

# Sensory acceptability of an infusion of Hibiscus rosa-sinensis, Mentha piperita L. and Citrus sinensis peel

Kevin Abel, Pizan Cisneros<sup>1</sup>, Orealiz Katherine, Cuevas Huamani<sup>1</sup>, Diego, Silva Chuquipoma<sup>2</sup>, Cesia Elizabeth, Boñon Silva<sup>2</sup> and Haniel, Solis Muñoz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, kevinpizancisneros@hotmail.com, orealizcuevas@gmail.com,

<sup>2</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, diego.silva@upn.pe

<sup>2</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, cesia.bonon@upn.edu.pe

<sup>3</sup> Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, haniel.solis@upn.pe

*Abstract- The objective of this investigation was to determine the treatment with the highest sensory acceptability of a filtering infusion based on Hibiscus rosa-sinensis, Mentha piperita L and Citrus sinensis peel. This research is of an applied type of experimental design, an untrained panel of 30 people over 18 years of age from the Trujillo district was used. A sensory evaluation sheet with a hedonic scale from 0 to 5 was applied as an instrument, which raised 4 treatments with different percentages of raw materials, as a result it was determined that treatment 3 with 28.5% cayenne flower, 52% of mint and 19.5% of orange peel obtained greater acceptability and complies with the physicochemical requirements with a humidity of 11.02%, pH 7.4 and ashes with 7.11%. Likewise, the microbiological results met the limits established for an infusion with 9x10<sup>2</sup> CFU/g for Enterobacteriaceae and 7x10<sup>2</sup> CFU/g for molds, being suitable for consumption. Finally, it was concluded that in the evaluation of sensory acceptability, T3 was the most acceptable with a value of 4.8 considering that the taste had a higher preference with an average of 4.70, followed by smell with 4.66, color with 4.46 and appearance with 4.43.*

**Keywords—** Infusion, cayenne flower, mint, orange peel, sensory analysis.

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

# Aceptabilidad sensorial de una infusión de Hibiscus rosa-sinensis, Mentha piperita L. y cáscara de Citrus sinensis

Kevin Abel, Pizan Cisneros<sup>1</sup>, Orealiz Katherine, Cuevas Huamani<sup>1</sup>, Diego, Silva Chuquipoma<sup>2</sup>, Cesia Elizabeth, Boñon Silva<sup>2</sup> and Haniel, Solis Muñoz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, kevinpizancisneros@hotmail.com, orealizcuevas@gmail.com,

<sup>2</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, diego.silva@upn.pe

<sup>3</sup> Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, cesia.bonon@upn.edu.pe

<sup>3</sup> Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, haniel.solis@upn.pe

**Resumen—** La presente investigación tuvo como objetivo determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad sensorial de una infusión filtrante a base de Hibiscus rosa-sinensis, Mentha piperita L y cáscara de Citrus sinensis. Esta investigación es de tipo aplicada de diseño experimental, se utilizó un panel no entrenado de 30 personas mayores de 18 años del distrito Trujillo. Se aplicó como instrumento una ficha de evaluación sensorial con una escala hedónica de 0 a 5, la cual se plantearon 4 tratamientos con diferentes porcentajes de materias primas, como resultado se determinó que el tratamiento 3 con el 28.5% de flor de cayena, 52% de menta y 19.5% de cáscara de naranja obtuvo mayor aceptabilidad y cumple con los requerimientos fisicoquímicos con una humedad de 11.02%, pH 7.4 y cenizas con 7.11%. Así mismo, los resultados microbiológicos cumplieron con los límites establecidos para una infusión con  $9 \times 10^2$  UFC/g para Enterobacteriaceae y  $7 \times 10^2$  UFC/g para mohos, siendo apto para su consumo. Finalmente, se concluyó que en la evaluación de aceptabilidad sensorial, el T3 fue el más aceptable con un valor de 4.8 considerando que el sabor tuvo mayor preferencia con una media de 4.70, seguido de olor con 4.66, color con 4.46 y apariencia con 4.43.

**Palabras Clave—** Infusión, flor de cayena, menta, cáscara de naranja, análisis sensorial.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria alimentaria ha creado diversos productos alternativos que proporcionan nutrientes esenciales y cuentan con uno o más componentes que mejoran las funciones fisiológicas del organismo que lo consume [1]. Algunos de estos productos que tienen las características nutricionales y medicinales, son elaborados a base de ingredientes naturales, como especias y plantas medicinales siendo eficientes en la contribución de nuestra homeostasis [2]. Tras la pandemia Covid 19, se han evidenciado muchos casos de enfermedades en síndrome metabólico, mostrando así una preocupación tanto psicológica, física y económica, la cual se ha visto reflejada en todo el mundo, causando así depresión, ansiedad y estrés con un efecto negativo en la salud mental de las personas [3]. En consecuencia, esto ha llevado a que la población busque un mejor hábito alimenticio, considerando productos que no solo aporten nutrientes a su cuerpo, sino que sea una alternativa que permita minimizar algunas enfermedades [4].

El Perú cuenta con una gran variedad de plantas medicinales que han sido utilizadas desde la antigüedad para sanar malestares y contrarrestar algunas enfermedades, en su gran mayoría preparadas en infusiones, este tipo de bebida suele ser mucho más beneficiosa caliente que fría, ya que concentra el sabor, color, olor y propiedades nutricionales [5]. Por otro lado, las cáscaras de frutas son un gran complemento para estas infusiones, por su gran concentración de nutrientes [6]. Además, gracias al avance tecnológico en la industria farmacéutica y alimentaria, se han realizado diversas investigaciones, demostrando así su efectividad y beneficios considerando un previo análisis sensorial que se define como una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar aquellas características de los alimentos de otras sustancias que son percibidas por el sentido de la vista, olfato, gusto, tacto y oído [7].

De acuerdo con [8], elaboró una infusión filtrante usando hojas de “mango” (Mangifera indica L.), “cola de caballo” (Equisetum bogotense L.) y “estevia” (Stevia rebaudiana Bert.), donde aplicó una evaluación de aceptabilidad sensorial (prueba hedónica de 5 puntos) y analizó los resultados a través del ANOVA y la prueba de Tukey, en la cual se determinó que el tratamiento 1 fue la mejor formulación más aceptada entre los 3 tratamientos con 10% de hoja de mango, 50% de cola de caballo y 40% de estevia. De igual forma, [9] formuló una infusión con hojas de “cedrón” (Aloysia citriodora), “toronjil” (Melissa officinalis) y “estevia” (Stevia rebaudiana Bertoni), en la cual evaluó la aceptación sensorial con una escala de intervalo de 1 a 10 puntos, estos datos fueron analizados con el análisis de varianza ANOVA, teniendo como resultado que la formulación más aceptada con 34% de hojas de cedrón, 43% de toronjil y 22% de estevia, resalto más en el olor con 5.73 puntos y el sabor con 5.86 puntos entre la población. Por otra parte, [10] elaboró una infusión usando “ataco” (Amaranthus hybridus L.), “sunfo” (Clinopodium nubigenum) y “Stevia” (Stevia rebaudiana Bertoni), donde se evaluó las características sensoriales mediante una escala hedónica de 7 puntos, teniendo como resultado que el tratamiento 8 fue la que tuvo mayor aceptabilidad entre la población, con una formulación de 25% hojas de sunfo, 40% flores de ataco, 25% de hojas de ataco y 10% de hojas de estevia.

Así mismo, [11] realizó una infusión filtrante a base de hojas de matico (*Piperaduncum* L.) y malva (*Malva sylvestris*), donde aplicó una evaluación sensorial con una prueba hedónica de 5 puntos por atributo (color, sabor y olor), estos resultados fueron analizados por un diseño completo al azar (DCA), determinándose que las formulaciones con mejores puntajes de aceptación en los atributos color, olor y sabor, fueron la formulación 3 (80% matico - 20% malva) y formulación 8 (83.7% matico - 16.3% malva). De igual manera, [12] elaboró un té aromático a base de llantén (*Plantago Major* L.), canela (*Cinnamomun Verum*) y limón (*Citrus Aurantifolia* Swingle), donde aplicó una evaluación sensorial utilizando una escala global del 0 a 5, estos datos fueron analizados con el análisis de varianza ANOVA, teniendo como resultado que el tratamiento 1 fue la más aceptada entre los panelistas, con una formulación de 96.5% llantén, 1.5% canela y 2% de limón. De igual modo, [6] formuló una infusión cítrica a base de flavedo (*Citrus sinensis*) y hojas de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), utilizando una escala hedónica para la evaluación sensorial y analizó los resultados a través del ANOVA, en la cual se determinó que el tratamiento 5 fue la formulación más aceptada con 95% de flavedo y 5% de hojas de estevia. Por su parte, [13] formularon una bebida a base de té verde (*Camellia Sinensis*), menta (*Mentha Piperita*), azúcar y ácido cítrico, aplicando una evaluación sensorial tipo prueba afectiva y utilizando la prueba de rango múltiple de Duncan, en la cual se determinó que el tratamiento 2 tuvo mayor aceptación entre la población con una formulación de 50% té verde, 35% menta, 14.99% azúcar y 0.01% de ácido cítrico.

Es por ello que se hace uso de las plantas medicinales como la menta que presentan propiedades analgésicas, antiespasmódicas, antisépticas y calmantes que previenen el desarrollo enfermedades cancerígenas, digestivas, pulmonares y mejora la circulación sanguínea [14]. Existen otras plantas que no son aprovechadas como la "Flor de cayena" (*Hibiscus rosa-sinensis*) más conocida en el Perú como cucarda, esta contiene antocianinas, flavonoides y taninos que brindan propiedades nutraceuticas que benefician al cuerpo humano y a su vez poseen componentes anticancerígenos como la quercetina, glucósidos, riboflavina, entre otros [15]. Además, existen residuos orgánicos que son considerados como desechos, los cuales pueden ser usados para la elaboración de subproductos por sus grandes beneficios en la salud, como es el caso de la "cáscara de naranja" que se caracteriza por ser rica en compuestos bioactivos como los polifenoles, vitaminas que contienen actividad antioxidante y antiinflamatoria, cuyas propiedades sirven para disminuir el colesterol malo, ayudando a tener una mejor digestión [16].

Sabiendo los beneficios y propiedades de las plantas como la flor de cayena y menta, así también el potencial del residuo orgánico como la cáscara de naranja, se eligieron estas tres materias primas en la elaboración de una infusión filtrante, que otorga propiedades funcionales para la disminución de enfermedades en la salud del consumidor; así mismo, brindar una propuesta de aprovechamiento en residuos

agroindustriales y por ello se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuál es la formulación aceptada sensorialmente en la elaboración de una infusión filtrante de "flor de cayena", "menta" y "cáscara de naranja"?

En base a lo expuesto, el presente trabajo consistió en determinar el grado de aceptación sensorial de una infusión a base de "*Hibiscus rosa-sinensis*", "*Mentha Piperita*" y "*Citrus sinensis*", para ello se realizaron diferentes formulaciones de mezclas en diferentes tratamiento, tomando en cuenta ello se plantearon los siguiente objetivos específicos, evaluar las características fisicoquímicas y análisis microbiológico, por otro lado, se evaluaron las características sensoriales de la infusión filtrante y se identificaron el porcentaje óptimo de la mezcla de las proporciones independientes, teniendo como hipótesis que los diferentes porcentajes de las plantas y cáscara de fruta usadas, si influyen en las características sensoriales en la elaboración de una infusión filtrante.

## II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación usada en este estudio fue de enfoque cuantitativo, la cual permitió recopilar datos cuantificables para un previo análisis de la información obtenida de la investigación usando datos estadísticos y gráficas [17]. Teniendo en cuenta el conocimiento que se persigue se consideró de forma aplicada, con un nivel de alcance explicativo; así mismo, se explicaron las variables relacionadas con el problema de investigación; por otro lado, en el diseño de investigación experimental se realizaron formulaciones de la infusión filtrante de flor de cayena, menta y cáscara de naranja, para determinar el mejor tratamiento.

### A. Población de estudio

Así mismo, en este estudio se consideró una población de 200 personas del distrito Trujillo y mediante el muestreo no probabilístico tomando en cuenta criterios que deben cumplir como personas que residan en el distrito de Trujillo, mayores de 18 años y personas que presenten síntoma de estrés, la muestra quedó conformada por 30 personas. Por lo tanto, aquellas personas que no fueron consideradas son aquellas que presentaban adicción al tabaco, residen en otros distritos e insensibilidad gustativa.

### B. Técnica e instrumentos

La técnica que se utilizó en este estudio para ambas variables fue una encuesta designada a las personas del distrito de Trujillo, siendo esta una metodología científica de recolección de datos de carácter cuantitativo que permite obtener la información sobre opiniones de los sujetos estudiados [18]. En cuanto al instrumento para la variable "características sensoriales de la infusión filtrante" se adaptó al cuestionario de evaluación sensorial elaborado por Martin Alonso Talavera Sardón en el año 2018 la cual cuenta con 4 ítems, cada una de ellas consta de 6 alternativas de respuestas a las que se le asignaron el puntaje respectivo: (0 = Rechazado, 1 = Insatisfactorio, 2 = Ligeramente regular, 3 =

Regular, 4 = Bueno, 5 = Muy bueno), para ello se consideraron 15 minutos por cada persona encuestada.

### C. Material Biológico

La materia prima utilizada fue la Flor de Cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*), Menta (*Mentha piperita* L) y cáscara de naranja (*Citrus Aurantium*) variedad navelina; que fueron obtenidos de la zona norte del Perú Departamento de La Libertad, temperatura promedio de 22°C y humedad relativa 85%.

### D. Procedimiento de elaboración de infusión

Para el proceso de deshidratación y molienda de la Flor de Cayena, menta y cascara de naranja, primero se realizó un previo análisis de control de calidad a las materias primas seleccionando las hojas, pétalos y cascara en un buen estado, para luego ser desinfectados con 3 ml de hipoclorito en 1L de agua destilada y de esta manera ser secadas las materias primas en una estufa considerando parámetros establecidos por diferentes autores mostrada en la Tabla I, para mantener la materia prima sin ningún daño y un buen secado.

TABLE I  
RESUMEN DE PARÁMETROS DE SECADO EN LAS MATERIAS PRIMAS

Materia Prima	T°C	Tiempo (horas)	Autores
Flor de cayena	50°C	10h	[15]
Menta	42°C	24h	[13]
Cascara de naranja	60°C	4h a 4h,30min	[19]

### E. Determinación de porcentaje para la infusión

Para obtener el porcentaje adecuado de combinación de “flor de cayena”, “menta” y “cáscara de naranja”, se realizaron pruebas preliminares. Dichas pruebas consistieron en elaborar la infusión filtrante basándose en los porcentajes de los siguientes investigadores, [20] utilizaron la “flor de jamaica” (50%, 30% y 20%) en la elaboración de su infusión, por otro lado [13] utilizaron la “menta” (35%, 35%, 50% y 45%), mientras tanto [12], utilizó “limón” (2%, 2.5%, 2% y 3%) como una de las materias primas en la elaboración de una infusión, estos porcentajes de mezclas se tomaron como guía para la flor de cayena, menta y cáscara de naranja, sin embargo hubieron cambios porcentuales en el transcurso del análisis experimental, determinándose cuatro tratamientos para la infusión filtrante mostrada en la Tabla II.

TABLE II  
RESUMEN DE FORMULACIÓN POR CADA TRATAMIENTO

Tratamientos	Flor de Cayena %	Menta %	Cáscara de Naranja %
T1	45.5	38,5	16
T2	38.5	37,5	24
T3	28.5	52	19,5
T4	25.5	40,5	34

### F. Análisis Físicoquímicos

Para efectuar el análisis físicoquímico, primero se evaluó el pH tomando como referencia a [10], en donde para la medición del pH se utilizó un pHmetro a una temperatura de

23,5°C previamente lavado con agua destilada y calibrado con los diferentes buffers. Para determinar la lectura se introdujeron 5 gotas de la muestra en el pHmetro y se registró el valor reportado por el equipo. De tal manera, si se desea determinar la acidez de una infusión, se debe tomar en cuenta que el punto clave del pH debe ser de 5.5 [6]. Por otro lado, se evaluaron las cenizas y el contenido de humedad siendo el índice de estabilidad del producto es decir la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua en una estufa, empleando así lo establecido en la Norma Técnica Peruana 209.310:2019 que permite deshidratar hasta una humedad máxima de 12 % y según la Norma técnica sanitaria N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 un 10% de cenizas totales.

### G. Análisis Sensorial

Se realizó el análisis sensorial con una ficha de evaluación a 30 panelistas, los cuales fueron elegidos en base a una elección aleatoria y un muestreo por conveniencia. A cada panelista se le presentó una muestra de 60 ml de cada tratamiento de la infusión en vasos descartables transparentes, acompañado de un vaso con agua, una ficha de evaluación sensorial y un lapicero. Para determinar la aceptabilidad general de la infusión, las características evaluadas fueron, el olor, color, sabor y apariencia general mediante una escala hedónica del 0 al 5 según el nivel de satisfacción respecto a la infusión.

### H. Análisis Microbiológicos

El análisis microbiológico se realizó en el Laboratorio de Microbiología Santa Fe sede Trujillo. Este análisis se realizó a la muestra elegida por la población con diferente porcentaje en sus materias primas. Así mismo, los análisis microbiológicos se realizaron según la NTS N° 071. MINSA/DIGESA – V.01. sobre requisitos microbiológicos en un filtrante, los que fueron los siguientes: Enterobacteriaceae y mohos

### I. Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron recolectados en una hoja de cálculo Excel, los cuales fueron analizados mediante una prueba de normalidad para verificar la distribución de los datos, posteriormente se aplicó el estadístico correspondientemente al SPSS V28 usando el ANOVA para el análisis de los datos físicoquímico y Kruskal - Wallis para los datos del análisis sensorial. Previamente se empleó un test de comparación de medias y medianas con un nivel de significancia de 5% (P<0.05) mediante la prueba múltiple de Tukey, determinando la significancia entre los tratamientos y finalmente seleccionando la muestra que tenga mayor aceptabilidad.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Determinación Físicoquímicos

La Fig. 1, muestra el porcentaje de humedad de cada tratamiento, después de aplicar un análisis de varianza (ANOVA) se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos; sin embargo, en la comparación de

medias se obtuvo un mayor porcentaje de humedad para el T1 (45.5% de flor de cayena, 38.5% menta y 16% cáscara de naranja) con 12.27%; mientras que el T4 (25.5% de flor de cayena, 40.5% menta y 34% cáscara de naranja) presentó el valor más bajo con 10.62%. Según [21], el porcentaje de humedad permitida para las infusiones no debe ser superior al 12 %, así mismo, la Norma Técnica Peruana indica que el porcentaje de humedad establecidos para las infusiones es de 10% a 12% máximo. En base a los resultados obtenidos se puede decir que el tratamiento 2, 3 y 4 cumplen con lo establecido, sin embargo, el tratamiento 1 no valida con la NTP 209.310:2019, sobrepasando el porcentaje de humedad con 12.27%.

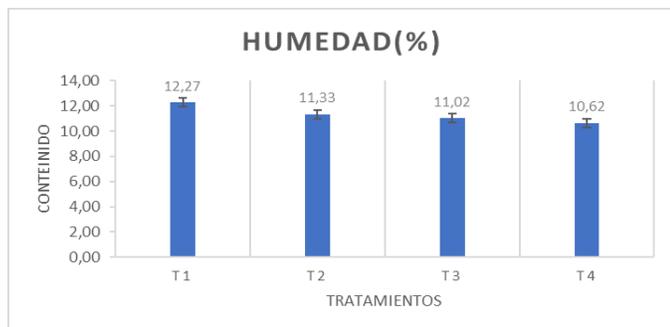


Fig. 1 Porcentaje de humedad relativa en cada tratamiento.

En la Fig. 2, se muestran los resultados del pH de cada tratamiento estas con diferentes porcentajes en cuanto a sus materias primas. Según el ANOVA no presentaron diferencias significativas, indicando que las muestras son homogéneas y que no hay efecto en el pH con respecto a los tratamientos. Sin embargo, en la comparación de medias el tratamiento 4 (25.5% de flor de cayena, 40.5% menta y 34% cáscara de naranja) presentó mayor pH con 7.32 dando como resultado un pH alcalino; mientras que el tratamiento 1 (45.5% de flor de cayena, 38.5% menta y 16% cáscara de naranja) obtuvo el valor más bajo de pH con 7.25 manteniéndose en un estado neutro. Según [6] menciona que el efecto inhibitorio para determinar la acidez comienza a manifestarse a pH 5.3. Por lo cual, se descartó la evaluación del parámetro de acidez, ya que el pH de los tratamientos presentó 7.25 a 7.32, las cuales se encuentran en la escala de neutros o alcalinos.

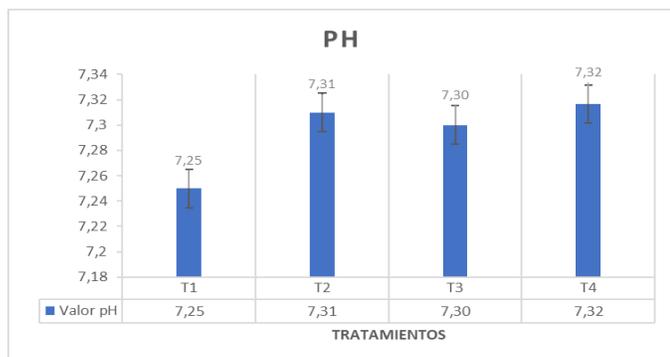


Fig. 2 Contenido de pH por cada tratamiento de la infusión.

En la Fig. 3, se puede apreciar la determinación de cenizas de cada tratamiento, donde según el ANOVA no existió diferencia alguna entre los tratamientos, sin embargo, como resultado de comparación de medias el mayor porcentaje de cenizas encontradas fue en el T3 con 7.11% y el menor porcentaje el T4 con 6.29%. De acuerdo con NTS N.º 071-MINSA/DIGESA-V.01 indica que el porcentaje máximo que debe tener en una infusión de cenizas es de un 10%, viéndose reflejado en los resultados se da a notar que todos los tratamientos cumplen con lo especificado según la NTS.

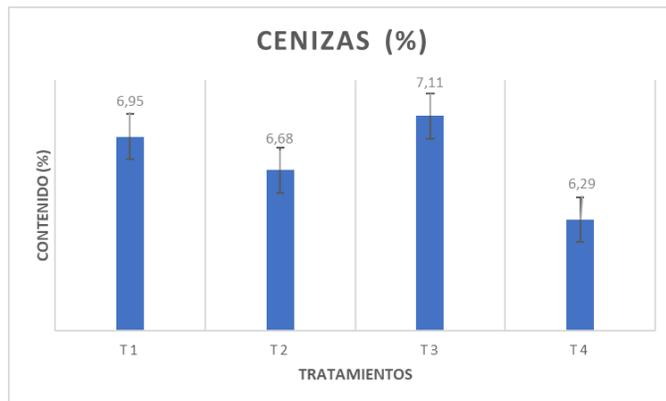


Fig. 3 Promedios del porcentaje de cenizas totales por cada tratamiento.

En contraste, en la investigación de [6], se encontró una similitud solo en el resultado de la humedad, en la cual no existió diferencias significativas entre sus tratamientos, donde en la comparación de medias el T8 presentó mayor contenido de humedad con 11.95%; mientras que el T7 obtuvo el valor más bajo con 11.05%; sin embargo, en los resultados del pH y cenizas presentaron diferencias significativas entre sus tratamientos, donde los valores más altos presentados en la comparación de medias se obtuvo un pH con 6.16 en el T3 y cenizas 3.49% en el T8, esto posiblemente se debió por la concentración de materia en lo que respecta a la cáscara de naranja y las hojas de Stevia. Por su parte, en la investigación de [10], se encontró diferencias significativas mínimas entre los tratamientos respecto a los resultados de humedad, pH y cenizas, donde se obtuvo que el T8 presentó menor humedad debido a que su contenido de hojas de sunfo es menor a las hojas de ataco; sin embargo, en las cenizas presentó mayor porcentaje ya que contiene más flores de ataco, en cuanto al pH el T3 presentó el valor más alto con 6.70, esta diferencia posiblemente se dio por las temperaturas de secado y concentración de materia prima. Dado esto se considera que una adecuada evaluación fisicoquímica en las infusiones filtrantes de acuerdo con las investigaciones realizadas y el aporte teórico, son muy importantes para el aseguramiento de la calidad y conformidad con las normas técnicas de ley, tomando en cuenta un proceso adecuado en la determinación fisicoquímica y el uso correcto de los equipos.

B. Datos de Análisis Sensorial

En la Tabla III, se observa el resultado de la Prueba de Kruskal-Wallis en base a los datos de análisis sensorial respecto a los 4 tratamientos evaluados a los 30 panelistas, tomando en cuenta la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, considerando que el porcentaje en cada uno de los tratamientos de la infusión filtrante de flor de cayena, menta y cáscara de naranja tendrán un efecto significativo, influyendo en las características sensoriales del producto para los atributos evaluados (olor, color, sabor y apariencia).

TABLE III  
RESUMEN DE CONTRASTES DE HIPÓTESIS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a, b</sup>	Decisión
1	La distribución de escala hedónica es la misma entre categorías de infusiones y sus tratamientos.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	<,001	Rechazar la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de, 050.				
b. Se muestra la significancia asintótica.				

En la Fig. 4, se aprecia las significancias por pareja de cada tratamiento, mediante la prueba múltiple de Tukey con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ , dando como resultado que T1-T2 y T2-T4 son significativos a comparación de T1-T4, T1-T3, T2-T3 y T4-T3 que no presentan significancia alguna entre los tratamientos.

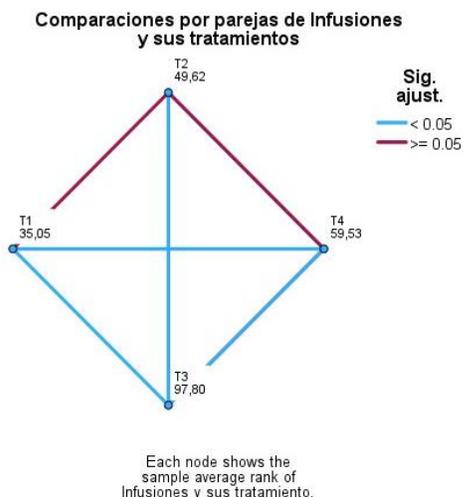


Fig. 4 Comparación por parejas de infusiones y sus tratamientos.

De acuerdo a la comparación de medias entre los tratamientos evaluados sensorialmente, se evidencia en la Tabla IV que el tratamiento que más realce tuvo entre los 4 tiramientos, fue el T3 con un valor medio de 4.80; mientras que el T1 presento el valor más bajo con 2.93.

TABLE IV  
RESUMEN DE COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE LOS TRATAMIENTOS

Escala hedónica			
Tratamientos	Media	N	Desv. estándar
T1	2,93	30	1,112
T2	3,57	30	,568
T3	4,80	30	,407
T4	3,80	30	,664
Total	3,78	120	,991

Tras conocer el tratamiento que mayor realce tuvo entre los panelistas, en la Tabla V se muestra el valor medio de las características sensoriales del tratamiento 3, en la cual se evidencia que la característica de mayor consideración entre la población fue el sabor con una media de 4.70 y olor con 4.66, mientras que de menor consideración se tuvo la apariencia general con una media de 4.43. Demostrando que existe una aceptación en la mezcla porcentual de flor de cayena, menta y cascara de naranja respecto al sabor y olor.

TABLE V  
RESUMEN DE COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EVALUADOS EN EL TRATAMIENTO 3

Características sensoriales	N	Media	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Media global	120	4,575		
Apariencia general	30	4,433	4,192	4,675
Color	30	4,467	4,225	4,708
Olor	30	4,667	4,425	4,908
Sabor	30	4,700	4,458	4,942

De acuerdo con la investigación de [12], se encontró una similitud con los resultados del presente estudio, teniendo en cuenta que no se puede rechazar la hipótesis alternativa encontrándose una significancia de  $P\text{-valor} = 0.001$  entre sus tratamientos, esto se debe a que existen diferencias significativas en sus tratamientos evaluados; así mismo, en los aspectos sensoriales evaluados en el tratamiento 1 se mostraron que el olor y sabor tuvo mayor consideración en su infusión con un valor medio de 3.86 para ambos aspectos, demostrando que los diferentes porcentajes de la materia prima utilizada, si influyen en las características sensoriales en la elaboración de una infusión. Por otro lado, en el estudio de [8] se encontró diferencias con los resultados del presente estudio, donde se determinó los análisis estadísticos de sus datos (color, olor, sabor y apariencia) en el tratamiento 1 mediante el ANOVA, mostrando diferencias significativas entre sus tratamientos con un valor de  $P\text{-valor} = 0.0001$  para todos sus atributos, resaltando más en el color y olor con un valor medio de 3.9 para ambas características, esta diferencia posiblemente se dio porque la mezcla porcentual aplicada en su T1 (10% hojas de mango, 40% estevia y 50% cola de caballo). Por ende, para un adecuado análisis sensorial en una infusión, según los investigadores es importante evaluar los aspectos sensoriales considerando que estos pueden influir en la elección del tratamiento, ya que estas características brindan el mayor porcentaje de aceptabilidad en el consumidor.

### C. Determinación microbiológica

En la Tabla VI se muestran los resultados microbiológicos de Enterobacteriaceae y Mohos aplicados en el tratamiento 3 que obtuvo mayor aceptación sensorial, todos los valores registrados se encuentran dentro de los límites indicados por la Norma Técnica Sanitaria N°071. MINSA/DIGESA – V.01, por lo cual la infusión es apta para el consumo.

TABLE VI  
RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DEL TRATAMIENTO 3

Agentes Microbianos	Unidad	Resultado	Límite
Enterobacteriaceae	UFC/g	9 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	UFC/g	7 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Nota: UFC/g: unidades formadoras de colonia por gramos

Por el contrario, en el trabajo de investigación de [10], se encontró diferencias con estos resultados, donde evaluaron su mejor tratamiento T8 (25 % de sunfo, 40 % flores de ataco y 25 % hojas de ataco y 10 % de hojas de Stevia) se evidenció que el análisis de Mohos es < a 10 UFC/g y las Enterobacteriaceae < a 10 UFC/g, siendo datos más bajos a los resultados del presente trabajo, esto se debe a que las materias primas que utilizaron fueron deshidratadas a una misma temperatura alta (90°C). Por otro lado, [8], analizó el tratamiento con mayor aceptación sensorial (T1=10% hojas de mango + 40% Stevia + 50% cola de caballo), donde se encontró que las bacterias aerobias viables con límite máximo de 10<sup>6</sup> UFC/g, Escherichia coli con 10<sup>3</sup> UFC/g, mohos y levaduras con 10<sup>4</sup> UFC/g según la Norma Técnica Peruana 209.228, 1984 se encontraron dentro de los valores permisibles para la elaboración de la infusión filtrante. Por consiguiente, se considera que un adecuado proceso de inocuidad en la elaboración del producto y el uso de algunos reactivos para la desinfección, garantiza que la infusión cumpla con las normativas de ley de cada país.

### D. Determinación del grado de aceptación

De acuerdo con la evaluación de sensorial, se muestra en la Fig. 5, la formulación más aceptable, siendo el T3 con un valor medio de 4.8 y el más aceptable con el 28.5% de flor de cayena, 52% de menta y 19.5% de cáscara de naranja.

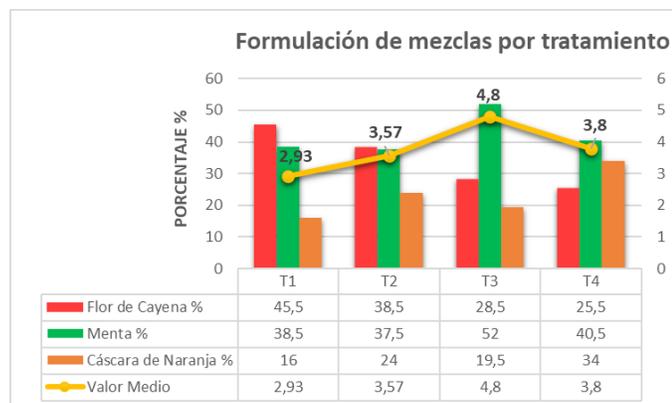


Fig. 5 Formulación porcentual de los 4 tratamientos evaluados.

En contraste, en el estudio realizado por [8], se encontró una similitud con los resultados del presente estudio, mostrando diferencias significativas entre sus tratamientos teniendo un valor de 0.0001 menor al 0.05, donde se determinó que el tratamiento con mayor aceptación por los panelistas fue el T1 con 10% hojas de mango, 40% estevia y 50% cola de caballo, esto se debió por la diferencia de mezclas porcentuales que presentaron sus tratamientos que permitieron la elección del mejor tratamiento. Así mismo, [10] determinó que, dentro de todos sus tratamientos evaluados, el T8 fue el que tuvo mayor aceptación por los panelistas con 25% de sunfo, 40% flores de ataco, 25% de hojas de ataco y 10% hojas de Stevia, esto debido a que presentaron concentraciones, tiempos y temperatura de inmersión en la infusión. Dado esto, se puede considerar que el grado de aceptabilidad, según las investigaciones realizadas y el aporte teórico, influyen mucho en la aceptación del tratamiento elegido, considerando que la elección del mejor tratamiento dependerá del porcentaje de las materias primas, las características sensoriales, el tiempo de filtración y la temperatura de inmersión de la infusión filtrante.

### CONCLUSIONES

Se evaluó las características fisicoquímicas de la infusión filtrante por tratamientos, considerando la humedad, pH y cenizas, donde se evidencio que en el T3 cumplió con los requisitos establecidos por la NTP 209.310:2019 y NTS N°.071, con una humedad de 11.02%, un pH de 7.30 y cenizas 7.11%. Por lo tanto, para cumplir con las normas establecidas según el estado de cada país, se debe adoptar medidas de higiene sanitaria en la manipulación de las materias primas y un adecuado proceso en la producción de infusión filtrante.

En cuanto a la evaluación de las características sensoriales en el tratamiento 3 que tuvo mayor realce entre los 4 tratamientos, se encontraron que el de mayor consideración entre la población fue el sabor con una media de 4.70 y olor con 4.66, mientras que de menor consideración se tuvo la apariencia general con una media de 4.43, demostrando que para la aceptación de una infusión los atributos sensoriales tendrán un efecto significativo.

Por otro lado, se analizaron los agentes microbiológicos en el tratamiento elegido, cumpliendo este con los requisitos establecidos por la NTS N° 071. Minsa/Digesa – V.01, en Enterobacteriaceae y Mohos, determinando que este filtrante es apto para el consumo humano. Sin embargo, para trabajos futuros, se recomienda analizar compuestos nutricionales y propiedades antioxidantes como polifenoles.

Finalmente, se logró determinar el grado de aceptabilidad de una infusión filtrante a base de flor de cayena, menta y cáscara de naranja, donde el tratamiento 3 con una formulación de 28.5% de flor de cayena, 52% de menta y 19.5% de cáscara de naranja tuvo mayor aceptación entre la población, sin embargo, sería importante analizar los efectos positivos que presenten en la salud de las personas al consumir esta infusión.

## REFERENCES

- [1] Arias Lamos, D., Montaña Díaz, L. N., Velasco Sánchez, M. A., & Martínez Girón, J. (2018). Alimentos funcionales: avances de aplicación en agroindustria. *Tecnura*, 22(57), 55–68. <https://doi.org/10.14483/22487638.12178>.
- [2] Schreiner, T., Sauter, D., Friz, M., Heil, J., & Morlock, G. E. (2021). Is Our Natural Food Our Homeostasis? Array of a Thousand Effect-Directed Profiles of 68 Herbs and Spices. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.755941>
- [3] Rahman Niazi, A., Mina Alekozay, & Fattah Najm, A. (2022). Prevalence and associated factors of depression, anxiety and stress among coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in Herat, Afghanistan. *Global Health Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2022.02.001>.
- [4] Junchaya Yllescas, V. (2021). Estilo de vida saludable en tiempos de Pandemia. Universidad Roosevelt. <https://revistas.uroosevelt.edu.pe/index.php/VISCT/article/download/76/124/214>
- [5] Corilla Flores, D., Espinoza Calderón, G., Taípe Lucas, C., & Ventura Román, A. (2021). Planta procesadora de filtrantes (ecosan). 6, 1177–1195. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3028>
- [6] Pilco Aguirre, G. J. (2019). Flavedo deshidratado de naranja (*Citrus sinensis*, variedad Valencia) y hojas de stevia (*Stevia rebaudiana*) para la elaboración de infusión cítrica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5263>
- [7] Hernandez, E. (2005). Evaluación Sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia
- [8] Guevara Becerra, A. (2019). Elaboración de una infusión filtrante a base de hojas de “mango” (*Mangifera indica* L.), “cola de caballo” (*Esquisetum bogotense* L.) y “estevia” (*Stevia rebaudiana* Bert.) para evaluar su aceptabilidad sensorial. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3250>
- [9] Tito Palomino, C. (2018). Evaluación de la influencia de las proporciones de hojas de cedrón (*Aloysia citriodora*), toronjil (*Melissa officinalis*) y stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) para la aceptabilidad de un filtrante mix. Universidad Nacional de Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1883>
- [10] Quimbamba Ulcuango, J. (2021). Elaboración de una infusión de ataco (*Amaranthus hybridus* L.) y sunfo (*Clinopodium nubigenum*) (Kunth) (kuntze) endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1332>
- [11] Espinoza Luna, M. (2018). Secado por lecho fluidizado de hojas de matico (*Piper aduncum* L.) y malva (*Malva sylvestris*), evaluación de capacidad antioxidante y aceptación sensorial de sus filtrantes. Universidad Nacional Agraria de la Selva. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2026>
- [12] Talavera Sardón, M. (2018). Evaluación sensorial y estudio de la vida útil de té aromático elaborado a base de llantén (*Plantago major* L.), canela (*Cinnamomum verum*) y limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle). Universidad Privada de Tacna. <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1068>
- [13] Aguilar Ramos, L., & Guzmán Chávez, G. (2015). *Formulación de una bebida a base de Té Verde (Carmelia Sinensis) y Menta (Mentha Piperita), previa maceración en caliente*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/237>
- [14] Yu, M., Gouvinhas, I., Rocha, J., & Barros, A. I. R. N. A. (2021). Phytochemical and antioxidant analysis of medicinal and food plants towards bioactive food and pharmaceutical resources. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89437-4>
- [15] Morejón Corrales, J. Y., & Toapanta Guanín, D. I. (2020). Determinación del perfil fitoquímico y reológico de plantas mucilaginosas de los andes andinos: Yausabara (*Pavonia sepium*) y Cucarda (*Hibiscus rosa sinensis*). Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6695>
- [16] Arboleda García, J. (2020). *Desarrollo de caramelos a base de cáscara de naranja (Citrus X sinensis) con la adición de miel de abeja*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15578>
- [17] Abood, R. A., & Alalwany, A. A. Z. (2021). Investigating the performance of Iraqi EFL researchers in writing quantitative and qualitative researches. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(4), 1964–1972. <https://doi.org/10.52462/jlls.142>
- [18] Blanco Cecilia. (2011). Encuesta y Estadística "Métodos de Investigación Cuantitativa en Ciencias Sociales y Comunicación: Vol. 1° edición
- [19] Cozar Basualdo Anny, & Mucha Oscanoa Luis. (2011). Elaboración y caracterización química y organoléptica de un filtrante de maca (*Lepidium peruvianum* Chacón) con cáscara de naranja (*Citrus aurantium*). Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/1941>
- [20] Dias Burgos, K. A., & Reyes Jara, M. G. (2018). *Infusión de hojas de moringa oleífera (moringa) e hibiscus sabdariffa (flor de jamaica)*. Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13289>
- [21] Aliaga, E. & Acevedo, J. (2018). Factores para el procesamiento de la manzanilla común en la industria peruana de infusiones. *Proyectos empresariales industriales*. doi:10.26439/ing.ind2018.n036.2455