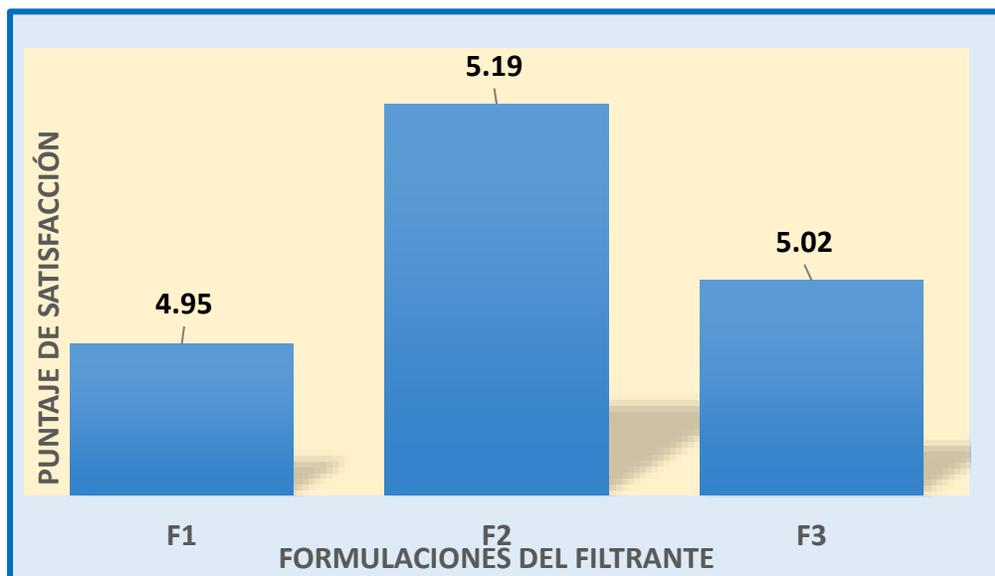
Tratamientos	Promedio	Coeficiente de variación (%)
Formulación 1	4,95	16,12
Formulación 2	5,19	18,72
Formulación 3	5,02	19,60

Nota. Los resultados provienen de una muestra de 62 datos para cada una de las formulaciones, a nivel promedio la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción en apariencia general, mientras que las formulaciones 1 y 3 tienen puntajes menores y cercanos entre sí. Los coeficientes de variación de las formulaciones se encuentran entre 10 a 30% entonces los datos son variables.

En la figura 12 se presenta un gráfico comparativo de promedios de puntuación de satisfacción de apariencia general en las tres formulaciones de filtrantes.

Figura 12

Comparación de satisfacción de apariencia general a nivel de promedios



Nota. La infusión de la Formulación (F2) tiene mayor puntuación de satisfacción en apariencia general comparado con las Formulaciones (F1) y (F3).

Análisis inferencial de la apariencia general de los filtrantes

Para comparar las puntuaciones de satisfacción de la apariencia general en las tres infusiones correspondientes a las formulaciones (F1, F2 y F3) se utilizó la prueba de Friedman:

- Supuestos:

Ho: los promedios de satisfacción de la apariencia general de los tres filtrantes son iguales

Ha: los promedios de satisfacción de la apariencia general de los tres filtrantes son diferentes

-Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

-p-valor = 0,357 (El Anexo E presenta el resultado de la Prueba de Friedman con SPSS.24)

-Decisión: el p-valor (0,357) > α (0,05) entonces se acepta H_0 . Por lo tanto, se afirma que los promedios de las puntuaciones de la apariencia general de las tres infusiones son iguales.

4.4 Selección de la mejor formulación

Los criterios que se utilizaron para seleccionar la mejor formulación del filtrante fueron los resultados del análisis estadístico descriptivo e inferencial realizado a los datos de la evaluación sensorial a las tres formulaciones.

En la tabla 15 se presenta un resumen de resultados descriptivos e inferenciales realizados a cada uno de los atributos sensoriales evaluados.

Tabla 15

Resumen de resultados descriptivos e inferenciales por atributo sensorial

Atributo sensorial	Resultado descriptivo	Resultado inferencial	Conclusión
Color	F2 (Mayor promedio)	$F2 \neq F1$ y $F3$	F2 con mayor satisfacción
Sabor	F2 (Mayor promedio)	$F2 \neq F1$ y $F3$	F2 con mayor satisfacción
Olor	F2 (Mayor promedio)	$F2 \neq F1$ y $F3$	F2 con mayor satisfacción
Apariencia general	F2 (Mayor promedio)	$F2 = F1 = F3$	F2 con mayor promedio

Nota. Se observa que la infusión de la Formulación 2 alcanzó mayores puntuaciones de satisfacción a nivel de promedios en el color, sabor, olor y apariencia general según los evaluadores de las muestras.

Con los resultados de la tabla 15 la Formulación 2 es seleccionada como la mejor formulación por tener las mayores puntuaciones de satisfacción en los atributos sensoriales según los jurados evaluadores.

La formulación 2 tiene la siguiente composición de materias primas: Manzanilla (60%), Toronjil (30%) y Stevia (10%).

Una vez seleccionada la mejor formulación del filtrante en base al análisis sensorial de satisfacción, a dicha formulación se le realizó en análisis físico químico (húmedas, cenizas y capacidad antioxidante) así como el análisis microbiológico.

4.5 Resultados de los análisis fisicoquímicos

Los análisis fisicoquímicos se realizaron a la formulación del filtrante que alcanzó el mayor grado de satisfacción en los atributos sensoriales el cual fue la Formulación 2.

Todos los análisis fisicoquímicos que se realizaron al filtrante de la Formulación 2 fueron en “La Molina Calidad Total Laboratorios” de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Los informes de ensayo se adjuntan en el Anexo G.

Los análisis fisicoquímicos que se realizaron al filtrante de la Formulación 2 fueron los de humedad, cenizas y capacidad antioxidante.

Humedad

El ensayo de humedad dio como resultado: 13,3 (g /100 g de muestra original)

La humedad en el filtrantes de tipo manzanilla debe estar en 12% según La Norma Técnica Peruana NTP 209.228 revisado el 2010, sin embargo, algunos fabricantes de filtrantes indican tener una humedad inferior al 15%.

El filtrante elaborado con la Formulación 2 que se ha analizado tiene un porcentaje de humedad ligeramente por encima de la norma, ello debido a las condiciones de procesamiento manual, almacenamiento y transporte al laboratorio de análisis, periodo en el cual a adquirido agua del medio ambiente.

Cenizas

Las cenizas en los filtrantes de tipo manzanilla deben estar de 10 a 12% según La Norma Técnica Peruana NTP 209.228 revisado el 2010.

El ensayo de cenizas dio como resultado: 10,2 (g /100 g de muestra original)

El filtrante elaborado con la Formulación 2 que se ha analizado tiene un porcentaje de cenizas que se encuentra dentro del rango de la norma. Las cenizas están básicamente conformadas por diferentes tipos minerales.

Capacidad antioxidante

El ensayo de capacidad antioxidante dio como resultado: 1 098 940,2 (micromol de Trolox Equival /100 g de muestra)

La capacidad antioxidante es uno de los beneficios para la salud que aporta el filtrante

El filtrante elaborado con la Formulación 2 que se ha analizado posee una buena capacidad antioxidante lo cual puede contrarrestar la acción de los radicales libres que se forman en el cuerpo humano y de no ser boqueados afectan la salud ocasionando generalmente enfermedades degenerativas entre otras afecciones.

La buena capacidad antioxidante del filtrante se debe a las materias primas que posee donde, tanto la manzanilla, el toronjil y la Stevia poseen y aportan principios bioactivos diferentes los cuales al sumarse producen una alta capacidad antioxidante.

4.6 Resultados de los análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos se realizaron a la formulación del filtrante que alcanzó el mayor grado de satisfacción en los atributos sensoriales el cual fue la Formulación 2.

Todos los análisis microbiológicos que se realizaron al filtrante de la Formulación 2 fueron en “La Molina Calidad Total Laboratorios” de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Los informes de ensayo se adjuntan en el Anexo G.

Los análisis microbiológicos que se realizaron al filtrante de la Formulación 2 fueron los de N° de Mohos y N° de Enterobacteriaceae en concordancia con la norma establecida.

Número de Mohos

El ensayo del N° de Mohos dio como resultado: 34×10 (UFC/g)

Según los requisitos microbiológicos para hierbas de uso alimentario en infusiones (manzanilla y otros) el N° de Mohos en filtrantes tipo manzanilla tienen como límite por (g) para $m = 10^2$ y para $M = 10^3$ comparando el resultado obtenido de 340 es inferior a $M = 1000$ UFC/g.

El filtrante elaborado con la Formulación 2 que se ha analizado tiene un contenido de Mohos de 340 UFC/g el cual no supera al límite microbiológico de $M = 1000$ UFC/g lo cual indica que el producto es aceptable y no representa un riesgo para la salud.

Número de Enterobacteriaceae

El ensayo del N° de Enterobacteriaceae dio como resultado: 34×10 (UFC/g)

Según los requisitos microbiológicos para hierbas de uso alimentario en infusiones (manzanilla y otros) el N° de Enterobacteriaceae en filtrantes tipo manzanilla tienen como límite por (g) para $m = 10^2$ y para $M = 10^3$ comparando el resultado obtenido de 340 es inferior a $M = 1000$ UFC/g.

El filtrante elaborado con la Formulación 2 que se ha analizado tiene un contenido de Enterobacteriaceae de 340 UFC/g el cual no supera al límite microbiológico de $M = 1000$ UFC/g lo cual indica que el producto es aceptable y no representa un riesgo para la salud.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En lo que corresponde a la Formulación 2 que fue seleccionada por tener mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales fue elaborada con 60% de manzanilla, 30% de toronjil y 10% de Stevia, los mencionados porcentajes se aproximan a la formulación de un filtrante desarrollada por Taco (2020) a base de trinitaria, toronjil, romero y Stevia, donde la mejor formulación utilizó 16.67% de toronjil y 5% de Stevia.

También la Formulación 2 seleccionada por tener mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales elaborada con 60% manzanilla, 30% de toronjil y 10% de Stevia, se asemeja a la formulación de un filtrante desarrollada por Vargas (2012), donde su mejor formulación utilizó 50 % de cedrón, 35 % de toronjil y 15% de Stevia.

Así mismo la Formulación 2 seleccionada por tener mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales utilizando la Stevia como edulcorante en un 10% se asemeja a la formulación de un filtrante desarrollada por Caballero (2023), donde su formulación de mayor preferencia utilizó 92 % de cascara de piña y 8 % de Stevia.

También la Formulación 2 seleccionada por tener mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales elaborada con 60% manzanilla, 30% de toronjil y 10% de Stevia, se asemeja a la formulación de un filtrante desarrollada por Tito (2018), donde su formulación que optimiza el olor y el sabor contiene 34.3 % de cedrón, 43,4 % de toronjil y 22,3 % de Stevia.

Así mismo la Formulación 2 seleccionada por tener mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales elaborada con 60% manzanilla, 30% de toronjil y 10% de Stevia, se asemeja a la formulación de un filtrante estudiada por Durand (2021), donde la formulación de su filtrante con mayores niveles de aceptabilidad y mayor capacidad antioxidante contiene 55.52 % de manzanilla, 292 % de moringa y 15,6 % de Stevia.

Respecto a la capacidad antioxidante del filtrante elaborado con la Formulación 2 por tener la mayor puntuación de satisfacción en sus atributos sensoriales a base de manzanilla, toronjil y Stevia alcanzó una capacidad antioxidante de 10 989.4 (micromol de Trolox Equival / g de muestra) el cual es inferior a lo reportado por Taco (2023), cuyo filtrante elaborado con trinitaria, toronjil, romero y Stevia alcanzó 531 024,5 (micromol de Trolox Equival /g muestra) lo cual se debe al mayor número de componentes, que a la vez son diferentes.

La capacidad antioxidante del filtrante elaborado con la Formulación 2 a base de manzanilla, toronjil y Stevia tuvo una capacidad antioxidante de 10 989.4 (micromol de Trolox Equival / g de muestra) el cual resulta superior a lo encontrado por Caballero (2023), cuyo filtrante con mayor capacidad antioxidantes elaborado con 76% de cascara de piña y 24% de Stevia alcanzó 87,03 (micromol de Trolox Equival /g muestra) lo cual se debe al menor número de componentes, utilizados además que no son diferentes en tipo y proporción.

La capacidad antioxidante que posee el filtrante de la Formulación 2 se debe a los principios activos que aportan la manzanilla, tal como lo menciona Moreno y Núñez (2018), al cual se suma el aporte de diferentes compuestos del toronjil como asegura Kossman (2002) y finalmente los aportes de la Stevia como afirma Landázuri y Tigüero (2009).

Los resultados fisicoquímicos de humedad y cenizas del filtrante con mayor grado de aceptabilidad sensorial (Formulación 2) tiene una humedad con un valor de 13,3% frente al 12% del estándar, mientras que en cenizas se tiene un valor de 10,2% frente al intervalo de 10 a 12 % todo ello respecto a lo establecido por la NTP 209.228 (INACAL, 2010).

Respecto a los resultados microbiológicos del N° de Mohos y N° de Enterobacteriaceae, los resultados de 340 (UFC/g) no superan del límite microbiológico de $M = 1000$ (UFC/g) por lo tanto son filtrantes aceptables que no representa un riesgo para la salud (MINSA, 2008).

VI. CONCLUSIONES

6.1. En el análisis del atributo color de las infusiones de las tres formulaciones, a nivel descriptivo la Formulación 2 alcanzó el mayor promedio de puntuación de satisfacción igual a 5,42, seguido de la Formulación 1 con 4,82 puntos. A nivel inferencial la prueba de Friedman dio resultados significativos a un nivel de significancia del 5%, y en la prueba de Wilcoxon comparando promedios a un nivel de significancia del 5% la Formulación 2 es diferente de la Formulación 1 y 3, por lo tanto, la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del color.

6.2. En el análisis del atributo sabor de las infusiones de las tres formulaciones, a nivel descriptivo la Formulación 2 alcanzó el mayor promedio de puntuación de satisfacción igual a 5,39 seguido de la Formulación 1 con 4,84 puntos. A nivel inferencial la prueba de Friedman dio resultados significativos a un nivel de significancia del 5%, y en la prueba de Wilcoxon comparando promedios a un nivel de significancia del 5% la Formulación 2 es diferente de la Formulación 1 y 3, por lo tanto, la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del sabor.

6.3. En el análisis del atributo olor de las infusiones de las tres formulaciones, a nivel descriptivo la Formulación 2 alcanzó el mayor promedio de puntuación de satisfacción igual a 5,40 seguido de la Formulación 1 con 4,87 puntos. A nivel inferencial la prueba de Friedman dio resultados significativos a un nivel de significancia del 5%, y en la prueba de Wilcoxon comparando promedios a un nivel de significancia del 5% la Formulación 2 es diferente de la Formulación 1 y 3, por lo tanto, la Formulación 2 tiene mayor puntaje de satisfacción del olor.

6.4. En el análisis del atributo apariencia general de las infusiones de las tres formulaciones, a nivel descriptivo la Formulación 2 alcanzó el mayor promedio de puntuación de satisfacción igual a 5,19 seguido de la Formulación 3 con 5,02 puntos. A nivel inferencial la prueba de

Friedman dio resultados no significativos a un nivel de significancia del 5%, con lo cual se concluye que las apariencias generales de las tres infusiones son iguales.

6.5. En función a los resultados de los atributos sensoriales (color, sabor, olor y apariencia general) a nivel descriptivo e inferencial, quedó seleccionada la Formulación 2 por tener el mayor grado de satisfacción según los jueces evaluadores.

6.6. La Formulación 2 seleccionada por tener mayor grado de satisfacción tiene la siguiente composición: manzanilla 60%, toronjil 30% y Stevia 10%.

6.7. Los resultados de los análisis fisicoquímicos a los filtrantes de la Formulación 2 fueron los siguientes: húmedas 13,3 (g/100 g de muestra), cenizas 10,2 (g / 100 g de muestra) y capacidad antioxidante igual a 10 989,40 (micromol de Trolox Equival / g de muestra)

6.8. Los resultados de los análisis microbiológicos realizados a los filtrantes de la Formulación 2 fueron los siguientes: N° de Mohos 340 (UFC/g) y N° de Enterobacteriaceae 340 (UFC/g), dichos resultados por ser inferiores a $M = 1000$ (UFC/g) indican que son productos aceptables y no representan un riesgo para la salud.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Diseñar filtrantes en base a plantas medicinales que tengan efectos similares con la finalidad de potenciar sus principios activos en beneficio de los consumidores.

7.2. Diseñar filtrantes a base de frutos secos o combinados con plantas medicinales optimizando los perfiles de color, olor y sabor.

VIII. REFERENCIAS

- Asociación de Exportadores [ADEX], (2009). *Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU. Manzanilla en bolsitas filtrantes. Requisitos No Arancelarios*. Proyecto BID-ADEX-RTA
- BolsitasFiltrantes.pe (2024). *Productos. Bolsitas de té vacías. Filtrante de tela no tejida con hilos*.
<https://bolsitasfiltrantes.pe/products/filtrante-de-tela-no-tejida-gigante>
- Buitrón, X. (1999). *Uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación*. Traffic Internacional de Ecuador.
<https://www.traffic.org/site/assets/files/9729/ecuador-uso-y-comercio-de-plantas-medicinales.pdf>
- Caballero, V. (2023). *Evaluación de la capacidad antioxidante y atributos sensoriales de un filtrante a base de cáscara de piña (Ananas comosus L.) variedades pucallpina edulcorada con hojas de stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio Institucional UNU.
<https://hdl.handle.net/20.500.14621/6354>
- Carr, T., Meilgaard, M. y Vance, G. (2007). *Sensory evaluation techniques*. 4 ed. CRC Press.
- Durand, A. (2021). *Aplicación del diseño experimental de Doehlert en la optimización de variables experimentales en mezclas de manzanilla común, hojas de Moringa y Stevia para maximizar su aceptabilidad y capacidad antioxidante* [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/11965>
- Elías, L., Jeffery, L., Watts, B. y Ylimaki, G. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Internacional Development Research Centre.

- Espinoza, J. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Editorial Universitaria.
- García, B., García, G., Rojo, D., y Sánchez, G. (2001). Plantas con propiedades antioxidantes. *Revista cubana de Investigaciones Biomédicas*, 20(3), 231-235.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v20n3/ibi11301.pdf>
- Gil, R., Gómez, B., y Trejos, S. (2009). Citotoxicidad y actividad anticancerígena de dos flavonoides aislados y purificados de *Brownea ariza* Brenth. *Revista de la facultad química farmacéutica*, 16(1), 93-101. <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v16n1/v16n1a11.pdf>
- Gonzales, A. (2012). *Aceite de manzanilla (Manzanilla chamomilla L.) y su potencial de producción sustentable para uso medicinal*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio Institucional UAAAN.
<http://repositorio.uaaan.mx/xmlui/handle/123456789/7243>
- Gonzales, V. (2016). *Efecto antimicrobiano de la infusión de manzanilla sobre el *Astinomyces odontolyticus* y el *Actinomyces viscosus*: estudio in vitro*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional UCE.
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/cd6c1bb1-fc3c-4227-b343-702557182746>
- Gorosito, S. (2013). Estudio de mercado de Stevia Rebaudiana Bertoni (yerba dulce). *Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial*, 51, 1-16.
<https://agrarias.unca.edu.ar/wp-content/uploads/2018/Revista%20de%20Divulgaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20Agr%C3%ADcola%20y%20Agroindustrial/Revista-51-Estevia.pdf>
- Goyal, S. (2015). La stevia un edulcorante natural. *Revista internacional de ciencia de la alimentación y nutrición*. 61 (1), 1-10.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09637480903193049>

Herbi (2024). *La empresa. Nosotros. Productos. Manzanilla*

<http://herbi.com.pe/producto/manzanilla-filtrante-herbi-caja-100-unid/>

Heymann, H. y Lawless, H. (2010). *Sensory evaluation of food, principles and practices*. 2 ed. Springer.

Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Universidad Nacional Abierta y Adistancia – UNAD

Huguet, R. (2014). *Determinación cuantitativa de metales pesados en cinco especies vegetales en bolsa filtrantes para infusiones expendidas en Lima Metropolitana 2013*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3596>

Instituto Nacional de Calidad [INACAL], (2010). *Manzanilla en bolsas filtrantes*. NTP 209.228: 2010.

Instituto Nacional de Calidad [INACAL], (2023). *Conoce los requisitos de calidad para las infusiones*.

<https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/758433-inacal-conoce-los-requisitos-de-calidad-para-las-infusiones>

Jamanca, N. y Alfaro, S. (2017). *Antioxidantes en los alimentos*. Editorial Universidad Nacional de Barranca

<https://repositorio.unab.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/b62c12d2-cdde-4842-922f-d33e20d5457d/content>

Kossmann, I. (2002). *Salud y plantas medicinales*. 1er ed. Editorial Paneta Tierra.

Laboratorios Pharmamericam (2024). *Inicio. Nuestras marcas. Saint Gottard. Infusiones de hierbas y frutas*.

<https://www.saintgottard.com/productos/infusiones-frutales>

Landázuri, P. y Tigüero, J. (2009). *Stevia rebaudiana Bertoni, una planta medicinal*. Boletín Técnico. Edición Especial. ESPE.

Lemus, R., Vega, A., Zura, L. y Kong, A. (2012). *Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects*. *Food Chemistry*, 132, 1121-1132.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.140>

Marcinek, K. y Krejpcio, Z. (2015). *Stevia rebaudiana Bertoni - chemical composition and functional properties*. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria* 14(2), 145-152. <https://doi.org/10.17306/j.afs.2015.2.16>

Martínez, M. (2021). *Elaboración de 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*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio Institucional UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1573>

Ministerio de la Producción [PRODUCE], (2014). *Plan Nacional de Diversificación Productiva*. RCD IMEX PERU EIRL.

Ministerio de Salud [MINSa], (2008). *Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSa.

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>

Moreno, M y Núñez, G. (2018). *Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de las flores de manzanilla frente a cepas de Streptococcus pyogenes ATTC 19615, in vitro*. [Tesis de pregrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio Institucional UIGV.

<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2429>

Mostacero-León, J., López, S., De la Cruz, A., Gil, A., Calderón, R. y Charcape, M. (2020). Plantas frías y plantas calientes recursos potenciales en la prevención y/o tratamiento del Covid-19. *Manglar*, 17(3), 209-220. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2020.031>

Navarro, M y Díaz, E. (2021). *Aceptabilidad de filtrantes de pulpa de piña (Ananas comosus) y jengibre (Zingiber officinalis) para reforzar el sistema inmunológico en el aislamiento social - pandemia covid-19*. [Tesis Pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC.

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/5599>

Osorio, M. (2018). *Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos*. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3230>

Ramírez, G. y Lozano, M. (2017). La Producción de Stevia rebaudiana Bertoni en México. *Agroproductividad* 10(8), 84-90.

<https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1080>

Sancho, J., Bota, E. y De Castro, J. (2002). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Ediciones Universidad de Barcelona

Taco, M. (2023). *Evaluación de la actividad antioxidante y antiinflamatoria de un té elaborado a partir de cuatro plantas medicinales del Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/37919>

Tito, C. (2018). *Evaluación de la influencia de las proporciones de hojas de cedrón (Aloysia citriodora), toronjil (Mellisa officinalis) y Stevia (Stevia rebaudiana Bertono) para la aceptabilidad de un filtrante mix*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica].

Repositorio Institucional UNH.

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/238fdd3a-0fd9-4178-abaf-07e312989e0e/content>

Vargas, S (1993). *Plantas medicinales*. 3° ed. Vol. I. Grafo Print S.A.

Vargas, V. (2012). *Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (aloesia citrodora) y toronjil (mellisa officinalis) procesado con stevia (steviarebaudiana bertonii) endulzante natural, utilizando el método de deshidratación*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC.

<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/720>

Vicentino, A. y Menezes, F. (2007). Actividad antioxidante de los colorantes vegetales, comercializados en farmacias con manipulación e indicados para diferentes tipos de enfermedades por la metodología DPPH. *Revista Brasileira de Pharmacognosia*, 3(17), 384-387. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000300014>

Vilca, M. (2014). *Estado actual y perspectivas del uso de edulcorantes en bebidas alimenticias*. [Tesis pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional UPAO.

<https://hdl.handle.net/20.500.12759/822>

Wawasana (2024). *Nosotros. Productos. Nuestras infusiones*

https://www.wawasana.com.pe/productos/?_categorias_productos=saludables

IX. ANEXOS

Anexo A. Jueces realizando evaluación sensorial a infusiones de las tres formulaciones



Anexo B. Preparación del filtrante



Materias primas: manzanilla, toronjil y Stevia para elaboración de los filtrantes



Bolsita filtrante a utilizar



Materias primas en desecador



Peso de la bolsita filtrante vacía



Introduciendo materias primas a la bolsita filtrante



Producto final: filtrante con 2 g de contenido más peso de envase.

Anexo C. Preparación de la infusión



Filtrante elaborado para ser consumido



Introduciendo el filtrante a una taza de agua hirviendo



infusión preparada para beberla

Anexo D. Resultados de prueba de normalidad para las muestras (SPSS.24)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Color_F1	,194	62	,000	,909	62	,000
Color_F2	,197	62	,000	,901	62	,000
Color_F3	,216	62	,000	,890	62	,000
Sabor_F1	,197	62	,000	,903	62	,000
Sabor_F2	,255	62	,000	,877	62	,000
Sabor_F3	,171	62	,000	,931	62	,002
Olor_F1	,220	62	,000	,892	62	,000
Olor_F2	,249	62	,000	,870	62	,000
Olor_F3	,205	62	,000	,898	62	,000
Apariencia_F1	,234	62	,000	,867	62	,000
Apariencia_F2	,192	62	,000	,865	62	,000
Apariencia_F3	,200	62	,000	,908	62	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Anexo E. Resultados de Prueba de Friedman por atributo sensorial (SPSS.24)

Prueba de Friedman para el color:

**Estadísticos de
contraste^a**

N	62
Chi-cuadrado	14,010
gl	2
Sig. asintót.	,001

a. Prueba de
Friedman

Prueba de Friedman para el sabor:

**Estadísticos de
contraste^a**

N	62
Chi-cuadrado	18,311
gl	2
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de
Friedman

Prueba de Friedman para el olor

**Estadísticos de
contraste^a**

N	62
Chi-cuadrado	18,296
gl	2
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de
Friedman

Prueba de Friedman para la Apariencia General

**Estadísticos de
contraste^a**

N	62
Chi-cuadrado	2,061
gl	2
Sig. asintót.	,357

a. Prueba de
Friedman

Anexo F. Resultados de la Prueba de Wilcoxon por atributo sensorial (SPSS.24)

Prueba de Wilcoxon para el color:

Estadísticos de contraste^a

	Color_F2 - Color_F1	Color_F3 - Color_F1	Color_F3 - Color_F2
Z	-2,957 ^b	-,356 ^c	-3,515 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	,003	,722	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

c. Basado en los rangos positivos.

Prueba de Wilcoxon para el sabor:

Estadísticos de contraste^a

	Sabor_F2 - Sabor_F1	Sabor_F3 - Sabor_F1	Sabor_F3 - Sabor_F2
Z	-3,469 ^b	-,758 ^c	-3,809 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	,001	,448	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

c. Basado en los rangos positivos.

Prueba de Wilcoxon para el olor:

Estadísticos de contraste^a

	Olor_F2 - Olor_F1	Olor_F3 - Olor_F1	Olor_F3 - Olor_F2
Z	-4,279 ^b	-1,416 ^b	-2,739 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,157	,006

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

c. Basado en los rangos positivos.

Prueba de Wilcoxon para la Apariencia General:

Estadísticos de contraste^a

	Apariencia_F2 - Apariencia_F1	Apariencia_F3 - Apariencia_F1	Apariencia_F3 - Apariencia_F2
Z	-1,748 ^b	-,241 ^b	-1,100 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	,081	,809	,271

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

c. Basado en los rangos positivos.

Anexo G. Informe de ensayos físicoquímicos y microbiológicos de la Formulación 2



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 003997 - 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : Paredes Briones Alexandra Fiorella
DIRECCIÓN LEGAL : Jr Los Amautas 1220 Zárate distrito de San Juan
: de Lurigancho, provincia y región Lima
RUC: 74905677 Teléfono: 986994017
PRODUCTO : FILTRANTE DE MANZANILLA, TORONJIL Y STEVIA
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : PRODUCTO EXPERIMENTAL
CANTIDAD RECIBIDA : 619,2 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-003056 -2023
RÉFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 09/10/2023
ENSAYOS SOLICITADOS : MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO
PERIODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. de Mohos (UFC/g)	34x10
2.- N. de Enterobacteriaceae (UFC/g)	34x10

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
1.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 166-167 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 149-150 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
ALCANCE : N.A.

ENSAYO	RESULTADO
1.- Humedad (g / 100 g de muestra original)	13,3
2.- Cenizas (g / 100 g de muestra original)	10,2
3.- Capacidad Antioxidante expres. en micromol de Trolox Equival/100 g de m.)	1098940,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
1.- AOAC 930.04 Cap. 3, Pág. 1, 21st Edition 2019
2.- AOAC 930.05 Cap. 3, Pág. 1, 21st Edition 2019
3.- Armao, Marino y Cano 2001

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 09/10/2023 Al 20/10/2023.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 003997 - 2023

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
E-mail: lnctf.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal
 la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 003997 - 2023

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 20 de Octubre de 2023



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lucrecia Saldarriaga
 Biol. Lucrecia Saldarriaga Escobedo
 Dirección Técnica (e)
 CEP - 22° 01'30"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctf.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total

Anexo H. Base de datos de la evaluación sensorial a las infusiones de las tres formulaciones

DATOS DE FORMULACIÓN 1 131					DATOS DE FORMULACIÓN 265				DATOS DE FORMULACIÓN 349			
	COLORES	SABOR	OLOR	PAR GEN	COLORES	SABOR	OLOR	PAR GEN	COLORES	SABOR	OLOR	PAR GEN
JUEZ 1	7	5	5	5	4	5	5	5	3	6	3	5
JUEZ 2	6	6	5	4	5	6	5	4	4	3	5	4
JUEZ 3	5	5	5	6	6	7	7	6	5	6	4	5
JUEZ 4	3	5	5	5	6	4	4	5	4	5	3	4
JUEZ 5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5
JUEZ 6	4	3	3	4	4	4	4	4	5	3	4	4
JUEZ 7	6	6	6	5	5	5	5	6	5	4	5	6
JUEZ 8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
JUEZ 9	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5	4	6
JUEZ 10	3	6	5	6	5	6	5	5	4	6	7	6
JUEZ 11	5	4	7	7	4	6	5	4	6	5	3	5
JUEZ 12	6	5	4	4	5	5	6	5	7	7	7	7
JUEZ 13	5	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6
JUEZ 14	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5
JUEZ 15	6	5	5	6	7	7	7	6	4	7	7	6
JUEZ 16	7	6	6	5	7	6	6	5	5	4	7	6
JUEZ 17	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	6
JUEZ 18	4	4	4	4	4	4	4	4	7	6	7	7
JUEZ 19	5	4	5	4	5	5	5	5	5	6	7	6
JUEZ 20	5	7	6	6	6	6	7	6	5	4	6	6
JUEZ 21	6	5	3	4	4	5	5	5	4	5	3	3
JUEZ 22	5	4	5	4	6	6	4	4	7	7	6	7
JUEZ 23	3	3	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
JUEZ 24	4	6	6	5	7	7	7	7	5	5	5	5
JUEZ 25	5	4	4	5	3	5	5	5	4	4	4	5
JUEZ 26	6	5	5	6	6	5	6	6	5	6	5	5
JUEZ 27	5	7	7	6	4	3	6	4	4	2	4	4
JUEZ 28	6	6	5	6	5	6	5	6	5	5	5	6
JUEZ 29	6	5	7	5	4	5	6	6	3	4	4	4
JUEZ 30	4	4	5	4	6	6	5	4	6	6	7	7
JUEZ 31	5	5	5	5	5	5	4	4	4	6	5	3
JUEZ 32	4	6	4	5	6	4	5	7	5	5	6	5
JUEZ 33	3	4	5	6	6	5	4	7	5	5	4	4
JUEZ 34	4	5	4	5	6	5	4	6	4	4	3	3
JUEZ 35	4	4	3	3	5	6	5	4	4	3	4	6
JUEZ 36	4	4	3	5	6	4	5	4	4	3	3	5
JUEZ 37	5	6	4	5	5	6	5	7	5	4	4	6
JUEZ 38	5	3	4	5	6	5	6	5	4	5	4	4
JUEZ 39	5	4	5	6	7	5	5	6	5	5	6	4
JUEZ 40	4	5	5	6	7	6	5	4	4	5	6	5
JUEZ 41	5	5	3	5	5	6	6	4	6	5	4	4
JUEZ 42	4	5	4	5	6	5	6	5	7	5	5	4
JUEZ 43	5	4	4	5	7	5	6	6	6	5	4	4
JUEZ 44	4	5	4	5	6	5	5	6	5	4	4	5
JUEZ 45	4	4	5	4	7	6	5	6	4	5	5	5
JUEZ 46	7	5	6	4	4	6	5	7	5	4	6	4
JUEZ 47	6	6	4	5	5	6	6	4	4	5	5	5
JUEZ 48	5	4	3	4	5	4	6	4	6	6	4	4
JUEZ 49	6	4	5	6	5	7	6	5	4	3	4	5
JUEZ 50	6	4	5	6	7	6	7	5	4	4	5	6
JUEZ 51	4	5	6	4	5	5	6	5	4	3	4	5
JUEZ 52	6	4	3	5	6	7	4	5	5	3	6	5
JUEZ 53	3	3	4	4	4	5	6	6	4	3	4	4
JUEZ 54	4	5	4	5	7	6	5	4	5	4	4	4
JUEZ 55	5	4	4	4	4	5	6	5	4	4	5	5
JUEZ 56	5	5	4	5	7	5	5	6	5	4	5	4
JUEZ 57	5	6	4	6	4	5	6	5	3	4	4	5
JUEZ 58	4	6	4	5	5	6	7	5	5	4	5	5
JUEZ 59	4	5	5	5	6	5	6	7	3	5	6	5
JUEZ 60	4	4	5	4	6	5	5	4	6	6	7	6
JUEZ 61	4	4	3	5	5	6	6	4	4	4	4	5
JUEZ 62	4	5	4	4	6	7	6	6	4	5	5	6