UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y SENSORIAL EN UNA BEBIDA FUNCIONAL ELABORADO DEL MUCÍLAGO DE MALVA (*Malva sylvestris*) Y SABORIZADO CON JUGO DE NARANJA.

Tesis para optar el título profesional

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

DICK GONZALO, PEÑA ESTEBAN

Pucallpa, Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ANEXO 4
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentada por **DICK GONZALO PEÑA ESTEBAN**, denominada: **"CARACTERIZACION FISICO QUIMICA, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y SENSORIAL EN UNA BEBIDA FUNCIONAL ELABORADO DEL MUSILAGO DE MALVA (Malva sylvestris) Y SABORIZADO CON JUGO DE NARANJA,** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL** Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: ....Aprobado..... con el calificativo ..por unanimidad.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, ...15....de ...diciembre. del 20.25..

Ing. Alex Zumaeta Rengifo
Presidente

Ing. Cristina E. Quiñones Ruiz
Secretario

Ing. Jose M. Ramirez Vasquez
Miembro

Dr. Edgardo Garcia Saavedra
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Titulo de Ingeniero Agroindustrial.

DR. ALEX RENGIFO ZUMAETA ..... PRESIDENTE

ING. M.SC. CRISTINA ELENA QUIÑONES RUIZ ..... SECRETARIO

ING. M.SC. JOSE MANUEL RAMIREZ VASQUEZ ..... MIEMBRO

DR. EDGARDO GARCIA SAAVEDRA ..... ASESOR

DICK GONZALO PEÑA ESTEBAN ..... TESISTA

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/636-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y SENSORIAL EN UNA BEBIDA FUNCIONAL ELABORADO DEL MUCÍLAGO DE MALVA (*MALVA SYLVESTRIS*) Y SABORIZADO CON JUGO DE NARANJA.**"

Autor(es)	:	**PEÑA ESTEBAN, DICK GONZALO**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**ING. AGROINDUSTRIAL**
Asesor(a)	:	**Dr. GARCÍA SAAVEDRA, EDGARDO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 9%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 28/10/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Dick Gonzalo Peña Esteban

Autor de la tesis titulada : Caracterización Fisicoquímica, Capacidad Antioxidante y sensorial en una Bebida Funcional elaborada del Mucílago de malva (C. Malva Silvestris) y saborizada con Jugo de naranja

Sustentada el año 2025

Asesor(a): Edgardo García Saavedra

Facultad: Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional: Ingeniería Agroindustrial

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 11 / 08 / 2026

Email: dickpenaestaban@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 948421970 DNI: 75653519

DEDICATORIA

A mis padres, Wilbert Jesús y Yamilet Mariseli, por su confianza en mí, por ser una fuente de inspiración y motivación y brindarme siempre su respaldo para lograr mi más grande sueño: convertirme en un profesional.

Con un intenso afecto y amor hacia mis hermanos, Jordhy Jesús y María Jesús, por compartir momentos placenteros conmigo, repletos de felicidad, y por sus estímulos que me motivan a continuar progresando en la realización de mis objetivos.

Con intenso amor y cariño para Eythan Leonel Jesús Peña Huánuco, mi hijo. Él es el motor que impulsa el logro de mis metas personales y profesionales, es mi fuente importante para cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la Universidad Nacional de Ucayali.

A la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por haberme otorgado una preparación profesional.

A todos mis maestros de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, que compartieron sus saberes, dedicación y vivencias conmigo, componentes fundamentales de mi educación en mi etapa universitaria.

A mi mentor, el doctor Edgardo García Saavedra, porque me brindó su tiempo y confianza durante la elaboración de mi tesis.

A mi familia, por haberme brindado apoyo sin condiciones y por haber confiado en mí lo suficiente para la culminación esta etapa de mi vida.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA……..vi

AGRADECIMIENTO..... vii

INDICE GENERAL.....viii

RESUMEN xii

ABSTRACT.....xiii

INDICE DE TABLAS xiv

INDICE DE FIGURAS xvi

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I 3

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 3

1.1. Descripción y fundamentación del problema.....3

1.2. Formulación del problema general y específicos 4

1.2.1. Problema general 4

1.2.2. Problemas específicos 5

1.3. Objetivo general y objetivos específicos 5

1.3.1. Objetivo general 5

1.3.2. Objetivos específicos 5

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis 6

1.4.1. Hipótesis general.....6

1.4.2. Hipótesis especificas.....6

1.5. Operacionalización de las variables.....6

1.6. Justificación e importancia 7

CAPITULO II 8
MARCO TEÓRICO 8
2.1. Antecedentes 8
2.1.1. Antecedentes internacionales 8
2.1.2. Antecedentes nacionales 9
2.1.3. Antecedentes locales 11
2.2. Bases teóricas 12
2.2.1. Generalidades de la naranja 12
2.2.2. Clasificación Taxonómica de la naranja 13
2.2.3. Ciclo de vida del cultivo de naranja 13
2.2.4. Variedades de naranja 14
2.2.5. Composición nutricional de la naranja 16
2.2.6. Definición de la Malva común 16
2.2.7. Clasificación taxonómica de la malva 17
2.2.8. Componentes principales 17
2.2.9. Propiedades terapéuticas de la Malva 18
2.2.10. Mucílago de Malva 19
2.2.11. Generalidades de la bebida funcional 19
2.2.12. Componentes bioactivos en la bebida funcional 20
2.3. Definiciones conceptuales 22
CAPITULO III 24
METODOLOGÍA 24

3.1. Método de investigación 24

3.2. Tipo y nivel de investigación 27

3.3. Población y muestra 28

3.4. Componente en estudio (cuantitativo) 28

3.5. Tratamientos en estudio 29

3.6. Diseño experimental 31

3.7. Ejecución del experimento 32

3.7.1. Ubicación y duración del estudio 32

3.7.2. Condiciones ambientales 32

3.7.3. Proceso experimental 33

3.7.4. Variables evaluadas 36

CAPITULO IV 37

RESULTADOS 37

4.1. Análisis sensorial 37

4.1.1. Atributo color de la bebida funcional de malva y jugo de naranja 38

4.1.2. Atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja……. 40

4.1.3. Atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva con jugo de naranja……..……..42

4.1.4. Atributo apariencia general de la bebida funcional de malva y jugo de naranja……..……..45

4.2. Análisis fisicoquímicos 47

4.2.1. Resultados del pH 47
4.2.2. Resultados de la Acidez titulable 49
4.2.3. Resultados de los Sólidos solubles (°Bx) 50
4.2.4. Resultados de la capacidad antioxidante 52
CAPITULO V 54
DISCUSIÓN 54
5.1. Discusión de análisis sensoriales 54
5.1.1. Atributo color 54
5.1.2. Atributo olor 55
5.1.3. Atributo sabor 56
5.1.4. Apariencia general 58
5.2. Discusión de análisis fisicoquímicos 59
5.2.1. Potencial de hidrogeno 59
5.2.2. Acidez titulable 60
5.2.3. Solidos solubles 62
5.2.4. Capacidad antioxidante 64
CAPITULO VI 66
CONCLUSIONES 66
CAPITULO VII 67
RECOMENDACIONES 67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 68
ANEXOS 74

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito evaluar las características fisicoquímicas, capacidad antioxidante y sensorial de una bebida funcional elaborado con mucílago de malva (*Malva sylvestris*) y saborizado con jugo de naranja. Se evaluaron tres tratamientos: **BFMMyN$_1$:** 1:1 malva/agua + 10% Jugo de naranja; **BFMMyN$_2$:** 1:1.5 malva/agua + 10% Jugo de naranja; **BFMMyN$_3$**: 1:2 malva/agua + 10% Jugo de naranja. La evaluación sensorial se realizó con 30 panelistas no entrenados, mediante una ficha hedónica de 5 puntos, sobre el color, olor, sabor y apreciación general. Los análisis fisicoquímicos de pH, acidez titulable, ºBrix y capacidad antioxidante se realizó a los tres tratamientos. Los datos de la evaluación sensorial se analizaron mediante el método de Friedman. El diseño utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA). Los resultados de los °Bx, mostraron diferencias significativas con valores de 8.8 °Bx (BFMMyN$_1$), 8.5 °Bx (BFMMyN$_2$) y 7.6 °Bx (BFMMyN$_3$). No se encontraron diferencias significativas en pH (promedio 4.2), acidez titulable (0.08%) ni capacidad antioxidante (promedio 0.255). En el análisis sensorial, los atributos de color, olor y apariencia general no presentaron diferencias significativas, observándose una ligera preferencia por BFMMyN$_2$. El atributo sabor sí evidenció diferencias, siendo BFMMyN$_2$ el más aceptado (promedio 3.9). Se concluye que el tratamiento BFMMyN$_2$ (1:1.5 + 10% jugo de naranja) constituye la mejor formulación, al combinar un perfil fisicoquímico equilibrado, capacidad antioxidante estable y la mayor aceptación sensorial. Los resultados obtenidos son contribuciones para futuras investigaciones y presentaciones de bebidas, utilizando mucilago de malva, constituyendo una nueva alternativa de consumo y desarrollo de la agroindustria en la región de Ucayali.

Palabras Claves: Bebida funcional, capacidad antioxidante, mucílago, malva.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the physicochemical, antioxidant, and sensory characteristics of a functional beverage made with mallow (Malva sylvestris) mucilage and flavored with orange juice. Three treatments were evaluated: BFMMyN1: 1:1 mallow/water + 10% orange juice; BFMMyN2: 1:1.5 mallow/water + 10% orange juice; BFMMyN3: 1:2 mallow/water + 10% orange juice. The sensory evaluation was conducted with 30 untrained panelists using a 5-point hedonic scale, assessing color, aroma, flavor, and overall appreciation. The physicochemical analyses of pH, titratable acidity, °Brix, and antioxidant capacity were performed on the three treatments. The sensory evaluation data were analyzed using the Friedman method. The experimental design was a completely randomized design (CRD). The °Bx results showed significant differences, with values of 8.8 °Bx (BFMMyN1), 8.5 °Bx (BFMMyN2), and 7.6 °Bx (BFMMyN3). No significant differences were found in pH (average 4.2), titratable acidity (0.08%), or antioxidant capacity (average 0.255). In the sensory analysis, the attributes of color, aroma, and overall appearance did not show significant differences, with a slight preference observed for BFMMyN2. The flavor attribute did show differences, with BFMMyN2 being the most accepted (average 3.9). It is concluded that the BFMMyN2 treatment (1:1.5 + 10% orange juice) is the best formulation, combining a balanced physicochemical profile, stable antioxidant capacity, and the highest sensory acceptance. The results obtained are contributions for future research and beverage presentations using mallow mucilage, constituting a new alternative for consumption and development of the agro-industry in the Ucayali region.

Keywords: Functional beverage, antioxidant capacity, mucilage, mallow.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 13
Clasificación taxonómica de la naranja 13
Tabla 2 16
Composición nutricional de la naranja 16
Tabla 3 17
Clasificación taxonómica de la malva 17
Tabla 4 28
Operacionalización de variables de la debida funcional de malva y jugo de naranja 28
Tabla 5 29
Análisis a determinar en la bebida funcional de malva y jugo de naranja 29
Tabla 6 37
Ficha de la escala hedónica de la evaluación organoléptica 37
Tabla 7 38
ANOVA del atributo color de la bebida funcional de malva y jugo de naranja 38
Tabla 8 38
Prueba de Friedman del atributo color de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 38
Tabla 9 39
Media de los tratamientos en estudio para el atributo color de la bebida funcional 39
Tabla 10 40
ANOVA para el atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 40
Tabla 11 41
Prueba de Friedman del olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 41
Tabla 12 41
Media de los tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja para el atributo olor 41
Tabla 13 43
ANOVA para el atributo sabor de la bebida funcional del mucílago de malva y jugo de naranja 43
Tabla 14 43

Prueba de Friedman del atributo sabor de la bebida funcional de malva y jugo de naranja 43
Tabla 15 44
Prueba de comparación de Bonferroni del atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 44
Tabla 16 45
ANOVA del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 45
Tabla 17 46
Prueba Friedman del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 46
Tabla 18 46
Media de los tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja para el atributo apariencia general 46
Tabla 19 48
ANOVA del pH de la bebida de mucílago de malva y jugo de naranja 48
Tabla 20 49
ANOVA de la Acidez titulable 49
Tabla 21 50
ANOVA de solidos solubles de la bebida funcional 50
Tabla 22 51
Comparación múltiple de tukey de la bebida funcional de mucilago de malva y jugo de naranja respecto a los sólidos solubles (°Bx) 51
Tabla 23 52
ANOVA de la capacidad antioxidante de la bebida de mucílago de malva y jugo de naranja 52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 31
Diseño experimental de la bebida funcional de malva con jugo de naranja 31
Figura 2 33
Ejecución de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 33
Figura 3 39
Perfil sensorial del atributo color de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 39
Figura 4 42
Perfil sensorial del atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 42
Figura 5 44
Perfil sensorial del atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 44
Figura 6 47
Perfil sensorial del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 47
Figura 7 48
Comportamiento gráfico del promedio del pH de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 48
Figura 8 49
Comportamiento del promedio de la acidez titulable 49
Figura 9 51
Comportamiento del promedio de los sólidos solubles (°Bx) de la bebida funcional del mucílago de malva y jugo de naranja. 51
Figura 10 53
Comportamiento del promedio de la capacidad antioxidante de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja 53

INTRODUCCIÓN

La región de Ucayali, es un departamento rico en una gran diversidad de hierbas como, el llantén, paico, sábila, la hoja de menta, la malva, entre otras. En el caso de la malva, a pesar del conocimiento ancestral de su gran valor curativo a lo largo del país, sus potencialidades benéficas para la salud, aún no ha sido muy investigado a fondo, por lo que merece ser estudiada con mayor profundidad para descubrir el papel fundamental que podría desempeñar en el futuro de la humanidad.

Dominguez (2020). Señala que la gente ha usado por mucho tiempo las hojas de malva común. El mucílago, se ha utilizado como remedio natural para problemas como la inflamación renal, dolor abdominal y estreñimiento. Por otro lado, Kaewmanee et al., (2014), explican que el mucílago es valioso para las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica debido a sus propiedades únicas, como la capacidad de espesar y estabilizar productos.

Las naranjas, son frutos que tienen la pulpa compuesta por numerosas vesículas que contienen jugo. Su sabor puede variar desde amargo hasta dulce. La naranja es una fruta muy valorada nutricionalmente por sus beneficios de bajo valor calórico y bajo contenido de grasa. Su aporte de fibra soluble (pectinas), es muy beneficiosa porque ayuda a reducir los niveles de colesterol y la glucosa en sangre. Además, contribuye al desarrollo de la flora intestinal saludable (Cano y Puente, 2021).

En la actualidad, nuestro estilo de vida, marca la evidencia de nuestra alimentación y que buscamos en los alimentos es, todas aquellas propiedades que sean beneficiosos para nuestra salud a la hora de consumirlos.

Los principales riesgos y amenazas para la salud asociados a la alimentación provienen de una dieta desequilibrada y del consumo excesivo de alimentos y bebidas, específicamente, el problema reside en ingerir demasiada grasa, mucho azúcar y, en general, un exceso de calorías (Gimeno Gasca, 2000).

En este contexto y considerando que la línea de producción de bebidas funcionales, es una de las formas de aprovechar los beneficios que nos ofrece el mucilago de mal y el jugo de naranja, surge la posibilidad de realizar esta investigación, cuyo objetivo principal es evaluar las características fisicoquímicas, capacidad antioxidante y sensoriales de la bebida funcional de mucilago de malva con jugo de naranja, determinando así, una formulación de mayor preferencia desde el punto de vista organoléptico, fisicoquímico y capacidad antioxidante, logrando de esta manera, un aprovechamiento optimo y con garantías tecnológicas de esta sinergia entre el mucilago de malva y jugo de naranja en una bebida funcional, con componentes tan valoradas y exóticas en la región de Ucayali.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamentación del problema

El uso de plantas medicinales para tratar enfermedades es una práctica ancestral que se remonta a miles de años. Este saber se transmitió oralmente de una generación a otra. En la década de los 70, con la llegada del movimiento naturalista, el interés por las plantas resurgió, destacando su valor tanto para la alimentación como para la curación (Cholota, 2011).

Aunque el uso de productos vegetales siempre ha estado más arraigado en las comunidades rurales por su fácil acceso y bajo costo, actualmente su popularidad está creciendo en las áreas urbanas. Esto ha llevado a un aumento en la demanda, junto con una mayor exigencia de calidad y buena presentación del producto (Cholota Moreta, 2011).

Dominguez (2020) señala que la gente ha usado por mucho tiempo las hojas de malva común. Al frotarlas en agua tibia, se obtiene una sustancia pegajosa llamada mucílago, que se ha utilizado como remedio natural para problemas como la inflamación renal, dolor abdominal y estreñimiento. Por otro lado, (Kaewmanee, y otros, 2014), explican que este mismo mucílago es valioso para las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica debido a sus propiedades únicas, como la capacidad de espesar y estabilizar productos.

Esta investigación busca aumentar el consumo de productos naturales, valorando el rol de las plantas medicinales en los países en desarrollo.

La investigación propone un uso innovador para las plantas, en este caso, creando una bebida funcional a base de hojas de malva. Esta elección se basa en que el mucílago de la malva es un desinflamante natural. En última instancia, la meta es que esta bebida ofrezca una alternativa saludable que ayude a la población a consumir menos medicamentos tradicionales.

Actualmente, las industrias de alimentos y bebidas están innovando en la creación de bebidas funcionales a partir de diversas plantas medicinales, utilizando componentes como extractos de hojas, raíces o esencias de flores. En esta línea, la investigación busca mejorar la bebida funcional hecha con mucílago de malva. La idea es mezclarla con jugo de naranja a la bebida para hacerla más agradable en sabor y olor, y al mismo tiempo, potenciar sus efectos saludables, ya que la combinación de ambos ingredientes aumenta la presencia de antioxidantes, flavonoides, carotenos y polifenoles.

En la región de Ucayali, la gente, tanto de las comunidades nativas como de las ciudades, usa una gran variedad de plantas para aliviar dolencias como dolores de estómago e inflamaciones. Por eso, esta investigación propone una nueva manera de consumir el mucílago de la hoja de malva: en una bebida funcional. El objetivo es aprovechar sus propiedades curativas, ya que se considera que estos productos naturales no han recibido la atención que merecen por sus beneficios para la salud humana.

1.2. Formulación del problema general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Qué características fisicoquímicas, capacidad antioxidante y preferencia sensoriales, tendrá una bebida funcional elaborado de mucílago de

malva y saborizado con jugo de naranja?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la mejor proporción o dilución de mucílago de malva y jugo de naranja para elaborar una bebida funcional?
- ¿Cómo perciben los consumidores las características sensoriales de la bebida funcional elaborado de mucílago de malva y jugo de naranja?
- ¿Qué características fisicoquímicas y capacidad antioxidante tiene la bebida funcional elaborado de mucílago de malva y jugo de naranja?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar las características fisicoquímicas, capacidad antioxidante y sensorial en una bebida funcional elaborado del mucílago de malva (*Malva sylvestris*) y saborizado con jugo de naranja.

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar una bebida funcional con diferentes diluciones de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.
- Valorar las características sensoriales de una bebida funcional elaborado de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.
- Determinar las características fisicoquímicas y su capacidad antioxidante de una bebida funcional elaborado de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La bebida funcional elaborado con diferentes diluciones de mucilago de malva y saborizado con jugo de naranja, tienen las mismas preferencias sensoriales, características fisicoquímicas y capacidad antioxidante.

1.4.2. Hipótesis especificas

- La bebida funcional elaborada con mucílago de malva y jugo de naranja tiene una proporción óptima de ingredientes que resulta en un producto de buena calidad.
- La adición de jugo de naranja mejora significativamente las características sensoriales de la bebida funcional de mucílago de malva.
- La bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja presenta características fisicoquímicas estables y una capacidad antioxidante que la hace beneficiosa para la salud.

1.5. Operacionalización de las variables

- **Variables independientes**

  Bebida funcional

  $BFMMyN_1$: Malva/agua 1:1 + Jugo de naranja 10 %

  $BFMMyN_2$: Malva/agua 1:1.5 + Jugo de naranja 10 %

  $BFMMyN_3$: Malva/agua 1:2 + Jugo de naranja 10 %

- **Variables dependientes**

  - ✓ Características organolépticas de la bebida funcional
  - ✓ Características fisicoquímicas (pH, acidez titulable, ºBrix).
  - ✓ Capacidad antioxidante de la bebida funcional.

1.6. Justificación e importancia

Este trabajo de investigación se justifica, porque en nuestra región y la vasta zona amazónica, cuenta con una gran diversidad de plantas vegetales que son muy utilizadas por los pobladores en la medicina tradicional, así tenemos la sábila, el llantén, el paico, la malva, entre otros, y que su uso es poco difundido y bastante limitado, por la poca información con que se cuenta y que permita aprovecharlos en combinación con otras frutas u hortalizas en beneficio de la salud.

Además, la presencia actualmente de nuevos productos elaborados, mediante el uso de plantas medicinales, están haciendo que, su consumo se esté incrementando, debido al conocimiento que la gente tiene por su aporte en capacidad antioxidante y los beneficios para la salud humana.

Esta investigación, se justifica por la posibilidad de crear una bebida funcional, elaborado en base al mucilago de malva y utilizando jugo de naranja, como un plus en las características sensoriales del sabor y aroma, además de mejorar su capacidad antioxidante de la bebida funcional.

Finalmente, los resultados de esta investigación, constituirán data importante para otras investigaciones.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Lopez (2022) el objetivo de la investigación fue identificar la presencia de compuestos antioxidantes en el extracto de una planta medicinal para elaborar una bebida funcional. Para ello, se eligió el matico y se obtuvo un extracto acuoso rico en compuestos polifenólicos y con alto potencial antioxidante. Las condiciones óptimas para conseguir un extracto acuoso con la mayor cantidad de polifenoles totales y actividad antioxidante fueron 15 g de matico por cada 100 ml de agua desmineralizada, cocinadas por 30 min. En el extracto acuoso se identificaron los siguientes compuestos: saponinas, fenoles, flavonoides, alcaloides y compuestos grasos. Se utilizó la técnica de Folin Ciocalteo para determinar los compuestos polifenólicos en las bebidas formuladas, obteniendo resultados que variaron entre 215.708-467.166 mg de equivalentes al ácido gálico por cada 100 ml de extracto. Para medir la capacidad antioxidante, se aplicaron las técnicas de FRAP y ABTS. Los resultados obtenidos fueron: FRAP: entre 251,84-267,16 mg de equivalentes de Trólox y ABTS: 195,99-242,44 mg equivalentes de Trólox. Adicionalmente se midieron las siguientes propiedades de las bebidas: pH 3- 3,5; grados brix 1,3-15,1 y densidad a 25 °C, 1,004-1,06 g/ml. Finalmente, se realizó una evaluación sensorial con un panel no entrenado de 30 personas. La bebida más aceptada fue la que tenía una composición de 35 % de extracto de matico y 65 % agua potable.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Dominguez (2020) el mucílago es un hidrocoloide (sustancia gelificante) que se encuentra en las hojas de la malva común, se obtiene tradicionalmente sumergiendo y estrujando estas hojas en agua tibia. Históricamente, este mucílago de malva se ha empleado para aliviar dolencias como el estreñimiento, dolor de estómago, hinchazón y la inflamación renal. Por otro lado, Kaewmanee et al., (2014) señalan que el mucilago, es un ingrediente muy apreciado en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, gracias a sus valiosas propiedades como espesante, estabilizante y modificador de la viscosidad o reología de los alimentos.

Muñoz (2023) tuvo como propósito evaluar el efecto del jugo del tallo de la oca (*Oxalis tuberosa Mol*) y el jugo del fruto de la laqa-laqa (*Gaultheria glomerata (Cav.) Sleumer*) en la capacidad antioxidante de una bebida funcional. El investigador identificó que el tratamiento B2 (300 ml de jugo de tallo de “oca”, 800 ml de jugo de “laqa-laqa”, 1000 ml de agua tratada y 220 g de azúcar refinada) obtuvo la mejor calificación sensorial en todos los atributos evaluados (color, olor, sabor y apariencia general). La formulación ganadora (Tratamiento B2), fue sometida a un análisis fisicoquímico para determinar sus propiedades nutricionales y antioxidantes. Los resultados fueron los siguientes: Humedad 89,50 %, proteína 1,38 %, grasa 1,08 %, cenizas 1,82%, carbohidratos 6,22 %, energía total: 40,13 kcal/100 g, Polifenoles totales: 1825,13 mg de ácido gálico/100 g y Actividad Antioxidante: 89,56% µmol de trolox/100 g.

Perez (2018) el objetivo principal de la investigación fue elaborar una bebida funcional con capacidad antioxidante usando Maracuyá (*Passiflora edulis*)’, Melón (*Cucumis melo*) y Pimiento (*Capsicum annuum*). se desarrolló 4 formulaciones distintas variando las proporciones de los tres ingredientes principales. Estas bebidas

fueron evaluadas sensorialmente y su capacidad antioxidante se determinó mediante el método DPPH. El tratamiento 2 fue seleccionado como óptimo por presentar la mayor aceptación sensorial y la mejor capacidad antioxidante. Se determinó que la concentración óptima de Stevia para alcanzar un 50 % de aceptación fue del 0,36%. El análisis nutricional y funcional realizado al tratamiento 2 arrojó los siguientes resultados: contenido de fenoles totales fue 150,52±23,24 mg EAG /L, capacidad antioxidante 1,02 uM EqTrolox /gr, β –caroteno 113,23±10,07 µg/100ml, el contenido de Vitamina C 4,32 ± 0,75 mg Ácido Ascórbico/100 mL. El estudio también concluyó que la degradación de la capacidad antioxidante de la bebida sigue una cinética de primer orden, con una energía de activación térmica de 7290,191 Cal/Mol°K, y un valor deQ10 de 1,21 para 30°C y 40 °C.

Zavaleta (2012) el estudio comenzó con la obtención de polvo deshidratado de sábila. Este polvo se utilizó en varias concentraciones 0,15%; 0,30%; 0,60% y 1,2%. Estas concentraciones se combinaron con una relación pulpa/agua de 1:1 y 1:2, encontrando los mejores resultados en pH para T8(4,03), T5(4,04) y T6(4,04); para los °Brix el T5 (14,73°B) y T8 (14,93°B), para la acidez titulable los tratamientos T5(0,499 %) y T7(0,43 %), para la viscosidad el T6 (36,22cps) y la vitamina C el T1 (6,4 mg/100mL). Los mejores tratamientos (T1 y T2) fueron sometidos a temperatura de 19 y 10 °C, por 0, 30 y 60 días de almacenamiento, para evaluar la estabilidad en anaquel de los elementos bioactivos: vitamina A, vitamina C, calcio, hierro, magnesio, potasio y zinc. Los resultados mostraron que los tratamientos T 1 y T 2 se mantuvieron dentro del rango establecido por la norma NTC 5839, lo que indica su buena calidad y estabilidad durante el almacenamiento. La única excepción notable fue de la vitamina A que no se mantuvo dentro del rango normativo.

2.1.3. Antecedentes locales

Pezo (2023) presenta como objetivo principal evaluar la capacidad antioxidante de una bebida refrescante y funcional, elaborado con pulpa de piña (*Ananas comosus*) variedad Golden y gel de Sábila (*Aloe vera L.*). Se planteó 4 tratamientos: PPGS1: pulpa piña al 70 % + gel de sábila al 30 % + agua 1:3 + 10 °Brix; PPGS2: pulpa piña al 75 % + gel de sábila al 25 % + agua 1:3 + 10 °Brix; PPGS3: pulpa piña al 80 % + gel de sábila al 20 % + agua 1:3 + 10 °Brix y PPGS4: pulpa piña al 85 % + gel de sábila al 15 % + agua 1:3 + 10 °Brix. El análisis sensorial se realizó con 30 panelistas semi entrenados y evaluaron el Sabor, color, aroma, dulzor y aceptabilidad. La evaluación sensorial arrojó como mejores tratamientos a $PPGS_3$ y $PPGS_4$, a los que se realizó los análisis fisicoquímicos y microbiológicos en diferentes tiempos de almacenamiento de: 0, 15, 30 y 45 días. Los parámetros fisicoquímicos: pH, acidez titulable y sólidos solubles no variaron durante el almacenamiento; mientras que la capacidad antioxidante (Mol Trolox/100mL) y la vitamina C (mg vitamina C/100mL) disminuyeron a medida que el tiempo de almacenamiento se incrementaba.

Caquiamarca (2024) tuvo como objetivo aprovechar el suero de leche y zumo de piña (*Ananas comosus L.*) variedad Golden MD2 en la elaboración de una bebida funcional y determinar sus características sensoriales y fisicoquímicas. Se plantearon tres tratamientos: T1= 38%SL + 62%ZP, T2= 40%SL + 60%ZP y T3=42%SL + 58%ZP. La evaluación de las características organolépticas arrojó como el de mayor aceptación al tratamiento T1 = 38% suero de leche + 62% zumo de piña. Los resultados de las características fisicoquímicas a los 0 y 45 días fueron los siguientes: ºBrix: 0 días: 14.43; 45 días: 12.13; pH: 0 días: 4.49; 45 días: 4.36; Acidez total: 0 días: 0.22 %; 45 días: 0.25%; Proteína: 0 días: 0.60%; 45 días: 0.60 %;

Vitamina C: 0 días: 11.57 y a los 45 días: 6.13mg. considerándolo como una bebida funcional con características sensoriales y nutricionales óptimas para el consumidor

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades de la naranja

El origen del género Citrus se localiza en el sureste de Asia, abarcando regiones como el centro de China, Filipinas y el archipiélago Indomalayo hasta Nueva Guinea. Las primeras variedades e híbridas de cítricos que conocemos hoy en día no surgieron de manera inmediata, sino que fueron el resultado de un largo proceso de identificación, recolección y reproducción de plantas silvestres (Huamán Cruz & Montalvo Valencia, 2019).

Las naranjas son frutos llamados hespérides, su característica principal es que la pulpa está compuesta por numerosas vesículas que contienen jugo. Suelen ser de un color anaranjado, aunque algunas variedades pueden ser casi verdes incluso cuando están maduras. Su sabor puede variar desde amargo hasta dulce. La naranja es una fruta muy valorada nutricionalmente por sus beneficios de bajo valor calórico y bajo contenido de grasa. Su aporte de fibra soluble (pectinas), es muy beneficiosa porque ayuda a reducir los niveles de colesterol y la glucosa en sangre. Además, contribuye al desarrollo de la flora intestinal saludable (Cano y Puente, 2021).

2.2.2. Clasificación Taxonómica de la naranja

Tabla 1

Clasificación taxonómica de la naranja

Nombre	Naranjo
División	Antophyta
Clase	Dicotiledonea
Orden	Geraniales
Familia	Rutaceae
Subclase	Archiclamideas
Especie	Citrus aurantium L.
Género	Citrus

Nota. (Huamán y Montalvo, 2019).

2.2.3. Ciclo de vida del cultivo de naranja

Según Estrada (2020), el ciclo de vida de un naranjo comienza en varias etapas claras. La vida de un naranjo a menudo comienza con el injertado sobre un patrón que le sire de apoyo, ya que cultivarlo directamente a partir de una semilla puede ser complicado. Aquí presentamos las etapas del desarrollo del naranjo:

La infancia: Un período inicial de unos 2 a 3 años en el que el árbol se dedica únicamente a crecer y no produce frutos.

La juventud: El naranjo alcanza esta etapa entre los 5 y 7 años. Aquí comienza su vida reproductiva, produciendo cada vez más fruta. El árbol sigue creciendo, aunque a un ritmo más lento.

La madurez: Esta es la etapa de plena producción. La mayor parte de la energía del árbol se concentra en la floración y la fructificación en lugar del

crecimiento. Si el árbol recibe los cuidados adecuados, esta etapa puede durar hasta 30 años.

La vejez: La producción de frutas comienza a disminuir progresivamente, aunque el árbol continuará dando frutos durante algunos años más.

La decrepitud: En esta etapa final, el árbol apenas produce frutos y se vuelve mucho más vulnerable a enfermedades, plagas y virus.

2.2.4. Variedades de naranja

Las variedades de naranja se clasifican según sus características de la pulpa, color, sabor, contenido de jugo y facilidad para pelarlas. Estas diferencias son cruciales, ya que determinan el uso final de la naranja, para consumo en fresco que se venden directamente para ser peladas y consumidas, y, para procesamiento industrial a la producción de jugos, mermeladas y otros productos (FAO, 2020).

Navel: Son naranjas principalmente de mesa, su aspecto se distingue por el pequeño ombligo en su parte inferior. Se caracterizan por su sabor dulce y un bajo contenido en acidez, son de fácil pelado, sin embargo, no son recomendadas para la producción de jugo, ya que este adquiere un sabor amargo después de unas horas debido a un compuesto llamado limonina (FAO, 2020).

Valencia: Considerada la principal variedad para la industria del jugo. Su característica principal es que tiene una pulpa con alto contenido de jugo, alto contenido en azúcares y acidez equilibrada, lo que le permite tener un balance entre dulzor y acidez e ideal para la producción de jugos.

Naranjas sanguinas (Blood Oranges): Son variedades de naranjas únicas y conocidas por su apariencia llamativa, su pulpa y jugo son de un color rojo

intenso, por la presencia de antocianinas que son antioxidantes muy potentes. Existen variedades específicas como Moro, Tarocco y Sanguinelli, que son valoradas por sus propiedades antioxidantes y se utilizan a menudo en jugos gourmet y otros productos funcionales (FAO, 2020).

Naranjas blancas o comunes: Este tipo de naranja es muy popular y se cultiva ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales. Se caracterizan por su pulpa jugosa, un sabor bien equilibrado y su versatilidad. Debido a estas cualidades, se utilizan tanto para el consumo en fresco como para la preparación de jugos.

Variedades locales en el Perú: El Perú cuenta con sus propias variedades de naranja, adaptadas a las condiciones locales y muy apreciadas en el mercado interno. Las dos más destacadas son:

Huando: Esta variedad es muy popular en la costa central de Perú. Es conocida por su sabor dulce y se consume principalmente en su forma natural, como fruta de mesa.

Valencia peruana: cultivada principalmente en las regiones de Junín y Satipo, esta naranja es valorada por la industria. Se destina principalmente a la producción de jugo debido a su alto rendimiento de extracción, lo que la hace muy eficiente para el procesamiento industrial.

Tangelo: Es un híbrido de naranja y mandarina, tiene un sabor intenso y aromático, con un gran potencial para jugos y néctares (MINAGRI, 2022).

2.2.5. Composición nutricional de la naranja

En la tabla 2 se muestra la composición de la naranja por cada 100g de porción comestible.

Tabla 2

Composición nutricional de la naranja

COMPUESTO	CANTIDAD
Magnesio (mg)	13
Vitamina C (mg)	51
Proteína (g)	0.79
Energía (kcal)	41.9
Zinc (mg)	0.19
Fibra (g)	3
Calcio (mg)	37
Hidratos de carbono (g)	8.59

Nota. (Cano Rojas & Puente Echevarria, 2021)

2.2.6. Definición de la Malva común

Es una planta herbácea con una base algo leñosa, que puede crecer y alcanzar una altura de 30 a 60 cm. La raíz tiene una forma fusiforme y con tallos ramificados y peludos. La hoja presenta nervaduras palmeadas y, por lo general tiene cinco gajos o lóbulos profundos. Estos lóbulos están festoneados en dientes redondeados y están cubiertos de pelos. (Amaya Simba & Lasluisa Mendoza , 2018).

Según Agricultor (2018) la malva es una hierba bienal o perenne, alcanza una altura de 40-100 cm. El tallo es erecto, con una textura pubescente, cubierto de pelos finos y suaves. Las hojas miden de 6 y 10 cm de largo, tienen una forma circular (suborbiculares), y presentan de 3 a 5 lóbulos, tienen pocos pelos simples en ambas caras y en ocasiones, pueden ser lisas (glabras). Inflorescencia, tienen flores agrupados de 3 a 6 en las axilas. El fruto es de 7 a 8 mm de diámetro y

está formado de 9 a 11 esquizocarpos rugoso-reticulados, glabros. Cada esquizocarpo tiene 1 semillas.

2.2.7. Clasificación taxonómica de la malva

Tabla 3

Clasificación taxonómica de la malva

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Especie	M. sylvestris

Nota. (Amaya Simba & Lasluisa Mendoza , 2018)

2.2.8. Componentes principales

- Mucílagos que se encuentra en las flores y hojas.
- Glucósidos: malvidina, glucósido antociánico.
- Antocianinas, generalmente presente en la flor
- Flavonoides: hipolaetin-3- glucósido, gosipeptin-3- glucósido y las antocianinas.
- Alcaloides: colina, pseudoefedrina, beta-fenetilamina, vascina, vascicina, vascinol, y vascicinona.
- El tanino le confiere cierta acción antidiarreica y astringente.

- Vitaminas A, B y C. Por su baja toxicidad es adecuado su uso en niños y ancianos. (Amaya Simba & Lasluisa Mendoza , 2018)

2.2.9. Propiedades terapéuticas de la Malva

- Los mucílagos son polisacáridos heterogéneos o hidrocoloides, tienen la propiedad de hincharse con el agua, formando disoluciones coloidales o geles, esta característica es la base de la mayoría de sus propiedades y aplicaciones. Estos mucílagos son componentes en las plantas y actúan ayudando a las plantas a evitar la deshidratación y a favorecer la germinación de las semillas. Los mucílagos son emolientes, capaces de ablandar abscesos y facilitar su maduración, tienen acción antiinflamatoria y demulcente, es decir actúan como protectores de las mucosas y la piel, lo que los convierte en útiles para el tratamiento de procesos catarrales de vías respiratorias, inflamación de mucosa bucal y de la garganta, afecciones de piel. Tienen acción antitusiva, ayudan a aliviar la tos. Tienen efecto laxante mecánico, porque retienen agua y aumentan la lubricación del tracto intestinal y protege la mucosa gástrica (Gimeno Gasca, 2000).

- Las antocianinas, taninos y las malvinas. La malvina es hidrosoluble y soluble en alcohol, no en acetato de etilo, tiene propiedades tónicas venenosas, potencia la agudeza visual y la visión nocturna, y posee propiedades antimicrobianas. El tanino le proporciona una acción astringente y antidiarreica. Posee un contenido especifico en contenido en vitaminas A, B y C. Debido a su escasa toxicidad, es apropiado su aplicación en niños y personas mayores (Gimeno Gasca, 2000).

- Tiene propiedades de emolientes, relajación y expectoración. Se emplea en gargarismos y enjuagues para aliviar las molestias provocadas por irritaciones en la boca, encías y garganta. Se emplea como enema con el fin de

prevenir inflamaciones en el intestino grueso. Se emplea la cocción de flores y hojas para aliviar malestares que causan las hemorroides. Consumir en forma de ensalada se convierte en un laxante (Agricultor, 2018).

2.2.10. Mucílago de Malva

Los mucílagos son hidrocoloides polisacáridos heterogéneos que tienen la capacidad de absorber agua lo que les permite formar soluciones coloides o geles. Esta característica es fundamental para la mayoría de sus funciones y aplicaciones. Se encuentran frecuentemente en las plantas y actúan como antiinflamatorios y demulcentes, es decir, protegen las mucosas y la piel. Por ello, son beneficiosos en casos de infecciones respiratorias, inflamación en la boca y la garganta, problemas cutáneos, y poseen propiedades antitóxicas. Estos compuestos se extraen de diversas especies vegetales y son ampliamente utilizados debido a su abundancia en la naturaleza y su bajo costo (Amaya Simba & Lasluisa Mendoza , 2018).

2.2.11. Generalidades de la bebida funcional

Según Routray & Orsat (2019) el concepto de “alimento funcional” fue presentado y definido en Japón durante la mitad de la década de 1980, referido a aquellos alimentos que poseen una composición beneficiosa para la salud (FOSHU)”. La noción de alimento funcional puede describirse de varias maneras.

- Un alimento que es naturalmente saludable y no ha sido alterado.
- Un alimento cuyos componentes han sido optimizados a través de condiciones especiales de cultivo, mejoramiento de su biomaterial original o técnicas biotecnológicas.

- Un producto alimenticio al que se le ha añadido o retirado un componente mediante medios tecnológicos o biotecnológicos, de forma que proporcione beneficios para la salud que no se tendría de otra manera.
- Un alimento que ha sido modificado en su composición para resultar en un producto que posee componentes con propiedades beneficiosas.
- Un producto alimenticio alterado de forma enzimática, química o tecnológica para ofrecer ventajas para la salud.

Por lo tanto, entre los múltiples artículos catalogados como funcionales, las bebidas de este tipo se han considerado como los más populares, lo que ha llevado a un aumento notable en su consumo, debido a sus beneficios para la salud en todas partes del mundo. Esto se debe principalmente a la facilidad y variedad que ofrecen en cuanto a tamaños, formas y apariencia del envase, así como a la conveniencia del diseño del producto para un almacenamiento en frío y su mayor estabilidad durante el almacenamiento, además, de la ventaja de incorporar varios nutrientes y compuestos bioactivos deseables que pueden tener una biodisponibilidad mejorada. En la actualidad, el consumo de alimentos que tienen un alto nivel de inocuidad y que favorecen la salud se ha convertido en una tendencia (Santander et al., 2017).

2.2.12. Componentes bioactivos en la bebida funcional

- **Probióticos:** Microorganismos vivos (normalmente bacterias lácticas como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*) que, en dosis adecuadas, aportan ventajas para la salud del individuo. Favorecen el equilibrio del microbiota intestinal, refuerzan el sistema inmunológico, ayudan a evitar la diarrea y apoyan la salud digestiva (FAO, 2020).

- **Prebióticos:** Componentes que no se pueden digerir (sobre todo fibras y oligosacáridos) que promueven de manera selectiva el desarrollo o la actividad de bacterias beneficiosas en el intestino grueso. Mejoran la digestión, incrementan la absorción de calcio y magnesio, y potencian la acción de los probióticos (sinergia denominada simbióticos).

- **Polifenoles y antioxidantes:** Son sustancias secundarias presente en las plantas que poseen gran capacidad antioxidante, lo que les permite resguardar las células del daño oxidativo. Disminuyen el estrés oxidativo, ralentizan el proceso de envejecimiento celular, ayudan a evitar enfermedades del corazón y algunos tipos de cáncer.

- **Vitaminas:** Micronutrientes fundamentales que tienen roles reguladores enzimáticos y propiedades antioxidantes. Vitamina C (ácido ascórbico) es potente antioxidante que refuerza el sistema inmunológico y se encuentra en frutas cítricas, la guayaba y camu camu. Las vitaminas del grupo B (B6, B12) proporcionan energía y son importantes en el proceso metabólico celular, y están presentes en bebidas energéticas. La vitamina D contribuye al metabolismo óseo y se puede encontrar en productos lácteos fortificados.

- **Minerales:** Nutrientes inorgánicos imprescindibles para procesos metabólicos y estructurales. Son clave para fortalecer huesos y dientes, regular enzimas y mejora la función del sistema inmune.

- **Ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs):** Grasas beneficiosas que promueven la salud del corazón y tienen propiedades que combaten la inflamación. Contribuyen a disminuir los triglicéridos, favorecen el crecimiento del cerebro y ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares.

- **Aminoácidos y péptidos bioactivos:** Componentes de proteínas con roles reguladores en el cuerpo. Brindan soporte en la nutrición para deportistas, la salud del corazón y la regeneración de células.
- **Extractos vegetales y fitonutrientes:** Compuestos bioactivos presentes en hierbas y plantas medicinales. Contribuyen a mejorar la energía, equilibrar hormonas y disminuir la inflamación (Santander et al., 2017).

2.3. Definiciones conceptuales

- **Bebida funcional:** Es un líquido que no solo nutre, sino que también incluye componentes biológicamente activos que brindan beneficios extras para la salud de quien la consume (Bautista, 2021).
- **Mucílago:** Es una sustancia viscosa y soluble en agua, compuesta por polisacáridos que se encuentra en diversas plantas como la *Malva sylvestris*. Se utiliza por sus cualidades para espesar y estabilizar, y además se le atribuye posibles efectos positivos para la salud (Mansuri et al., 2021)
- **Malva (*Malva sylvestris*):** Es una planta de tipo herbáceo valorada históricamente en la medicina tradicional y por sus propiedades funcionales. Es notable por su alto contenido de mucílago, flavonoides y compuestos fenólicos, lo que le confiere beneficios antioxidantes y antiinflamatorias (Zahid et al., 2024)
- **Jugo de naranja:** Bebida extraída de la fruta *Citrus sinensis.* Es una fuente importante de vitamina C, ácidos orgánicos (especialmente ácido cítrico) y compuestos fenólicos, elementos que en conjunto le proporcionan su capacidad antioxidante (Zahid et al., 2024).
- **Sólidos solubles (°Brix):** Medidos en grados brix, representa la cantidad total de azúcares y otras sustancias disueltas en un líquido. En el contexto

de las bebidas, este valor es un indicador directo del dulzor que se percibe al consumirlas (Bautista, 2021).

- **pH:** Es una escala que se usa para determinar si la solución es ácida o alcalina. En las bebidas, un pH ácido (inferior a 4.6) es crucial, ya que ayuda a prevenir el crecimiento de microorganismos y a mantener la estabilidad de los compuestos bioactivos (Bautista, 2021).

- **Acidez titulable:** Es la medida de la cantidad total de ácidos en un alimento o bebida, se calcula a través de un proceso de titulación y se expresada como porcentaje del ácido principal (en este caso, ácido cítrico). Esta medida refleja con mayor exactitud la sensación de acidez que se percibe al probar la bebida, en comparación con el simple valor de pH (Bautista, 2021).

- **Capacidad antioxidante:** Se refiere a la habilidad de un alimento o bebida para neutralizar o desactivar los radicales libres. Al hacerlo, ayuda a frenar los procesos de oxidación y, por ende, a proteger las células. Esta cualidad se cuantifica utilizando pruebas de laboratorio especificas (como DPPH, ABTS, FRAP) y sus resultados se expresa en términos de equivalentes Trolox (Mansuri et al., 2021)

- **Análisis sensorial:** Técnica que se emplea para evaluar cualidades organolépticas de un producto (como su color, olor, sabor, textura, apariencia general). Esta evaluación se realiza con la participación de jueces especializados o consumidores, quienes utilizan escalas de gusto (hedónicas) u otras herramientas estadísticas para medir su percepción (Mansuri et al., 2021).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

En la presente investigación se realizaron los análisis de varianza (ANOVA) para evaluaciones paramétricas como las características fisicoquímicas (pH, °Bx, Ac. Titulable y capacidad antioxidante) y análisis no paramétricos para las evaluaciones sensoriales (olor, sabor, color, apariencia general), se utilizó un diseño completo aleatorio (DCA), porque se trata de un diseño con características de simple aplicación y que nos permite hacer comparaciones de las variaciones entre cada tratamiento estudiado.

El diseño de muestreo fue probabilístico, porque todos los elementos de la población tuvieron las mismas posibilidades de ser escogidas. El diseño de muestreo probabilístico empleado fue el muestreo aleatorio, porque se tomaron 35 litros de mucilago de malva y 3 litros de jugo de naranja para realizar la investigación.

Métodos y Técnicas de Recolección de Datos

Análisis Fisicoquímicos:

Para realizar los análisis fisicoquímicos de la bebida funcional, se tomaron tres muestras representativas y de manera aleatoria por cada tratamiento, estos análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de tecnología de frutas y hortalizas.

Preparación de la muestra: Se tomaron tres muestras por cada uno de los tratamientos, que representan en sí, las tres repeticiones a ser analizados,

seguidamente se procedió a realizar un filtrado a cada una de las muestras repeticiones por separado, luego se realizó el análisis de los siguientes parámetros:

pH: Se tomó 30 ml de muestra filtrada de cada repetición de los tratamientos y se colocó en un vaso de precipitados de 50 ml y luego se colocó el sensor del potenciómetro digital y transcurridos unos segundos se procedió a la lectura del valor del pH.

Sólidos solubles totales (°Brix): Con la ayuda de un gotero se tomó una pequeña cantidad de muestra filtrada de cada repetición de los tratamientos a ser analizados, previamente el refractómetro debe estar estandarizado a una lectura de cero (00) °Bx que es la lectura del agua, seguidamente se colocó una gota de la muestra en el sensor del refractómetro digital y después transcurridos unos segundos se procedió a la lectura del valor de los °Bx. Después de cada lectura, se debe calibró a cero el refractómetro.

Acidez titulable: Se tomó 20 ml de muestra filtrada de cada repetición de los tratamientos y se colocó en un vaso de precipitados de 50 ml, luego se agregó tres gotas del indicador de fenolftaleína, seguidamente se enrazo una bureta de 100 ml con hidróxido de sodio 0.1 N y se procedió a titular la muestra de la bebida funcional de mucilago de malva y jugo de naranja, deteniéndose la titulación cuando la muestra presenta un primer cambio de color o vira a un ligero color rosa del color original, se toma lectura del consumo de hidróxido de sodio utilizado para lograr el viraje del color de la muestra y con este dato y otros datos ya conocidos se procedió a realizar el cálculo de la acidez titulable de la bebida. Este procedimiento se repitió para cada muestra analizada.

Capacidad antioxidante: Se determinó mediante la metodología del DPPH, para lo cual se utilizó un Espectrofotómetro UV-Vis Shimadzu UV-1800, se utilizó el 2,2 – difenil-1-picrihidracilo, el ácido 6-hidroxi 2,5,7,8-tetrametilcromano-2-carboxilico 97% g.a, además se hizo uso del metanol panreac 99.95% de pureza. Todos estos análisis se realizaron en el laboratorio de post cosecha de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia – Pucallpa. Los resultados de la capacidad antioxidante mediante el método de DPPH se expresan en µM TEAC/mL de muestra.

Evaluación Organoléptica:

Se realizó en las instalaciones del Taller de frutas y hortalizas de la Universidad Nacional de Ucayali, cada uno de los 30 panelistas o evaluadores no entrenados, fueron distribuidos en sus respectivas cabinas de degustación, de forma tal, no exista dependencia de información entre evaluadores. Esta evaluación sensorial consistió en someter a los evaluadores las muestras de las tres bebidas funcionales elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja y mediante su grado de percepción o de aceptación evalúen las siguientes características sensoriales:

Color: La evaluación de este atributo, se realizó mediante la observación visual de cada una de las muestras evaluadas, para lo cual el panelista hizo una comparación entre cada muestra y eligió según su preferencia la muestra que en color la consideraba de mejor atracción para sus ojos.

Olor: La evaluación del atributo olor de cada una de las muestras evaluadas, se realizó mediante las fosas nasales, el panelista llevó cada una de las muestras de la bebida funcional de manera independiente y a una distancia prudencial de la nariz para así percibir y distinguir los aromas presentes en cada muestra evaluada y eligió según su preferencia la muestra que en olor consideraba de mejor atracción.

Sabor: La evaluación del atributo sabor de cada una de las muestras evaluadas, se realizó mediante el uso de la lengua, el panelista llevó a la boca cada una de las muestras de la bebida funcional de manera independiente y con ayuda de la lengua el panelista califico el dulzor, la acidez y otros sabores de la bebida funcional y eligió según su preferencia la muestra que en sabor consideraba de mejor aceptación.

Apariencia general: En esta evaluación, el panelista evaluó la apariencia agradable y coherente con las expectativas como posible consumidor de la bebida funcional de mucilago de malva y jugo de naranja, quedándose con la percepción de calidad y su decisión de comprar o no comprar la bebida funcional.

Instrumentos:

Ficha de análisis sensorial: Instrumento que se entregó a cada evaluador de la bebida funcional para que registre las puntuaciones y descripciones de cada muestra evaluada.

Protocolos de laboratorio: Instrumento que sirve de guía para la medición de las propiedades fisicoquímicas y asegurar la precisión en la toma de datos y que permita una buena explicación de los resultados.

3.2. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo experimental, porque nos permite la manipulación de diferentes proporciones de mucilago de malva y jugo de naranja para la elaboración de la bebida funcional, la investigación es de nivel básico, porque no requiere de mucha profundización de los conocimientos por la facilidad que brinda su elaboración.

3.3. Población y muestra

Población: Se tomó como población, 15 kilos de hoja de malva, obteniendo 35 litros de mucilago y 3 litros de jugo de naranja.

Muestra: Se utilizó 3 litros de mucilago de malva por tratamiento, haciendo un total de 27 litros con tres repeticiones y un litro de jugo de naranja.

3.4. Componente en estudio (cuantitativo)

Tabla 4

Operacionalización de variables de la debida funcional de malva y jugo de naranja

Objetivo específico 1	Dimensión	Indicadores	Técnica
Elaborar una bebida funcional con diferentes diluciones de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.	Bebida	BFMMyN$_1$: BFMMyN$_2$: BFMMyN$_3$:	
Evaluar las características organolépticas de una bebida funcional elaborado de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.	Bebida	Olor, sabor, color, apariencia general	Ficha hedónica
Evaluar las características fisicoquímicas y su capacidad antioxidante de una bebida funcional elaborado de mucílago de malva y saborizado con jugo de naranja.	Bebida	- pH - ºBrix - Acides titulable -Capacidad antioxidante	AOAC (981.12) AOAC (932.12) AOAC (942.15) DPHH

Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Análisis a determinar en la bebida funcional de malva y jugo de naranja

Determinación	Nº de tratamientos	Repetición
Ph	BFMMyN1: BFMMyN2: BFMMyN3	3 R
ºBrix	BFMMyN1: BFMMyN2: BFMMyN3	3 R
Acidez titulable	BFMMyN1: BFMMyN2: BFMMyN3	3 R
Capacidad Antioxidante	BFMMyN1: BFMMyN2: BFMMyN3	3 R

Nota. Elaboración propia

3.5. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio para esta investigación fueron las formulaciones de la bebida funcional de malva y jugo de naranja, los mismos que fueron sometidos a un proceso de extracción del mucilago de malva, dilución, homogenizado con el jugo de naranja, pasteurizado y posteriormente envasados. Los tratamientos se presentan de la siguiente manera:

$BFMMyN_1$: Malva/agua 1:1 + 10% Jugo de naranja

$BFMMyN_2$: Malva/agua 1:1.5 + 10% Jugo de naranja

$BFMMyN_3$: Malva/agua 1:2 + 10% Jugo de naranja

*** BFMMyN = Bebida funcional mucílago de malva y jugo de naranja**

Aplicación de prueba estadística inferencial

Como la investigación es de tipo experimental, además, ponemos a prueba una hipótesis para definir el fenómeno resultante, entonces se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para los datos paramétricos y ante la presencia de diferencias significativas, se hizo uzo de la prueba de comparaciones múltiples de tukey a fin de determinar el comportamiento diferenciador de las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones de la bebida funcional. Los análisis estadísticos se probaron a un nivel

de confianza del 95%. La herramienta a utilizada para el procesamiento de datos fue el software Statgraphics Centurión.

Análisis paramétrico

El diseño estadístico aplicado fue un diseño completamente al azar (DCA) basado en 3 tratamientos con tres repeticiones cada uno:

El modelo estadístico a aplicar es:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + Eij$$

Dónde:

Y_{ij}: Valor observado de la variable respuesta.

μ: El efecto de la media general del experimento.

A_i: Efecto producido por la i-ésimo tratamiento

E_{ij}: Efecto del error experimental

Nivel de confiabilidad del 95%. Prueba estadística de Tukey

Las diferencias son consideradas estadísticamente significativas al nivel de $p<0,05$.

Análisis no paramétricos

En la prueba organoléptica de la bebida funcional de mucílago de malva con jugo de naranja, se utilizó el modelo matemático de Friedman, para lo cual se tuvo 30 panelistas no entrenados, los mismos que evaluaron los atributos de olor, sabor, color y apariencia general.

$$F_r = \frac{12}{bk(k+1)} \sum T_i^2 - 3b(k+1)$$

Dónde:

b = Número de panelistas

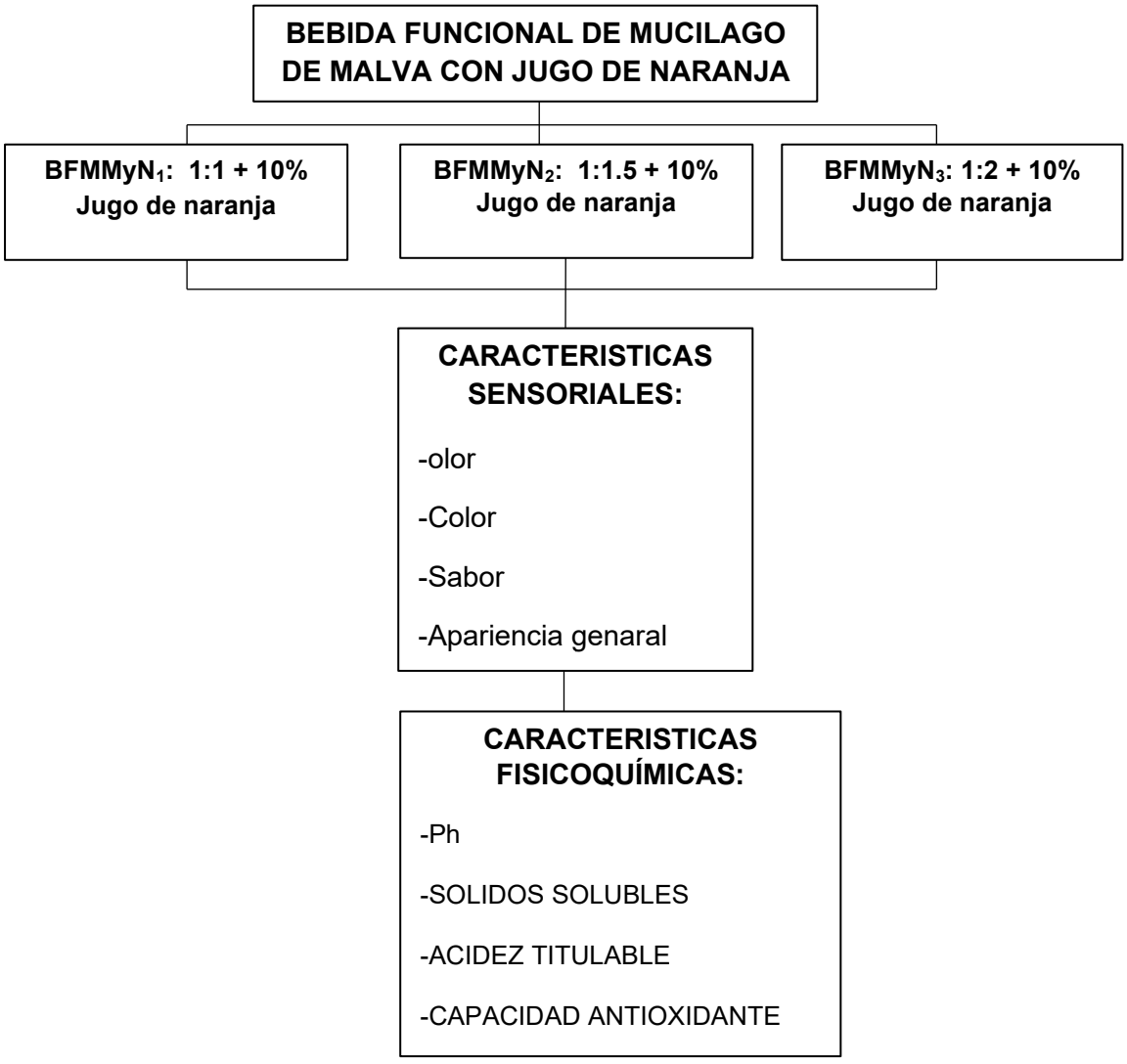
k = Número de tratamientos

Ti = Suma de rangos para el tratamiento i -ésimo.

3.6. Diseño experimental

Figura 1

Diseño experimental de la bebida funcional de malva con jugo de naranja



Nota. Elaboración propia

3.7. Ejecución del experimento

3.7.1. Ubicación y duración del estudio

La elaboración y los análisis de las características fisicoquímicas y sensoriales se ejecutó en el Taller de Tecnología de frutas y hortalizas de la Universidad Nacional de Ucayali y el contenido de capacidad antioxidante en el laboratorio de postcosecha de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía

3.7.2. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales donde se llevó a cabo la investigación, fueron las más adecuadas, el laboratorio con buena ventilación, iluminación e higiene correspondiente. Se tuvo acceso a los materiales, equipos e instrumentos para realizar el envasado, análisis sensorial y análisis fisicoquímicos de la bebida.

Materia prima e insumos: Mucílago de malva común, jugo de naranja, azúcar y agua.

Materiales de laboratorio: Mesa de trabajo, baldes, cuchillo, cocina semiindustrial, botellas de vidrio, jarras medidoras, ollas, tablas de picar, bolsas y pipetas graduadas, extractor de zumo, colador de acero inoxidable, envases de vidrio,

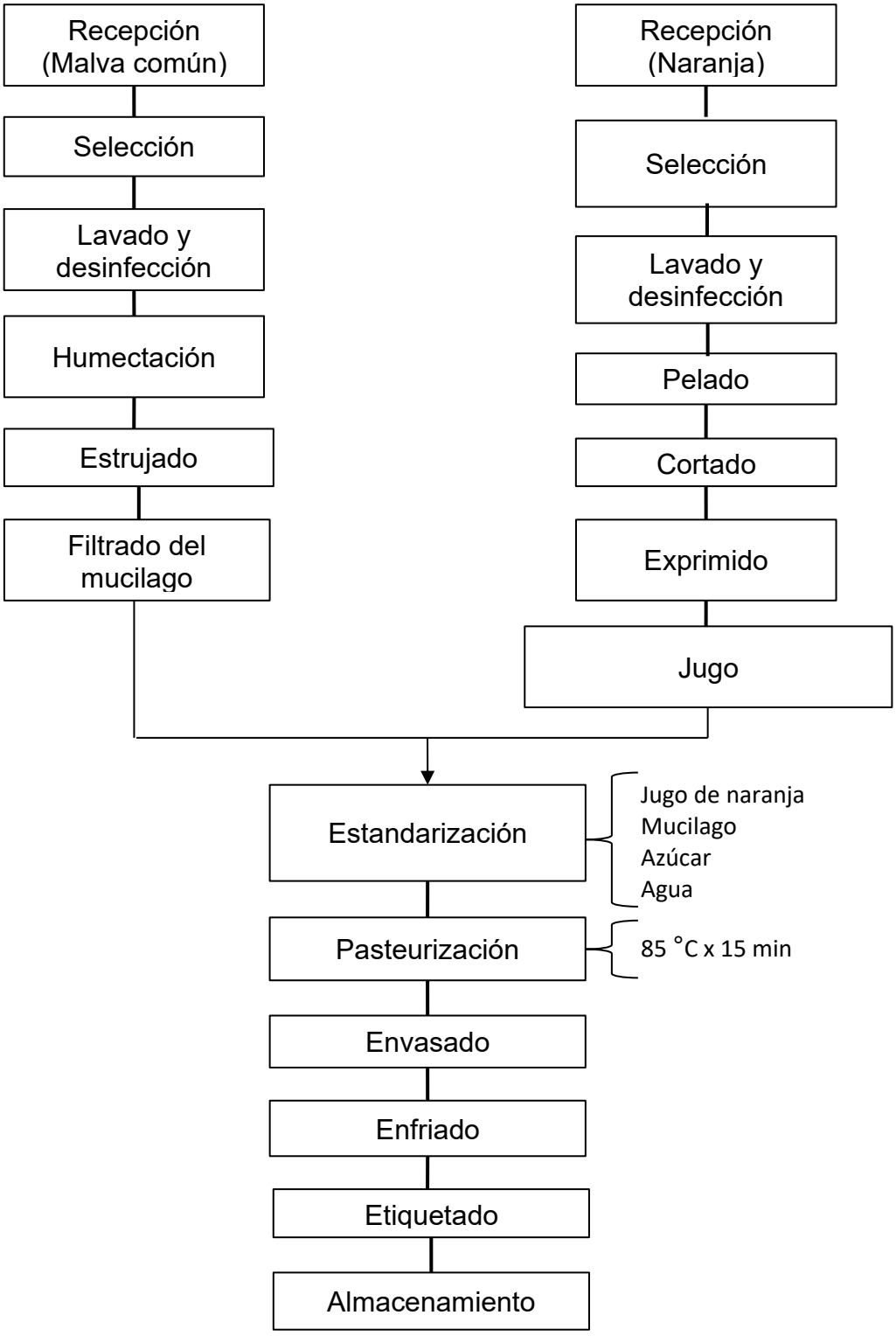
Equipos e instrumentos de laboratorio: Balanza analítica de precisión marca OHAUS, Espectrofotómetro UV-Vis Shimadzu UV-1800 λ =517nm, termómetro, refractómetro digital marca ANNA de 0 – 85 % de precisión, pH-metro digital marca LAB 855 SI Analytics, equipo de titulación y soporte universal, balanza de 5 kilos.

Reactivos: fenolftaleína, hidróxido de sodio 0.1 N, fenolftaleína 2%, hipoclorito de sodio, alcohol 90°, agua destilada, 2,2 – difenil-1-picrihidracilo, ácido 6-hidroxi 2,5,7,8-tetrametilcromano-2-carboxilico 97% g.a, además del metanol panreac 99.95% de pureza.

3.7.3. Proceso experimental

Figura 2

Ejecución de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Elaboración propia

Recepción de materia prima: Las hojas de malva fueron recolectadas de huertas familiares de la ciudad de Pucallpa, se escogieron las hojas más tiernas de la parte superior de la planta. Los frutos de naranjas se compraron del mercado del mercado del km 6, se colocaron en bolsas plásticas y fueron trasladados al laboratorio de frutas y hortalizas, lugar donde se realizó la elaboración de la bebida funcional.

Selección: Las hojas de malva fueron seleccionadas teniendo en cuenta que se encuentren sin manchas ni rasgos de maltrato, se escogieron que fueran las más jóvenes o más verdes, que son las que mayor mucilago ofrecen. Las naranjas se seleccionaron por su sanidad y madurez, teniendo en cuenta que sean las de color amarillo verdoso.

Lavado y desinfección: El lavado de las hojas de malva y las naranjas, se realizaron de manera independiente, para eliminar impurezas y presencia de microorganismos que pueden estar adheridas en las hojas de la malva al momento de la recolección y en el caso de las naranjas de la presencia de microorganismos que pudieran adherirse durante el transporte y la misma comercialización. Esta operación se hizo de forma manual con agua potable y posteriormente la desinfección sumergiendo las hojas de malva y los frutos de naranja en una solución a 20 ppm de hipoclorito de sodio.

Humectación: Proceso que consistió en colocar las hojas de malva en un recipiente con agua tratada durante 15 minutos aproximadamente, esta operación se realizó con el propósito que las hojas de malva adhieran humedad y se facilite la extracción del mucilago.

Estrujado: Operación que consistió en estrujar las hojas de la malva con los dedos de la mano, es necesario hacer una pequeña presión en las hojas para extraer el mucilago de la hoja.

Filtrado: Operación que se hizo con un tamiz fino, para evitar la presencia de residuos de hoja que quedan en el mucílago después del estrujado, obteniendo el gel del mucilago limpio y uniforme para elaborar la bebida funcional.

- **Preparación del jugo de naranja**

Pelado: Consistió en sacar la cascara de la naranja con la ayuda de un pelador manual, con la finalidad de evitar que la bebida contenga sabores extraños como el amargor, propios de los taninos que contiene la cáscara de naranja durante el proceso de la extracción del jugo.

Cortado: Operación que consistió en dividir la naranja pelada en dos partes, esto se realizó con ayuda de un cuchillo, para facilitar la extracción del jugo.

Exprimido: Consistió en someter las mitades de las naranjas a una moderada presión manual mediante un exprimidor de naranja, el jugo obtenido se colocó en una jarra de vidrio.

- **Elaboración de la bebida funcional de malva con adición de jugo de naranja**

Estandarización: Operación que consistió en añadir y homogenizar el mucilago de malva con el agua tratada contenida, la proporción de jugo de naranja y el azúcar correspondiente.

Pasteurización: Operación consistió en someter a la mezcla homogenizada de la bebida funcional a la acción del calor de una temperatura de 85°C, cuando la mezcla llegó a la temperatura indicada, recién se contabilizó el tiempo de 15 minutos, asegurando la inocuidad del producto elaborado.

Envasado: Los envases de vidrio de 250 ml de capacidad, se llenaron con la bebida funcional de forma manual, con ayuda de un embudo de vidrio y una jarra, esta operación se realizó en caliente.

Enfriado: Inmediatamente que las botellas fueron llenados, se colocaron en una bandeja con agua fría para efectuar un shock térmico y garantizar la inocuidad de la bebida elaborada.

Etiquetado: Operación que se realizó para distinguir los componentes de cada tratamiento de la elaboración de la bebida funcional.

Almacenamiento: El producto final, se almacenó a temperatura de refrigeración.

3.7.4. Variables evaluadas

- **Variables independientes**

  Bebida funcional

  - **BFMMyN$_1$:** malva/agua 1:1 + 10% Jugo de naranja
  - **BFMMyN$_2$:** malva/agua 1:1.5 + 10% Jugo de naranja
  - **BFMMyN$_3$:** malva/agua 1:2 + 10% Jugo de naranja

- **Variables dependientes**

  - ✓ Características organolépticas de la bebida funcional
  - ✓ Características fisicoquímicas (pH, acidez titulable, ºBrix).
  - ✓ Capacidad antioxidante de la bebida funcional.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis sensorial

Los análisis sensoriales de la bebida funcional de malva y jugo de naranja, se realizó con 30 panelistas no entrenados, evaluando los atributos color, olor, sabor y apariencia general. La evaluación se llevó a cabo utilizando una escala hedónica de 5 puntos.

Tabla 6

Ficha de la escala hedónica de la evaluación organoléptica

ESCALA	ATRIBUTO COLOR			
	BFMMyN1: 705	BFMMyN2: 320	BFMMyN3: 125	
Muy atractivo				
Atractivo				
Regular				
Poco Atractivo				
Ningún atractivo				

ESCALA	ATRIBUTO OLOR			
	BFMMyN1: 705	BFMMyN2: 320	BFMMyN3: 125	
Muy aromático				
Aromático				
Regular				
Poco Aromático				
Sin aroma				

ESCALA	ATRIBUTO SABOR			
	BFMMyN1: 705	BFMMyN2: 320	BFMMyN3: 125	
Muy agradable				
Agradable				
Regular				
Poco Agradable				
Desagradable				

ESCALA	APARIENCIA GENERAL			
	BFMMyN1: 705	BFMMyN2: 320	BFMMyN3: 125	
Muy Bueno				
Bueno				
Regular				
Malo				
Muy malo				

Nota. Elaboración propia

4.1.1. Atributo color de la bebida funcional de malva y jugo de naranja

En la tabla 7 se muestra el análisis de varianza del atributo color, donde se puede observar que no existe diferencia significativa ya que el PV = 0.620 es mayor que 0.05. a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 7

ANOVA del atributo color de la bebida funcional de malva y jugo de naranja

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.6000	2	0.3000	0.48	0.620
Error experimental	54.300	87	0.6241		
Total (Corr.)		89			

Nota. Software statgraphics

La tabla 8 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde el rango promedio para el $BFMMyN_1$ es de 2 (4-2); mientras que para el $BFMMyN_2$ y $BFMMyN_3$ es 3 (5-2), el rango promedio nos indica el máximo y mínimo valor calificado. El estadístico de prueba de Friedman es de 0.32, y un valor p de 0.853, que es superior a 0.05 lo que corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 8

Prueba de Friedman del atributo color de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$BFMMyN_1$	30	2
$BFMMyN_2$	30	3
$BFMMyN_3$	30	3
ESTADISTICO = 0.32		PV = 0.853

Nota. Software statgraphics

Tabla 9

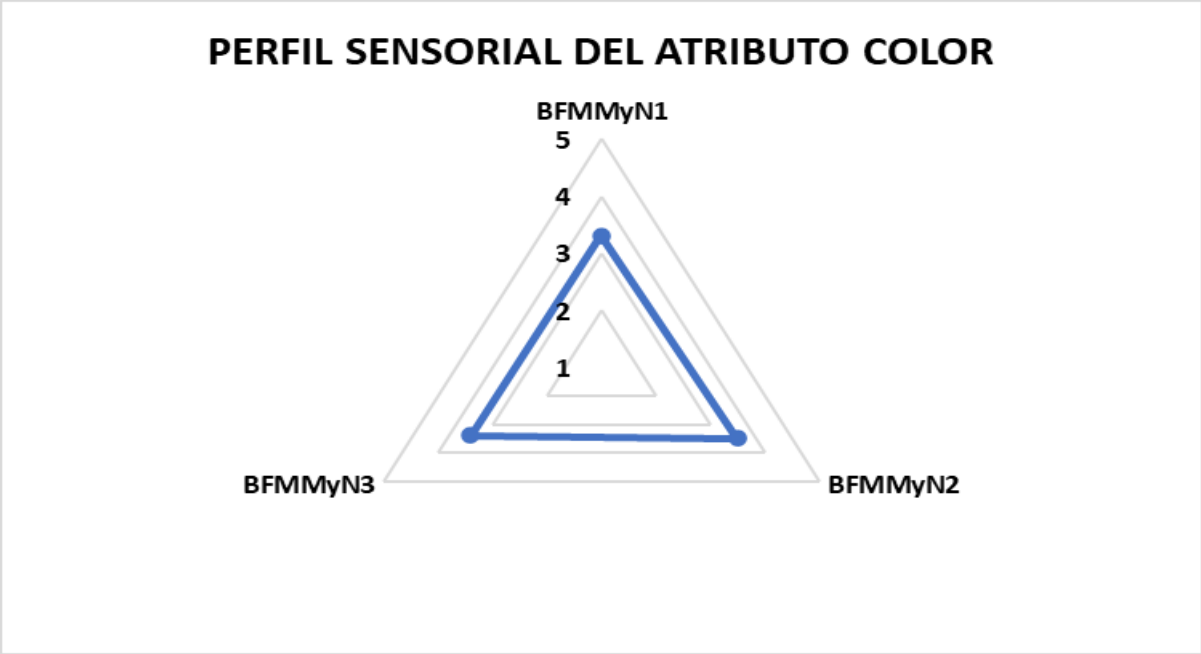
Media de los tratamientos en estudio para el atributo color de la bebida funcional

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	MEDIA
BFMMyN$_1$	30	3.3
BFMMyN$_2$	30	3.5
BFMMyN$_3$	30	3.4

Nota. Software Statgraphics

Figura 3

Perfil sensorial del atributo color de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Software statgraphics

La figura 3 permite visualizar las diferencias entre tratamientos. Donde indica que el BFMMyN$_2$ tiene una mejor puntuación, ubicando en la escala hedónica de ATRACTIVO.

4.2.1. Atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

La tabla 10 muestra el análisis de varianza del atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja, observándose que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, porque el PV = 0.990 es mayor que 0.05.

Tabla 10

ANOVA para el atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0222	2	0.0111	0.01	**0.990**
Error experimental	93.633	87	1.0762		
Total (Corr.)	93.655	89			

Nota. Software Statgraphics V.19.

La tabla 11 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde el rango promedio de calificación para los tratamientos $BFMMyN_1$ y $BFMMyN_2$ es de 4 donde el valor máximo de calificación por los panelistas es de 5 y el valor mínimo de calificación es de 1 (5-1) y para el $BFMMyN_3$ es de 3, donde la máxima calificación es de 4 y la mínima es de 1 (4-1). Además, tiene un valor p de 1.00 que es superior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 11

Prueba de Friedman del olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
BFMMyN$_1$	30	4
BFMMyN$_2$	30	4
BFMMyN$_3$	30	3
ESTADISTICO = 0.000		PV = 1.000

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 12 se muestra la media de cada uno de los tratamientos en estudio en lo que se refiere al atributo olor.

Tabla 12

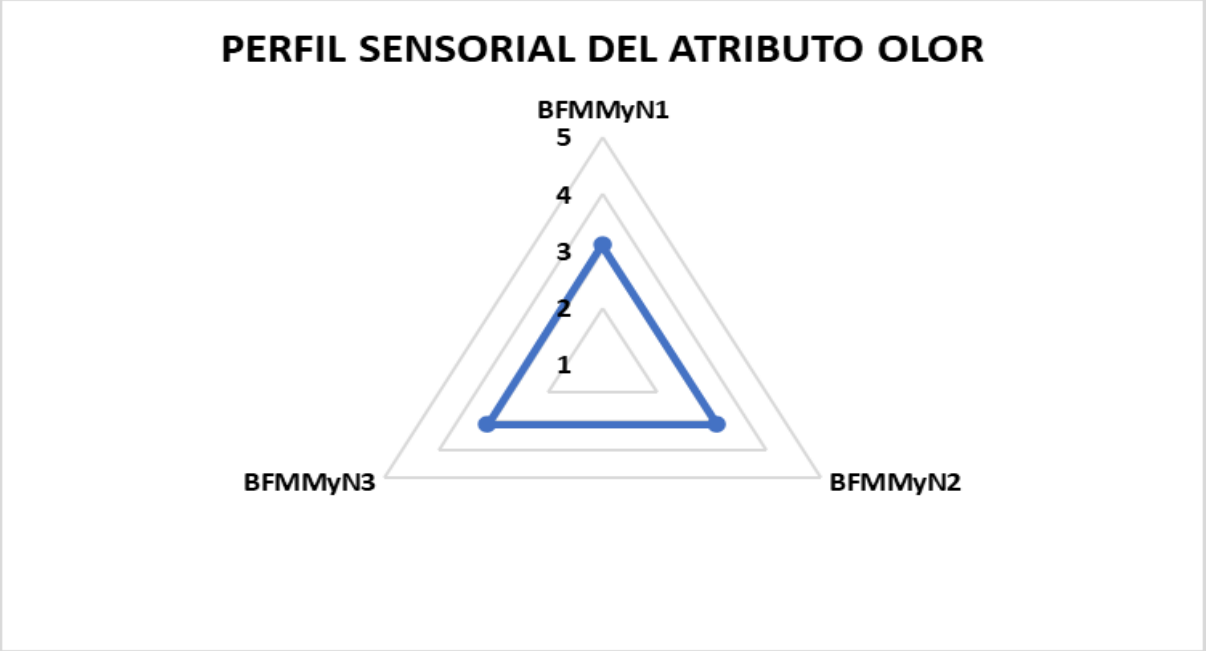
Media de los tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja para el atributo olor

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	MEDIA
BFMMyN$_1$	30	3.1
BFMMyN$_2$	30	3.1
BFMMyN$_3$	30	3.1

Nota. Software Statgraphics

Figura 4

Perfil sensorial del atributo olor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Realizado con los datos de los promedios reportados por los panelistas.

La figura 4 permite visualizar las diferencias entre tratamientos. Cuanto más alejado está el punto del centro, mejor es la evaluación del atributo olor. Se puede observar que los tres tratamientos tienen la misma distancia del centro y según la escala hedónica utilizada significa una calificación de REGULAR.

4.2.2. Atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva con jugo de naranja

En la tabla 13 se muestra el análisis de varianza para el atributo sabor observándose que el PV = 0.021 es menor que 0.05, por lo tanto, existen diferencias significativas.

Tabla 13

ANOVA para el atributo sabor de la bebida funcional del mucílago de malva y jugo de naranja

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	4.200	2	2.1000	4.02	0.021
Error experimental	45.400	87	0.5218		
Total (Corr.)	49.600	89			

Nota. Software statgraphics

La tabla 14 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, observándose que el rango promedio de calificación de los tratamientos $BFMMyN_2$ y $BFMMyN_3$ es 2 (4-2), y del tratamiento $BFMMyN_1$ es de 3 (5-2). El valor estadístico de prueba de Friedman es 6.50 y un valor p de 0.039, que es inferior al nivel de significancia de 0.05, lo que corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 14

Prueba de Friedman del atributo sabor de la bebida funcional de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$BFMMyN_1$	30	**3**
$BFMMyN_2$	30	**2**
$BFMMyN_3$	30	**2**
ESTADISTICO = 6.50	PV = 0.039	

Nota. Software statgraphics

La tabla 15 muestra la comparación de Bonferroni, donde se puede observar que los tratamientos $BFMMyN_1$ y $BFMMyN_3$ no presentan diferencias y tienen una media de 3.5 y 3.4 respectivamente, pero, difieren del tratamiento $BFMMyN_2$ y, además, presenta una media de 3.9, esto indica que el $BFMMyN_2$ es el mejor evaluado por los panelistas. En la escala hedónica representa ME GUSTA.

Tabla 15

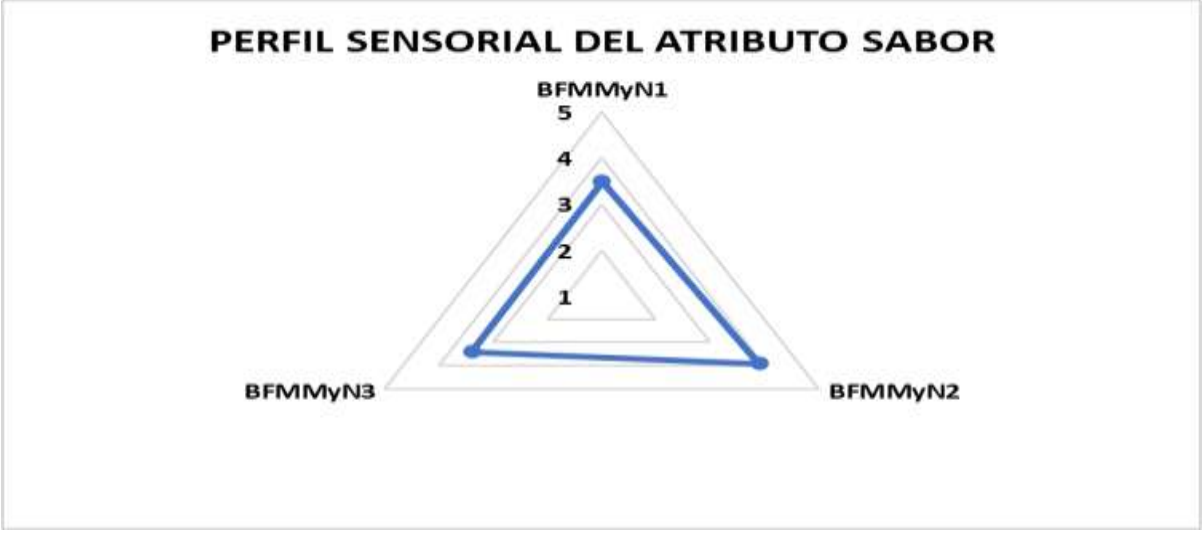
Prueba de comparación de Bonferroni del atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
$BFMMyN_1$	30	3.5	B
$BFMMyN_2$	30	3.9	A
$BFMMyN_3$	30	3.4	B

Nota. Software statgraphics

Figura 5

Perfil sensorial del atributo sabor de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Software statgraphics

La figura 5 permite visualizar cada tratamiento con un punto en la gráfica y que representa el promedio del atributo sabor, donde se observa que el tratamiento $BFMMyN_2$ es el mejor evaluado por los panelistas, en la escala hedónica representa un calificativo de AGRADABLE.

4.2.3. Atributo apariencia general de la bebida funcional de malva y jugo de naranja

En la tabla 16 se muestra el análisis de varianza del atributo apariencia general donde indica que no existe diferencia significativa ya que el PV = 0.078 es mayor que 0.05. Todo a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 16

ANOVA del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	1.800	2	0.9000	2.63	0.078
Error experimental	29.80	87	0.3425		
Total (Corr.)	31.60	89			

Nota. Software statgraphics

En la tabla 17 se muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde se presenta el rango promedio de calificación del tratamiento $BFMMyN_1$ es de 1; es decir, tiene un valor máximo de 4 y un valor mínimo de 3 (4-3) en la calificación dentro de la escala hedónica y los tratamientos $BFMMyN_2$ y $BFMMyN_3$ tienen un rango promedio de calificación de 2, es decir, tiene un valor máximo de 5 y un valor mínimo de 3 (5-3). El estadístico de prueba de Friedman es

de 2.82 y el valor p es de 0.089, lo que corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 17

Prueba Friedman del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
BFMMyN$_1$	30	1
BFMMyN$_2$	30	2
BFMMyN$_3$	30	2
ESTADISTICO = 2.82	PV = 0.089	

Nota. Software statgraphics

En la tabla 18 se muestra la media de los tres tratamientos en estudio en lo que se refiere al atributo apariencia general.

Tabla 18

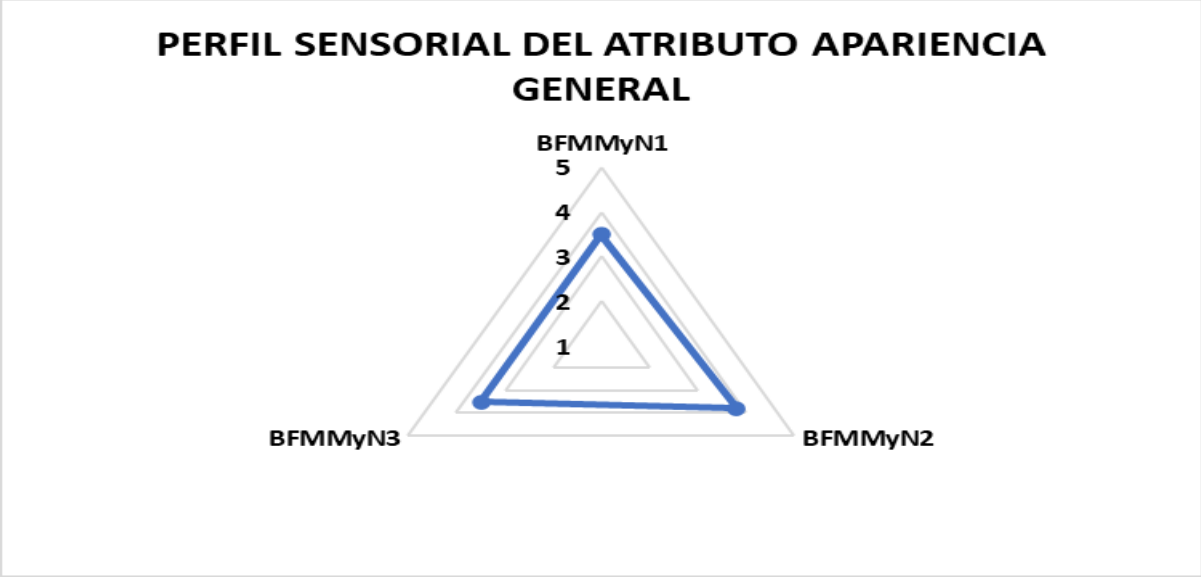
Media de los tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja para el atributo apariencia general

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	MEDIA
BFMMyN$_1$	30	3.5
BFMMyN$_2$	30	3.8
BFMMyN$_3$	30	3.5

Nota. Software Statgraphics

Figura 6

Perfil sensorial del atributo apariencia general de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Software statgraphics

La figura 6 permite visualizar las diferencias entre los tratamientos, donde se observa que el tratamiento BFMMyN_2 es el mejor valorado por los panelistas en la escala hedónica con un calificativo de BUENO.

4.2. Análisis fisicoquímicos

Se evaluaron los parámetros de pH, acidez titulable y sólidos solubles en los tres tratamientos estudiados. Los resultados obtenidos nos permiten determinar el comportamiento de estos parámetros en la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja y se muestran a continuación.

4.2.1. Resultados del pH

La tabla 19 muestra el análisis de varianza del parámetro pH, de los tres tratamientos evaluados, donde se observa que no existe diferencias significativas

entre ellos, pues el valor del P.V = 0.348 es mayor que el nivel de significancia establecido para esta investigación que es de 0.05.

Tabla 19

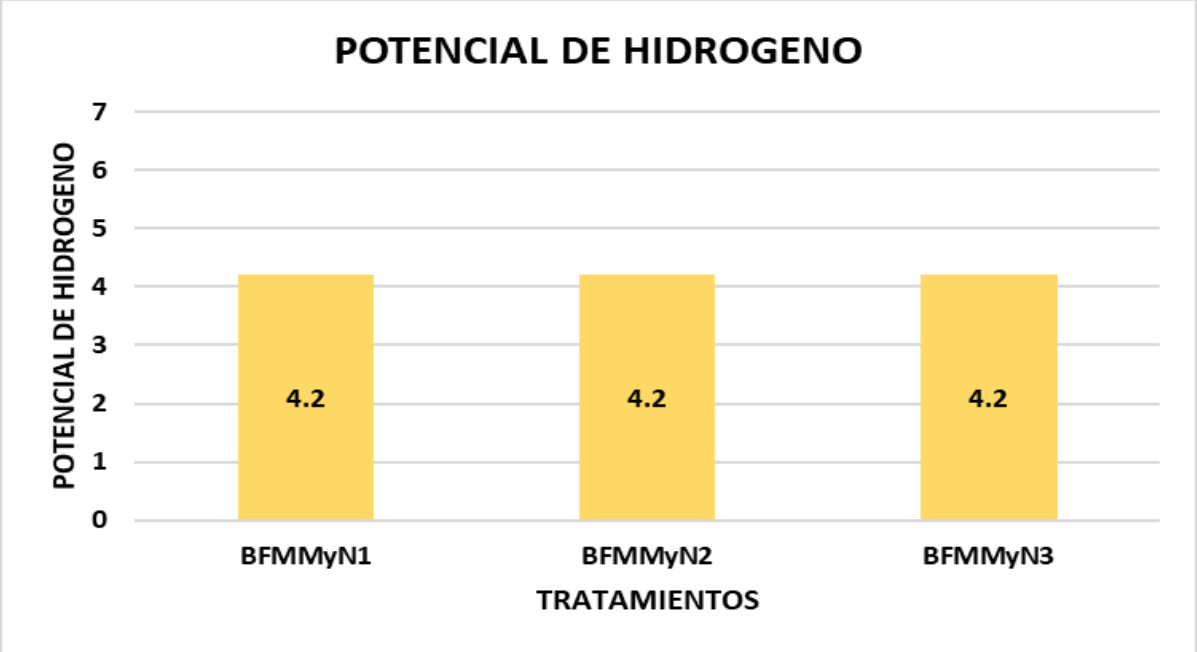
ANOVA del pH de la bebida de mucílago de malva y jugo de naranja

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0028	2	0.00142	1.26	**0.348**
Error experimental	0.0067	6	0.00112		
Total (Corr.)	0.0095	8			

Nota. Software statgraphics

Figura 7

Comportamiento gráfico del promedio del pH de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



La figura 7, muestran el promedio del potencial de hidrógeno (pH) de los tres tratamientos en estudio, donde todos los tratamientos tienen un promedio de 4.2.

4.2.2. Resultados de la Acidez titulable

En la tabla 20 se muestra el análisis de varianza realizado a los tres tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja, respecto a la acidez titulable, observándose la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos, puesto que, el valor P.V = 0.628 es mayor que el nivel de significancia establecido para esta investigación que es de 0.05.

Tabla 20

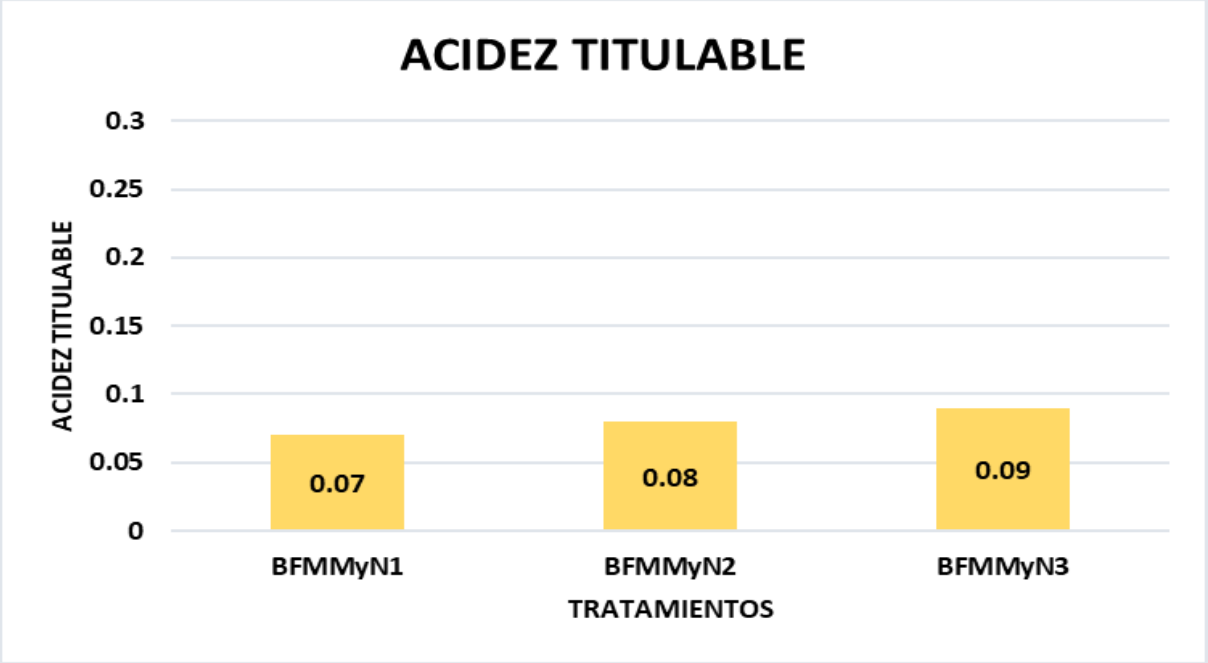
ANOVA de la Acidez titulable

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.00767	2	0.00038	0.50	**0.628**
Error experimental	0.00456	6	0.00076		
Total (Corr.)	0.00533	8			

Nota. Software statgraphics

Figura 8

Comportamiento del promedio de la acidez titulable



Nota. Software statgraphics

En la figura 8, se muestra el promedio de la acidez titulable de cada uno de los tres tratamientos, donde el tratamiento $BFMMyN_3$ tiene un promedio ligeramente mayor de 0.09% de ácido cítrico, mientras que los tratamientos $BFMMyN_1$ y $BFMMyN_2$, tienen un promedio en acidez titulable del 0.07% y 0.08%.

4.2.3. Resultados de los Sólidos solubles (°Bx)

En la tabla 21 se muestra el análisis de varianza para los tres tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja referente a los grados Brix (ºBrix), donde se observa la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que, el valor P.V = 0.000 es menor que el nivel de significancia establecido para esta investigación, que es de 0.05.

Tabla 21

ANOVA de solidos solubles de la bebida funcional

Fuente	**S.C**	**GL**	**C.M**	**F.C**	**P. V**
Tratamientos	2.16667	2	1.0833	195.00	**0.000**
Error experimental	0.03333	6	0.0055		
Total (Corr.)	2.20000	8			

Nota. Software statgraphics

En la tabla 22 se muestra de la comparación múltiple de tukey para cada uno de los tratamientos evaluados respecto a los sólidos solubles (°Bx), para determinar el comportamiento significativo de la diferencia que existe entre los 3 tratamientos. Esta diferencia, puede ser atribuida a la presencia del agua en diferentes proporciones para cada tratamiento en estudio, durante la extracción del mucilago de la malva y además, podría considerarse la dispersión de los azucares de la naranja en la bebida, a medida que aumentaba la dilución del extracto del mucílago.

Tabla 22

Comparación múltiple de tukey de la bebida funcional de mucilago de malva y jugo de naranja respecto a los sólidos solubles (°Bx)

Tratamientos	BRIX
BFMMyN$_1$	8.80 ± 0.10 [a]
BFMMyN$_2$	8.47 ± 0.06 [b]
BFMMyN$_3$	7.63 ± 0.06 [c]

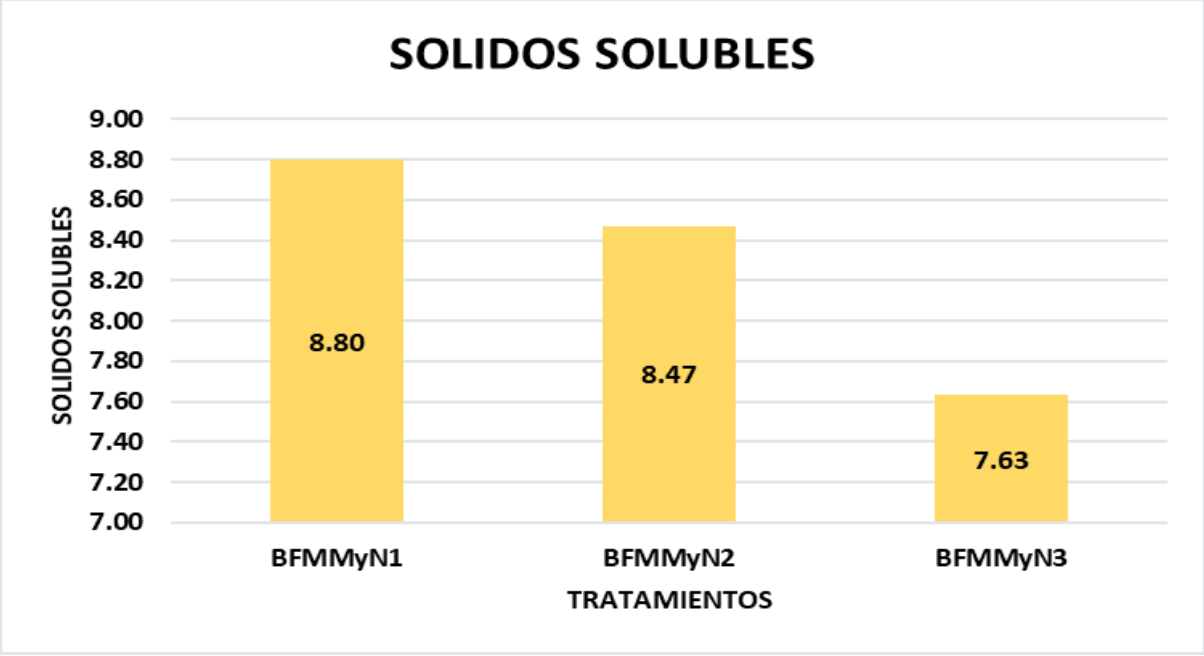
los valores representan la media ± SD

Letras diferentes indican diferencia significativa.

Nota. Software statgraphics

Figura 9

Comportamiento del promedio de los sólidos solubles (°Bx) de la bebida funcional del mucílago de malva y jugo de naranja.



Nota. Software statgraphics

En la figura 9, se muestra los promedios de cada uno de los tres tratamientos respecto al contenido de los sólidos solubles, donde el tratamiento $BFMMyN_1$ tiene 8.80 °Bx, el tratamiento $BFMMyN_2$ tiene 8.47 °Bx y el tratamiento $BFMMyN_3$ tiene 7.63 °Bx.

4.2.4. Resultados de la capacidad antioxidante

La tabla 23 muestra el análisis de varianza para los tres tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja referente a la capacidad antioxidante, obtenido del ANEXO 5. donde se observa la no existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que, el valor P.V = 0.879 es mayor que el nivel de significancia establecido para esta investigación, que es de 0.05.

Tabla 23

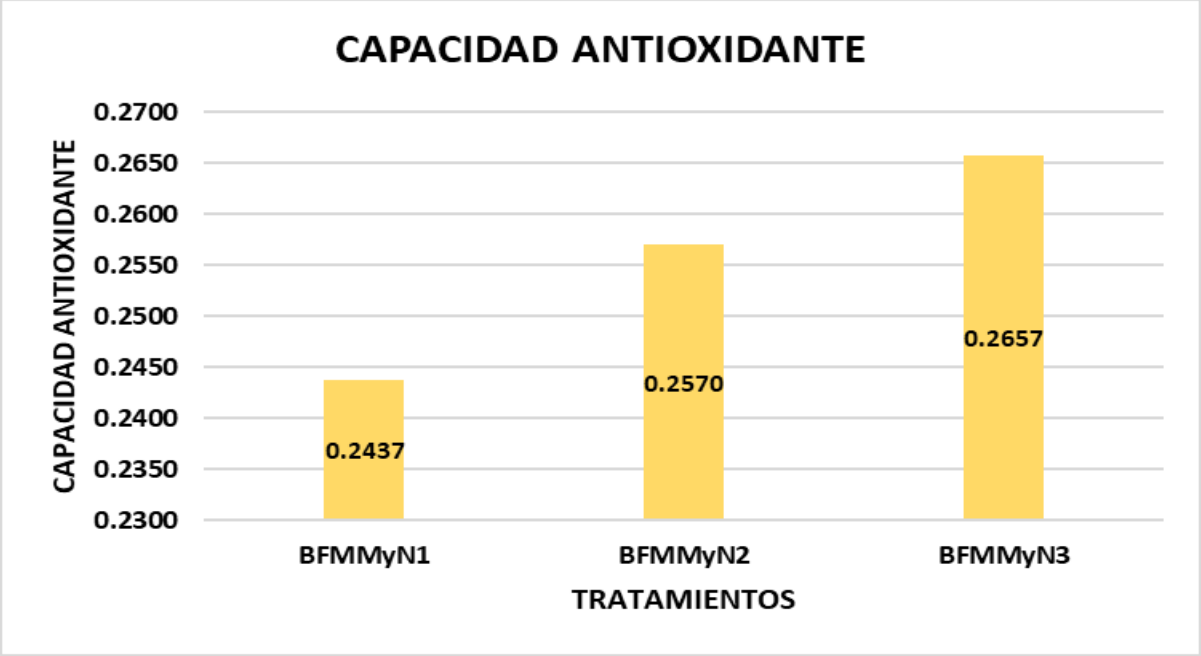
ANOVA de la capacidad antioxidante de la bebida de mucílago de malva y jugo de naranja

Fuente	**S.C**	**GL**	**C.M**	**F.C**	**P. V**
Tratamientos	0.000043	2	0.000021	0.13	**0.879**
Error experimental	0.000973	6	0.000162		
Total (Corr.)	0.001016	8			

Nota. Software statgraphics

Figura 10

Comportamiento del promedio de la capacidad antioxidante de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja



Nota. Software statgraphics

La figura 10, muestra los promedios de cada uno de los tres tratamientos respecto a la capacidad antioxidante, donde $BFMMyN_3$ tiene el promedio más alto con 0.2657 **mmol TE/100 mL,** el tratamiento $BFMMyN_2$ con 0.2570 **mmol TE/100 mL** y el tratamiento $BFMMyN_1$ con 0.2437 **mmol TE/100 mL**. Si bien es cierto, estadísticamente no existe diferencias significativas entre tratamientos, pero, se puede observar que existe un ligero aumento de la capacidad antioxidante a medida que se incrementa la dilución de extracción del mucilago de malva, lo que podría ser un factor importante a tomar en cuenta en investigaciones posteriores.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de análisis sensoriales

5.1.1. Atributo color

Los resultados sensoriales mostraron ausencia de diferencias significativas en la percepción del color entre los tratamientos $BFMMyN_1$ (malva/agua 1:1 + 10% jugo de naranja), $BFMMyN_2$ (malva/agua 1:1.5 + 10% jugo de naranja) y $BFMMyN_3$ (malva/agua 1:2 + 10% jugo de naranja). Lo que significa que el mucilago de malva y el jugo de naranja en esta investigación, no aporta pigmentos que puede traducirse en un distintivo particular en la bebida elaborada, tal como lo manifiestan los autores a continuación.

Según Mansuri et al., (2021) señalan que los mucilaginosas extraídos de la Malva son polisacáridos con un contenido de pigmentos generalmente bajo, siendo incoloros o solo ligeramente translúcidos. Por lo tanto, su impacto directo en el color visible es usualmente insignificante en comparación con colorantes naturales más fuertes, como el jugo de naranja. Su función principal es, más bien, la de actuar como agentes espesantes y estabilizantes.

Zahid et al., (2024) y Mansuri et al., (2021) revelan que, en las bebidas funcionales y matrices con mucílagos, el color que se percibe esta típicamente influenciado por la presencia de los pigmentos provenientes del jugo edulcorante añadido.

Zahid et al., (2024) explican que, si bien la Malva posee compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes que podrían generar ligeros tonos de color en extractos muy concentrados, la cantidad y el tipo de estos fenoles presentes en el mucílago disuelto en agua podrían no ser suficientes para provocar cambios de color que sean perceptibles al compararlos con el color ya dominante de la matriz de jugo de naranja y mucílago.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, no mejora significativamente en la calidad del color, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, que dice, que si mejora la calidad sensorial del color.

5.1.2. Atributo olor

En cuanto al atributo olor, los resultados sensoriales mostraron que no existen diferencias significativas entre los tres tratamientos evaluados ($BFMMyN_1$: malva/agua 1:1 + 10% jugo de naranja; $BFMMyN_2$: 1:1.5 + 10% jugo; y $BFMMyN_3$: 1:2 + 10% jugo). Lo que significa que el mucilago de malva y el jugo de naranja en esta investigación, no aportan aromas suficientes que puede marcar una diferencia en particular en la bebida elaborada. Este hallazgo puede interpretarse desde distintos enfoques sensoriales según lo manifestado por los autores siguientes:

Mansuri et al., (2021) observaron que el perfil de aroma no se ve afectado considerablemente por la proporción de mucílago de malva en el agua. Este hallazgo es lógico, ya que el mucílago es esencialmente un polisacárido y no posee compuestos volátiles que generen un aroma intenso.

Yue et al., (2024) señalan que, una concentración baja de **terpenos cítricos** es suficiente para que su aroma prevalezca en las bebidas funcionales,

enmascarando cualquier otro olor débil o neutro en la matriz. Esto se debe a que estos terpenos concentran los compuestos volátiles clave del olor, como el limoneno, mirceno, linalol, aldehídos y ésteres cítricos.

Según lo indicado por Zahid et al., (2024) los biopolímeros vegetales como los mucílagos o polisacáridos casi nunca modifican el olor de los productos funcionales al variar su proporción. Este efecto solo ocurre si la fracción mucilaginosa está ligada a concentraciones altas de compuestos fenólicos o secundarios.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, no mejora significativamente en la calidad del olor, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, que dice, que si mejora la calidad sensorial del olor.

5.1.3. Atributo sabor

El análisis sensorial del atributo sabor, evidenció diferencias significativas entre tratamientos, siendo el tratamiento $BFMMyN_2$ (malva/agua 1:1.5 + 10% jugo de naranja) el que obtuvo mayor aceptación (media = 3.9). En contraste con los tratamientos $BFMMyN_1$ (malva/agua 1:1 + 10% jugo de naranja) y $BFMMyN_3$ (malva/agua 1:2 + 10% jugo de naranja) que presentaron valores menores de aceptación con puntuaciones de 3.5 y 3.4, respectivamente. Lo que significa que el mucilago de malva y el jugo de naranja en esta investigación, si aportaron sabores que puede traducirse en un distintivo particular en la bebida elaborada, tal como lo manifiestan los autores a continuación.

Mansuri et al., (2021) sugieren que estos hallazgos se explican por el balance organoléptico entre la concentración de mucílago y la dilución en agua. Además, advierten que altas concentraciones de mucílagos en bebidas funcionales

podrían causar una ligera sensación de **astringencia** o modificar la liberación de compuestos responsables del aroma y el sabor.

Por otro lado, en $BFMMyN_3$ (malva/agua 1:2 + 10% jugo de naranja), el aumento de la dilución con agua pudo haber reducido la intensidad del sabor a naranja, resultando en una bebida con menor percepción de dulzor y menor complejidad sensorial.

Zahid et al. (2024) señalan que la aceptación de las bebidas de fruta se ve afectada negativamente cuando la formulación presenta una dilución excesiva, ya que esto disminuye la intensidad del sabor que proporcionan compuestos volátiles (terpenos) y no volátiles (azúcares y ácidos cítricos).

Para el caso de la investigación sobre la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja, el tratamiento $BFMMyN_2$ (malva/agua 1:1.5 + 10% jugo de naranja) alcanzó un equilibrio sensorial óptimo, donde la proporción intermedia de mucílago permitió mantener una textura agradable y al mismo tiempo no interfirió con la percepción del sabor cítrico. El jugo de naranja al 10% resaltó adecuadamente en esta matriz, brindando un perfil balanceado en dulzor, acidez y frescura.

Yue et al., (2024), señala que, emplear mucílagos vegetales en cantidades moderadas aumenta la aceptabilidad sensorial, dado que mejoran la sensación en boca sin opacar los sabores principales. Asimismo, las propiedades reológicas de los mucílagos son capaces de regular la liberación de los compuestos volátiles y saporíferos al consumirse. Específicamente, una viscosidad muy alta puede demorar la liberación de los aromas, mientras que una muy baja reduce la persistencia del sabor.

En este contexto, el tratamiento BFMMyN_2: (malva/agua 1:2 + 10% jugo de naranja) ofrece la viscosidad y la retención óptima para un mayor impacto sensorial del jugo de naranja en la bebida funcional de mucílago de malva con jugo de naranja.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, si mejora significativamente en la calidad del sabor, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, que dice, que si mejora la calidad sensorial del sabor.

5.1.4. Apariencia general

En el atributo apariencia general, los resultados mostraron que no existen diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos, pero, analizando los promedios de preferencia, se observa una ligera aceptación para el tratamiento BFMMyN_2 (malva/agua 1:1.5 + 10% jugo de naranja).

Mansuri et al., (2021) indican que este resultado es coherente con los atributos de color y olor, ya que la concentración del mucílago no provocó cambios notorios en la apariencia debido a su naturaleza translúcida y con poca pigmentación. De esta manera, el jugo de naranja (presente en un 10 % en todas las formulaciones) dominó el perfil visual y garantizó la uniformidad cromática en todos los tratamientos.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, la preferencia ligera por los promedios obtenidos de la evaluación sensorial por el tratamiento BFMMyN_2 puede atribuirse a factores asociados a la interacción entre color, turbidez y consistencia visual. Una proporción intermedia de mucílago (1:1.5) genera una bebida con suficiente cuerpo para ser percibida como estable y homogénea, sin llegar a excesiva opacidad.

Yue et al., (2024) indica que, la apariencia de las bebidas funcionales se percibe de manera más favorable cuando se mantienen una adecuada estabilidad coloidal y un buen brillo. Por otro lado, la investigación sensorial en jugos y bebidas con polisacáridos añadidos muestra que los consumidores generalmente prefieren un nivel moderado de turbidez y color. Este equilibrio se asocia con la frescura y la naturalidad, evitando tanto una apariencia artificial como una sensación de dilución excesiva.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, no mejora significativamente en la calidad de la apariencia general, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, que dice, que si mejora la calidad sensorial de la apariencia general.

5.2. Discusión de análisis fisicoquímicos

5.2.1. Potencial de hidrogeno

Los resultados de pH de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja no evidencian diferencias significativas entre los tratamientos, manteniéndose con un valor promedio de 4.2. Este comportamiento indica que la proporción de mucílago de malva y el jugo de naranja no tiene influencia en el efecto del pH de la bebida, debido a que el 10% de jugo de naranja añadido en todos los tratamientos se mantuvo constante

Routray y Orsat (2019) señalan que el jugo de naranja, es la fuente principal de ácidos orgánicos, siendo el ácido cítrico el componente dominante.

Cholota Moreta (2011) señala que el pH en las bebidas funcionales preparadas con jugos de frutas, tiende a mantenerse estable si la concentración de

fruta no varía, incluso ante la adición de otros componentes vegetales, como extractos o mucílagos.

Según Fao (2020), un pH en el rango de 3.0 a 4.5 se considera seguro para las bebidas ácidas. Este nivel de acidez es crucial porque inhibe el desarrollo de microorganismos patógenos (como *Clostridium botulinum*) y, al mismo tiempo, ayuda a mantener la estabilidad del color y de los antioxidantes naturales de la bebida.

En relación con la percepción sensorial, el pH de 4.2 corresponde a un nivel de acidez moderada, que coincide con lo esperado en jugos y néctares de cítricos, lo que favorece la aceptabilidad del producto. Este resultado también guarda coherencia con los hallazgos en el atributo sabor, donde el tratamiento BFMMyN_2 fue el más preferido, ya que la percepción de acidez se integró de manera balanceada con el dulzor aportado por los sólidos solubles.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, si presenta características fisicoquímicas estables en el pH, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, que dice, que la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja presenta características fisicoquímicas estables como el pH.

5.2.2. Acidez titulable

Los resultados de acidez titulable muestran que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Esto indica que la variación en la relación mucílago: agua no ejerció un efecto apreciable sobre la acidez total de la bebida, ya que el aporte principal provino del 10% de jugo de naranja, constante en todos los tratamientos.

Routray y Orsat (2009) explican que la estabilidad del jugo de naranja se debe a su alto contenido de ácido cítrico, el cual representa entre el 70% y el 90% del total de sus ácidos orgánicos.

Santander et al., (2017) indican que, en las bebidas funcionales que utilizan mezclas de jugos, la acidez titulable está determinada principalmente por la cantidad de fruta ácida empleada en la formulación. Si la concentración de jugo se mantiene estable, la inclusión de otros ingredientes vegetales, como extractos, no altera de manera significativa la acidez total de la bebida.

Mansuri et al., (2021) señalan que los polisacáridos del mucílago de *Malva sylvestris* aumentan la viscosidad de la bebida, pero no alteran la acidez que se mide mediante titulación.

FAO (2020) Indica que el rango de acidez adecuado para jugos y bebidas funcionales es de 0.1 a 0.8%. Esta acidez es clave para el perfil sensorial, ya que, al combinarse con el dulzor (medido por los sólidos solubles), se logra un sabor equilibrado.

Por otro lado, la acidez titulable es un parámetro técnicamente importante, porque contribuye a la estabilidad microbiológica de las bebidas. Y favorece a la inhibición del desarrollo de microorganismos indeseables, lo cual es fundamental para garantizar la seguridad del producto (Estrada Guanoluisa, 2020).

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, si presenta características fisicoquímicas estables en la acides titulable, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, que dice, que la bebida funcional de

mucílago de malva y jugo de naranja presenta características fisicoquímicas estables en la acidez titulable.

5.2.3. Solidos solubles

Los resultados de sólidos solubles (°Brix), muestran diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento $BFMMyN_1$ el que presenta mayor valor se solidos solubles: 8.8 °Brix, seguido del tratamiento $BFMMyN_2$ con 8.5 °Brix y finalmente el tratamiento $BFMMyN_3$ con 7.6 °Brix.

Este comportamiento puede explicarse por el grado de dilución del mucílago en agua. En el tratamiento $BFMMyN_1$, la proporción 1:1 permitió conservar una mayor concentración de compuestos solubles provenientes tanto del mucílago de Malva como del jugo de naranja, lo que se refleja en un valor más alto de °Brix. En cambio, en $BFMMyN_3$ (1:2), la mayor dilución redujo significativamente la concentración de sólidos solubles totales, lo que justifica su valor menor (7.6 °Brix).

Mansuri et al., (2021) señala que, los mucílagos vegetales contribuyen a los valores de sólidos solubles (°Brix) al aportar compuestos como polisacáridos, azúcares y compuestos fenólicos. Por lo tanto, cualquier variación en la proporción de mucílago respecto al agua afectará directamente la concentración de estos solutos en la bebida.

Zahid et al., (2024) indica que el jugo de naranja incrementa los valores de °Brix debido a su contenido de azúcares naturales (como glucosa, fructosa y sacarosa), ácidos orgánicos y vitamina C.

Según Pérez (2018) en las bebidas funcionales que combinan extractos de plantas y frutas, el grado de dilución es crucial porque afecta la percepción sensorial del dulzor y del cuerpo en boca. El autor sugiere que una dilución intermedia permite conservar un nivel apropiado de sólidos solubles, lo que garantiza un equilibrio tanto sensorial como nutricional, evitando que la bebida esté demasiado concentrada o, por el contrario, pierda su sabor.

Yue et al., (2024) en su estudio sobre jugos y bebidas funcionales, concluyen que el dulzor óptimo no está necesariamente ligado al valor de °Brix más alto, sino que depende de un equilibrio adecuado entre los azúcares, los compuestos orgánicos y la viscosidad de la bebida.

En esta investigación, el contenido de °Brix está directamente relacionado con la aceptabilidad del sabor, como se observó en los resultados sensoriales: el tratamiento con mejor sabor ($BFMMyN_2$) corresponde al valor intermedio de °Brix, lo que indica que el equilibrio entre dulzor, acidez y textura resulta más apreciado por los consumidores.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, no presenta características fisicoquímicas estables respecto a los sólidos solubles (°Bx), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, que dice, que la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja presenta características fisicoquímicas estables en los sólidos solubles (°Bx).

5.2.4. Capacidad antioxidante

Los resultados de capacidad antioxidante evidenciaron que no hubo diferencias significativas entre los tres tratamientos, obteniéndose un valor promedio de 0.2555 **mmol TE/100 mL.**

Este hallazgo indica que la variación en la relación mucílago: agua no influyó de manera apreciable sobre la capacidad antioxidante de la bebida funcional, lo cual explica entonces, que la principal fuente de antioxidantes se debe al jugo de naranja, tal como lo afirman Routray y Orsat (2019) indica que, el jugo de naranja es la principal fuente de antioxidantes, destacando por su riqueza en compuestos fenólicos y vitamina C. Gimeno (2000) indica que el mucílago de malva contiene compuestos bioactivos como flavonoides y antocianinas, su concentración no es tan elevada como para provocar cambios estadísticamente significativos si se diluye con agua. Por otro lado, manifiesta que los mucílagos aportan propiedades tecnofuncionales (viscosidad, gelificación) y que su aporte de antioxidantes es moderado en comparación con los jugos de frutas cítricas.

Teniendo en cuenta los resultados de la capacidad antioxidante de la bebida funcional elaborado del mucilago de malva con jugo de naranja, podemos decir que, en todos los tratamientos analizados, el jugo de naranja es un buen potenciador de la capacidad antioxidante de la bebida funcional, por el accionar de la vitamina C y otros compuestos bioactivos como los flavonoides. La presencia de los antioxidantes en la bebida elaborada, puede contribuir en beneficio de la neutralización de radicales libres, ayudando en la prevención del envejecimiento celular y además, en el fortalecimiento inmunológico de los consumidores de esta bebida, fortaleciendo la salud en general.

En el caso de la bebida funcional elaborado con mucílago de malva y jugo de naranja, si presenta una capacidad antioxidante, aunque estadísticamente no existe diferencias significativas, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, que dice, que la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja presenta una capacidad antioxidante beneficiosa para la salud, siempre que su consumo sea de forma permanente, por la mínima cantidad que posee.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- Se desarrollaron tres variantes de bebida funcional combinando mucílago de malva y jugo de naranja (10 %). Los tratamientos evaluados de mucílago/agua fueron: $BFMMyN_1$: 1:1, $BFMMyN_2$: 1:1.5 y $BFMMyN_3$: 1:2.
- En la evaluación sensorial los atributos color, olor y apariencia general no mostraron diferencias significativas, lo que indica una estabilidad visual y aromática independiente de la dilución del mucílago. El atributo diferenciador del sabor mostró variaciones significativas, siendo el tratamiento $BFMMyN_2$ (1:1.5) el mejor valorado por los panelistas (media 3.9 = 4).
- Las características fisicoquímicas de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja fue el siguiente: sólidos solubles: $BFMMyN_1$ 8.8 °Bx, $BFMMyN_2$ 8.5 °Bx y el $BFMMyN_3$ 7.6 °Bx, el tratamiento $BFMMyN_2$, presentó un mejor equilibrio entre dulzor y cuerpo. El pH (4.2) para los tratamientos $BFMMyN_1$, $BFMMyN_2$ y $BFMMyN_3$ y la acidez titulable (0.07 % - 0.09 %) para $BFMMyN_1$; $BFMMyN_2$ y $BFMMyN_3$, no mostraron variaciones estadísticas significativas. Esto demuestra que la acidez de la bebida se mantiene estable y constante, independientemente de la concentración de mucílago utilizada. La capacidad antioxidante mostrada por la bebida son los siguientes: $BFMMyN_1$:0.2437 µM TEAC/200 ml de bebida, $BFMMyN_2$: 0.2570 µM TEAC/200 ml de bebida y $BFMMyN_3$: 0.2657 µM TEAC/200 ml de bebida.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- La elaboración de bebida funcional con mucilago de malva y jugo de naranja, utilizando la formulación del tratamiento BFMMyN_2: Malva/agua 1:1.5 + Jugo de naranja 10 %, por ser el de mejor aceptación.
- El desarrollo de una bebida funcional de mucilago de malva con diferentes proporciones de jugo de naranja.
- La producción una bebida funcional de mucilago de malva con diferentes jugos de frutas y evaluarlo organolépticamente su preferencia.
- La evaluación de los parámetros fisicoquímicos (°Brix, pH y acidez titulable) y la capacidad antioxidante en diferentes tiempos y condiciones de almacenamiento.
- La exploración de nuevas combinaciones de jugos de frutas (como el maracuyá, piña, mango y otros frutos) que puedan potenciar el perfil antioxidante y sensorial de la bebida funcional de mucilago de malva, incrementando su atractivo sensorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agricultor, E. (2018). Malva silvestre, Malva común. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/estudiante/621/articles-254407_recurso_pdf.pdf

Amaya Simba , W., & Lasluisa Mendoza , J. (2018). OBtención, caracterización e incorporación del mucílago de malva (malva sylvestris) y su efecto en la clarificación del aguamiel de agave (Agave americana L.), para la producción de miel. Universidad Tecnica de Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9331/1/PC-000454.pdf

Bautista Vega, A. (2021). Efecto de la dilución y concentracion de mucilago de cacao (Theobroma cacao L) en las caracteristicas fisicoquímicas y sensoriales néctar maracuya (Passiflora edulis). Universidad Nacional Toribio Rodrígues de Mendoza De Amazonas, Chachapoyas. Obtenido de https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2534/Bautista%20Vega%20Anderson.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Cano Rojas, V., & Puente Echevarria, L. (2021). Evaluación de una bebida funcional de pulpa de piña (Ananas comosus) y naranja (Citrus sinensis) con adición de L - carnitina a diferentes concentraciones. Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12894/6924

Caquiamarca Caceres, W. (2024). Aprovechamiento del suero de la leche en la elaboración de una bebida funcional con zumo de piña (Ananas comosus L.)

Variedad Golden MD. Universidad Nacional de Ucayali. Obtenido de https://repositorio.unu.edu.pe/items/7dd7b8fa-6c90-4d1d-822b-ab01cb45ca22

Carmona Ruíz, A. (1989). Evaluación de las Propiedades Reológicas de la Pulpa y Néctar de dos tipos de· Cocona (Solanutn topiro). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/326/FIA-39.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cholota Moreta, J. (2011). Obtención de té medicinal nutracéutico a partir de plantas ancestrales menta (mentha arvensis) manzanilla (matricaria chamomilla) llantén (plantaginaceae) malva (malváceas o malvaceae). Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3103

Dominguez Castañeda , J. (2020). Optimización de la extracción mecánica, comportamiento reológico y actividad antioxidante de hidrocoloides de hojas de Malva sylvestris. Universidad Nacional del Santa, Chimbote . Obtenido de https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/3553/85124.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Estrada Guanoluisa, J. (2020). “Efecto de la poda sobre el cultivo de naranja (Citrus sinensis) en Ecuador". Obtenido de https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8338/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000243.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FAO. (2020). Naranja. Organización de las naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de https://www.fao.org/news/archive/news-by-date/2020/es/

Gimeno Gasca, J. (2000). Malva (Malva Silvestirs L.). Medicina Naturista. Obtenido de Dialnet-Malva-202442.pdf

Huamán Cruz , A., & Montalvo Valencia, Y. (2019). Caracterización morfológica de los hongos aislado desde la "mancha marrón" de la naranja (Citrus sinensis L.) variedad washington navel, en Kiteni, Cusco. Universidad Catolica Sedes Sapientiae. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14095/689

Kaewmanee, T., Bagnasco, L., Benjakul, S., Lanteri, S., Morelli, C., Esperanza, G., & Cosulich, M. (2014). Caracterización de mucílagos extraídos de siete cultivares italianos de lino. Quimica Alimentaria, 60(9). Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24262527/#full-view-affiliation-1

Lopez Acuña , M. (2022). Determinación de compuestos antioxidantes en el extracto de una platan medicinal para la elaboración industrial de una bebida funcional. Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/1078

Mansuri M. , T., Agnieszka , N., Aarti , B., Ravinder , K., Sanju Bala , D., Príncipe , C., & Magdalena , W. (2021). Una revisión exhaustiva sobre el mucílago derivado de plantas: caracterización, propiedades funcionales, aplicaciones y su utilización para la fabricación de nanotransportadores. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33800613/

MINAGRI. (2022). El Agro en Cifras. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Obtenido de https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/mensual/Agro/2022/Agro_en_cifras_09_2022.pdf

Muñoz Ccencho, R. (2023). Bebida funcional del extracto del tallo de Oxalis tuberosa Mol. y zumo de Gaultheria glomerata (Cav.) Sleumer y evaluación fisicoquímica. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica. Obtenido de https://repositorio.unh.edu.pe/handle/unh/6017

Perez Herrera, Y. (2018). Elaboración de una bebida funcional con capacidad antioxidante a base de Melón ‘‘Cucumis melo ’’ , Maracuyá ‘‘Passiflora edulis’’ y Pimiento ‘‘Capsicum annuum’’. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.14067/6817

Pezo Vásquez, J. (2023). Capacidad antioxidante de una bebida refrescante y funcional, elaborado a partir de pulpa de piña (Ananas comosus) variedad Golden y sábila (Aloe Vera L). Obtenido de https://repositorio.unu.edu.pe/items/c75ee8c6-168a-41a1-a365-099f217884a2

Rodríguez Henao, Y. (2017). Evaluación del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (Passiflora edulis). Ciencia la Salle, 1(1). Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=ing_alimentos

Roque Huamani, J. (2020). Variación de la capacidad Antioxidante durante el procesamiento del nectar de cocona (Solanum sessiliflorum Duna) fortificado con quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) de la variedad INIA 415 - PASANKALLA”. Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios , Puerto Maldonado. Obtenido de

https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/667/004-2-1-043.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Routray, W., & Orsat, V. (2019). Subproductos de la industria agrícola y alimentaria: fuente de componentes bioactivos para bebidas funcionales. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128168424000150

Santander M, M., Osorio Mora, O., & Mejía E, D. (2017). Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6045803

Scherer, R., & Texeira, H. (2009). Cuantificación de polifenoles totales por el método. Food Chemistry, 112-654. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%ADnez%20et%20al.pdf?sequence=1

Vega Vega, S. (2022). Aprovechamiento del mucílago de cacao(TheobromaCacao L) en combinación con Mora (Rubus ulmifolius) arándado (Oxycoccus microcarpus) y frambruesa (Rubus idaeus) para la elaboración de un néctar. Universidad Tecnica estatal de Quevedo , Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b3fcf293-1672-4f04-bf5a-ff22f08eb65e/content

Villanueva Puma, S. (2020). Evaluación del mucilago del Nopal (Opuntia ficus indica) como agente estabilizante en la elaboración de néctar de aguaymanto (Physalis peruviana). Universidad Le Cordon Bleu , Lima, Perú. Obtenido de

https://repositorio.ulcb.edu.pe/bitstream/handle/ULCB/1176/TESIS%20SUSAN%20VILLANUEVA%20PUMA.pdf?sequence=1

Yue , X., Shiyao, Z., Xinyu, W., & Xinyi, Z. (2024). Caracterización de compuestos aroma-activos clave en chile fermentado (Capsicum frutescens L.) mediante técnicas instrumentales y sensoriales. Quimíca de los alimentos. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157524004693

Zahid Ahmad , P., Aamir Tariq , M., Mohammad , A., & Mubashir Hussain , M. (2024). Fitoquímica y actividad farmacológica de Malva sylvestris L: una visión detallada. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37855358/

Zavaleta Delgado, J. (2012). Elaboración y caracterización de una bebida funcional de granadilla (Passijlora ligularis), utilizando como componente polvo deshidratado de sábila (Aloe vera) proveniente del distrito de Jazán, provincia de Bongorá, región Amazonas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14077/808

ANEXOS

Anexo 1. Datos sensoriales reportados por los panelistas del Tratamiento BFMMyN$_1$

T1: 705: COLOR	T1: 705: OLOR	T1: 705: SABOR	T1: 705: APAR. GRAL
2	4	4	3
4	4	4	3
3	3	3	3
2	2	3	3
3	5	2	3
2	4	3	3
4	1	4	4
2	3	4	4
4	4	4	4
4	2	3	4
4	1	4	3
4	4	3	4
3	2	5	3
3	3	5	4
3	4	3	3
4	5	3	3
4	3	5	4
4	4	4	4
3	2	2	3
3	2	2	3
3	3	4	4
4	3	4	4
3	2	3	4
4	3	3	4
3	4	4	4
4	4	3	4
3	1	4	3
3	3	3	3
4	5	4	4
2	3	3	3
3.27	**3.10**	**3.50**	**3.50**

Anexo 2. Datos sensoriales reportados por los panelistas del Tratamiento BFMMyN_2

T2: 320: COLOR	T2: 320: OLOR	T2: 320: SABOR	T2: 320: APAR. GRAL
4	3	3	3
2	2	4	4
4	4	4	4
2	3	3	3
3	3	3	4
4	2	4	4
3	2	4	4
4	5	3	3
3	3	4	3
4	3	5	4
3	2	3	3
3	5	4	4
3	1	4	3
4	4	4	3
4	3	4	4
4	4	5	4
4	5	4	4
3	3	3	3
3	3	4	4
3	2	3	4
4	2	5	5
3	4	4	4
5	3	3	4
3	3	4	4
2	3	4	4
3	3	5	3
4	4	4	5
4	2	4	4
5	4	5	5
4	4	4	4
3.47	**3.13**	**3.90**	**3.80**

Anexo 3. Datos sensoriales reportados por los panelistas del Tratamiento BFMMyN$_3$

T3: 125: COLOR	T3: 125: OLOR	T3: 125: SABOR	T3: 125: APAR. GRAL
4	4	4	4
3	3	2	4
2	2	4	4
3	3	3	3
4	4	4	4
3	3	4	4
3	2	4	4
4	4	3	3
3	2	4	3
4	4	2	3
2	2	2	2
4	4	4	4
2	1	3	2
4	4	4	4
4	4	4	3
4	4	4	4
4	4	3	4
5	2	3	3
3	2	3	3
3	2	3	3
2	4	3	3
4	3	3	4
4	4	3	4
4	4	4	4
2	3	3	3
4	4	4	4
4	3	4	3
3	2	4	4
4	4	4	4
2	3	3	4
3.37	**3.13**	**3.40**	**3.50**

Anexo 4. Resultados fisicoquímicos por tratamientos de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

TRATAMIENTO	REPETICION	Brix	Acidez	Ph
T1	**R1**	8.9	0.0189	**4.163**
T1	**R2**	8.8	0.0961	**4.165**
T1	**R3**	8.7	0.1057	**4.166**
T2	**R1**	8.5	0.0961	**4.204**
T2	**R2**	8.4	0.0993	**4.205**
T2	**R3**	8.5	0.0929	**4.204**
T3	**R1**	7.6	0.0897	**4.102**
T3	**R2**	7.7	0.0833	**4.203**
T3	**R3**	7.6	0.0865	**4.202**
	Promedio	**8.30**	**0.09**	**4.18**

Anexo 5. Resultados de la capacidad antioxidante de la bebida funcional de mucílago de malva y jugo de naranja

	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE				
TRATAM.	R1	R2	R3	PROMEDIO	
BFMMyN$_1$	0.2460	0.2460	0.2390	0.2437	**µM TEAC/200 mL de bebida**
BFMMyN$_2$	0.2680	0.2500	0.2530	0.2570	**µM TEAC/200 mL de bebida**
BFMMyN$_3$	0.2600	0.2710	0.2660	0.2657	**µM TEAC/200 mL de bebida**

Anexo 6. Escala hedónica

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TESIS: CARACTERIZACION FISICOQUIMICA, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA FUNCIONAL ELABORADO CON MUCILAGO DE MALVA Y SABORIZADO CON JUGO DE NARANJA.

Nombre: _____Edad: _____

Fecha: …./…../2025

INSTRUCCIONES: Frente a Ud. se presentan muestran 3 muestras de una bebida funcional elaborado con mucilago de malva y saborizado con jugo de naranja. Se le pide que califique cada uno de los atributos de las muestras, para lo cual deberá marcar con una (x) en el recuadro de evaluación correspondiente, según su aceptación.
En mi calidad de panelista otorgo mi consentimiento para que los datos que proporciono en la ficha, sean procesados por el investigador.
Escala hedónica tiene una puntuación de 5 puntos.

Nota: Enjaguar la boca con agua por cada muestra a evaluar.

	ATRIBUTO COLOR			
ESCALA	705	320	125	
Muy atractivo				
Atractivo				
Regular				
Poco Atractivo				
Ningún atractivo				

	ATRIBUTO OLOR			
ESCALA	705	320	125	
Muy aromático				
Aromático				
Regular				
Poco Aromático				
Sin aroma				

	ATRIBUTO SABOR			
ESCALA	705	320	125	
Muy agradable				
Agradable				
Regular				
Poco Agradable				
Desagradable				

	APARIENCIA GENERAL			
ESCALA	705	320	125	
Muy Bueno				
Bueno				
Regular				
Malo				
Muy malo				

GRACIAS POR SU COLABORACION