



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Bromatología y Nutrición
Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición

Aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la
microbiota intestinal, Huacho – 2025

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición

Autora

Giselly Medalith Cabrel Lutgardo

Asesor

Dr. Oscar Otilio Osso Arriz



Dr. Oscar Otilio Osso Arriz
DOCENTE

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Giselly Medalith, Cabrel Lutgardo	72197508	21 – MAYO – 2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Oscar Otilio Osso Arriz	15584693	https://orcid.org/0000-0003-1301-0673
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dra. María del Rosario Farromeque Meza	15584804	https://orcid.org/0000-0001-8747-568X
Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza	15637996	https://orcid.org/0000-0003-0735-4269
Lic. Edith Torres Corcino	15647759	https://orcid.org/0009-0008-4541-422X

2026_033834 - Giselly Medalith Cabrel Lutgardo

Aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, Huacho...

Tesis FByN 2026

Unidad Investigación - FByN 2026

Facultad de Bromatología y Nutrición

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trnsid::13561704364

Fecha de entrega

6 may 2026, 9:43 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

6 may 2026, 11:44 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_ Giselly_Cabrel_Lutgardo.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

90 páginas

15.559 palabras

89.363 caracteres



Página 2 de 101 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trnsid::13561704364

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

► Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

► N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

18% Fuentes de Internet

8% Publicaciones

12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Agradezco, en primer lugar, a Dios por sostenerme, ser mi guía y luz en los días de oscuridad. Le doy gracias por fortalecerme y acompañarme a lo largo de toda esta trayectoria, ya que en cada caída estuvo a mi lado, brindándome la fuerza necesaria para levantarme con mayor fe y determinación.

A mis padres, Gloria Lutgardo y Carlos Cabrel, expreso mi más sincero agradecimiento por su amor incondicional y por constituir el soporte fundamental en mi vida. Valoro profundamente las enseñanzas que me brindaron para perseverar frente a las adversidades, así como cada palabra de aliento que fortaleció mi camino. Su confianza en mí y los valores de resiliencia que me inculcaron han sido determinantes para no rendirme. Este logro no solo me pertenece, sino que también refleja su dedicación y apoyo constante, sin los cuales no habría sido posible.

A mi hermano, Carlos Moisés, quien fue un apoyo constante en cada etapa de este proceso. Gracias por recordarme siempre que no debía rendirme y por llenar de alegría cada momento, brindándome la fuerza necesaria para seguir adelante y alcanzar mis objetivos.

Giselly Medalith, Cabrel Lutgardo

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero reconocimiento a mi asesor, Dr. Oscar Otilio Osso Arriz, cuya trayectoria, paciencia y acompañamiento permanente resultaron esenciales en el desarrollo de la presente investigación. Su orientación no solo aportó rigor académico, sino que también me brindó ánimo en momentos de incertidumbre, motivándome a persistir y afrontar cada reto.

A mi familia, en especial a mis padres y a mi hermano, les manifiesto mi más profundo agradecimiento por su amor constante y respaldo incondicional. La confianza depositada en mí ha sido el impulso que permitió concluir este proceso. Su cercanía y afecto han sido fundamentales para alcanzar este objetivo.

A la Universidad UNJFSC, agradezco por ofrecerme el espacio para mi crecimiento académico y personal, así como por contribuir de manera significativa a mi formación profesional.

.

Giselly Medalith, Cabrel Lutgardo

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
INDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1 Problema General	2
1.3. Objetivos de la investigación	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
CAPITULO II MARCO TEORICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Investigaciones Internacionales	6
2.1.2 Investigaciones nacionales	10
2.2. Bases Teóricas	13
2.3 Bases Filosóficas	15
2.4 Definiciones de términos básicos	17
2.5. Hipótesis de la Investigación	18
2.5.1. Hipótesis general	18
2.5.2 Hipótesis específicos	18
2.6. Operacionalización de las variables	19
2.6.1. Operacionalización de las variables	20
CAPITULO III METODOLOGIA	21
3.1 Diseño Metodológico	21
3.1.1. Tipo de investigación	21
3.1.2. Nivel de investigación	21
3.1.3. Diseño	21
3.1.4 Enfoque de investigación	22
3.2 Población y muestra:	31
3.2.1 Población	31

3.2.2 Muestra	31
3.3 Técnicas de recolección de datos	32
3.3.1 Descripción de los instrumentos	33
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	33
3.4.1 Procedimiento de recolección	33
CAPITULO IV RESULTADOS	35
4.1. Análisis de resultados	35
4.2. Prueba de Normalidad	41
4.3. Contrastación de Hipótesis	42
CAPITULO V DISCUSION	58
5.1. Discusión de Resultados	58
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
6.1. Conclusiones	62
6.2. Recomendaciones	63
CAPITULO VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
7.1. Fuentes bibliográficas	64
ANEXOS	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las Variables	20
Tabla 2. Formulación de la elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal.....	25
Tabla 3. Parámetros de fermentación de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica	27
Tabla 4. Diseño experimental (DCA) de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	28
Tabla 5. Métodos de referencia del análisis químico proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.....	29
Tabla 6. Métodos de los Análisis microbiológicos bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, Huacho – 2025.....	30
Tabla 7. Características sensoriales de la aceptabilidad d bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, Huacho – 2025.....	35
Tabla 8. Análisis químico proximal <u>bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal</u>	36
Tabla 9. Análisis químico proximal de la capacidad antioxidante-ABTS de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	38
Tabla 10 Análisis microbiológico bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal.....	40
Tabla 11. Prueba de bondad de ajuste	41
Tabla 12. Descriptivos de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	45
Tabla 13. Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma.....	46
Tabla 14. Prueba de Kruskal- Wallis para el Color	49

Tabla 15. Prueba de Kruskal- Wallis para la apariencia	51
Tabla 16. Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	25
Figura 2 Histograma del aroma de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	44
Figura 3 Histograma del color bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	44
Figura 4 Histograma de la apariencia de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.....	45
Figura 5 Histograma del sabor bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, Huacho – 2025.....	45
Figura 6 Prueba de Kruskal- Wallis para el Aroma	46
Figura 7 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el aroma	47
Figura 8 Prueba de Kruskal- Wallis para el Color	49
Figura 9 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Color	50
Figura 10 Prueba de Kruskal- Wallis para la apariencia.....	52
Figura 11 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para la apariencia	53
Figura 12 Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor	55
Figura 13 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Sabor.....	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Resumen ficha de evaluación sensorial</i> de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal	69
Anexo 2. <i>Resumen de la prueba para conocer</i> el nivel de grado de <i>la aceptabilidad</i> global de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.....	69
Anexo 3. Cuadro de evaluación del bienestar Gastrointestinal antes del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Pre).....	70
Anexo 4. Cuadro de Evaluación del Bienestar Gastrointestinal después del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Post).....	71
Anexo 5. Cuadro de comparaciones de Evaluación del Bienestar Gastrointestinal del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Pre Post).....	72
Anexo 6. <i>Informe de ensayos</i> bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal.....	73
Anexo 7. Proceso de elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal.....	75
Anexo 8 Matriz de datos de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal.....	76

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal en Huacho – 2025. **Metodología:** El presente estudio corresponde a una investigación de tipo aplicada, el nivel de la investigación Descriptivo–comparativo, el diseño es descriptivo transversal, cuasi experimental, el enfoque del estudio es cuantitativo. **Resultados:** Los resultados del análisis químico proximal evidenciaron un contenido promedio de 2,59 g/100 mL de carbohidratos, 11,60 kcal/100 mL de energía, 0,06 g/100 mL de grasa, 0,175 g/100 mL de proteínas, 97,01 g/100 mL de humedad y 0,16 g/100 mL de cenizas. La capacidad antioxidante presentó un valor promedio de 267,97 mM equivalentes de Trolox. El análisis microbiológico realizado durante 90 días no evidenció presencia de microorganismos patógenos, cumpliendo con la normativa sanitaria vigente. La evaluación sensorial mostró alta aceptabilidad en los atributos evaluados, destacando el sabor y el color del producto. **Conclusiones:** Los atributos sensoriales evaluados (aroma, color, apariencia y sabor) presentan diferencias estadísticamente significativas en los niveles de aceptabilidad de la bebida probiótica, evidenciando que las variaciones observadas responden a percepciones reales de los evaluadores. El mejor tratamiento lo obtuvo el BPK-J2.

Palabras claves: kéfir de agua, flor de Jamaica, bebida probiótica, microbiota intestinal, capacidad antioxidante, aceptabilidad sensorial.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the acceptability of a probiotic kefir beverage made with hibiscus flowers to improve gut microbiota in Huacho – 2025. **Methodology:** This study is an applied research project, descriptive-comparative in nature, with a cross-sectional, quasi-experimental design and a quantitative approach. **Results:** The proximate chemical analysis revealed an average content of 2.59 g/100 mL of carbohydrates, 11.60 kcal/100 mL of energy, 0.06 g/100 mL of fat, 0.175 g/100 mL of protein, 97.01 g/100 mL of moisture, and 0.16 g/100 mL of ash. The antioxidant capacity showed an average value of 267.97 mM Trolox equivalents. Microbiological analysis conducted over 90 days showed no evidence of pathogenic microorganisms, complying with current health regulations. Sensory evaluation demonstrated high acceptability in the evaluated attributes, particularly the product's flavor and color. **Conclusions:** The evaluated sensory attributes (aroma, color, appearance, and flavor) show statistically significant differences in the acceptability levels of the probiotic beverage, indicating that the observed variations reflect the evaluators' actual perceptions. The best treatment was obtained by BPK-J2

Keywords: water kefir, hibiscus flower, probiotic beverage, gut microbiota, antioxidant capacity, sensory acceptability.

INTRODUCCIÓN

La salud del intestino constituye un pilar esencial del bienestar integral, debido a que el microbiota intestinal participa activamente en funciones digestivas, metabólicas y del sistema inmunológico (Guarner & Malagelada, 2003). En este marco, los alimentos funcionales han cobrado creciente interés, en especial aquellos que contienen probióticos, por su capacidad de influir positivamente en la composición de los microorganismos intestinales y favorecer la salud digestiva (Hill et al., 2014). El kéfir de agua es una bebida obtenida mediante fermentación natural que alberga distintas cepas de bacterias y levaduras beneficiosas, las cuales se asocian con efectos favorables sobre el microbiota intestinal y el funcionamiento gastrointestinal (Leite et al., 2013). Asimismo, la adición de componentes vegetales como la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) puede incrementar su valor funcional, gracias a la presencia de compuestos bioactivos, entre ellos flavonoides y ácidos fenólicos, que poseen propiedades antioxidantes y contribuyen a la mejora de la salud metabólica (Herrera-Arellano et al., 2007). No obstante, más allá de sus beneficios potenciales, la aceptación sensorial del kéfir de agua con flor de Jamaica es un aspecto clave que condiciona su consumo frecuente. El análisis de características como el sabor, aroma, color y textura permite comprender la respuesta del consumidor y determinar la factibilidad de su introducción en el mercado (Vinderola et al., 2006). A pesar de ello, existe una limitada evidencia científica sobre la aceptación de bebidas probióticas que incorporen ingredientes funcionales específicos, lo cual evidencia la necesidad de investigaciones que integren tanto la evaluación sensorial como el estudio de sus efectos en la microbiota intestinal. En este contexto, el presente estudio tiene como finalidad analizar la aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica, así como su posible influencia en la microbiota intestinal, aportando al desarrollo de productos funcionales orientados a mejorar la salud digestiva y la satisfacción del consumidor

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.

En los últimos años, el microbiota intestinal ha adquirido un papel protagónico en la investigación científica debido a su estrecha relación con la salud integral del ser humano. Diversos estudios han demostrado que un equilibrio adecuado del microbiota favorece el fortalecimiento del sistema inmunológico, optimiza la absorción de nutrientes y contribuye a la prevención de trastornos gastrointestinales y metabólicos (Valdés et al., 2018). No obstante, factores como hábitos alimentarios inadecuados, el uso excesivo de antibióticos y estilos de vida poco saludables han propiciado alteraciones en este ecosistema microbiano, conocidas como disbiosis, las cuales se vinculan con diversas enfermedades (Carding et al., 2015).

En este contexto, el consumo de alimentos funcionales y probióticos se ha posicionado como una estrategia natural para restablecer el equilibrio del microbiota intestinal. El kéfir de agua, una bebida fermentada de origen no lácteo, se obtiene a partir de granos que contienen una simbiosis de bacterias ácido-lácticas y levaduras, las cuales le confieren propiedades probióticas y beneficios para la salud digestiva (Guzel-Seydim et al., 2011). Por otro lado, la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) destaca por su alto contenido de antocianinas, polifenoles y otros compuestos antioxidantes, los cuales contribuyen al bienestar intestinal y presentan actividad antimicrobiana (Villani et al., 2020).

En el ámbito local, específicamente en Huacho – Perú, se ha evidenciado un aumento en la incidencia de problemas digestivos asociados a la alimentación, junto con un creciente interés de la población por el consumo de productos naturales y funcionales. Sin embargo,

la información disponible sobre la aceptabilidad sensorial de bebidas probióticas elaboradas a base de kéfir de agua y flor de Jamaica es aún limitada. En este sentido, surge la necesidad de evaluar si esta combinación resulta sensorialmente aceptable para los consumidores y si puede constituir una alternativa innovadora que, además de aportar beneficios a la salud intestinal, tenga viabilidad de inserción en el mercado local.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica y su potencial para mejorar la microbiota intestinal en Huacho – 2025?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el nivel de aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica en términos de color, aroma, sabor y apariencia?
2. ¿Cuál es la composición química proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica?
3. ¿Cuál es la capacidad antioxidante de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica y su potencial contribución a la mejora de la microbiota intestinal en Huacho – 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar la aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica mediante la evaluación de color, aroma, sabor y apariencia.

2. Determinar la composición química proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.
3. Determinar la capacidad antioxidante de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica mediante el método ABTS.

1.4. Justificación de la Investigación

En la actualidad, los desequilibrios en la microbiota intestinal se asocian con diversas patologías de tipo metabólico, gastrointestinal e inmunológico, lo que ha impulsado el interés por alternativas naturales orientadas a restablecer su equilibrio (Cani & de Vos, 2017). Dentro de este panorama, las bebidas probióticas se presentan como una opción funcional y accesible, ya que contienen microorganismos vivos capaces de generar efectos beneficiosos en la salud del consumidor.

El kéfir de agua es una bebida fermentada de origen ancestral que se elabora a partir de gránulos formados por una comunidad simbiótica de bacterias ácido-lácticas y levaduras, las cuales generan compuestos metabólicos con potencial efecto probiótico (Fiocco et al., 2020).

A diferencia de los productos lácteos fermentados, este tipo de bebida es apta para personas con intolerancia a la lactosa o que siguen dietas veganas, lo que incrementa su alcance y potencial de consumo (Gulitz et al., 2013).

Por su parte, la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es un insumo ampliamente disponible en el Perú y reconocido por su riqueza en compuestos bioactivos, tales como antocianinas, flavonoides y ácidos orgánicos, los cuales presentan propiedades antioxidantes y efectos cardioprotectores (Alarcón-Alonso et al., 2020). Su incorporación

en bebidas fermentadas no solo contribuye a mejorar sus características sensoriales, sino que también puede potenciar sus beneficios sobre la microbiota intestinal.

No obstante, a pesar del potencial funcional de estos componentes, en la región de Huacho existe una limitada evidencia respecto a la aceptabilidad sensorial de bebidas probióticas elaboradas con kéfir de agua y flor de Jamaica. Evaluar este aspecto resulta fundamental, ya que la viabilidad de un alimento funcional no solo depende de sus propiedades saludables, sino también de la aceptación del consumidor y su disposición a incluirlo en su alimentación habitual (Granato et al., 2020).

En este marco, la presente investigación se considera pertinente al proponer una alternativa innovadora, natural y accesible que contribuya al fortalecimiento de la salud intestinal. Además, se trata de un producto culturalmente adaptable y con potencial de desarrollo en el mercado local. Asimismo, este estudio aportará evidencia científica sobre alimentos funcionales desarrollados en el contexto peruano, promoviendo tanto la salud pública como el aprovechamiento de recursos locales.

La justificación del estudio se sustenta en las siguientes dimensiones:

- **Científica:** Genera conocimiento sobre la aceptabilidad de un alimento funcional innovador, aportando al campo de la nutrición y el estudio del microbiota intestinal.
- **Social:** Atiende la necesidad de la población de Huacho de contar con alternativas naturales que favorezcan la salud digestiva.
- **Económica:** Ofrece la posibilidad de desarrollar un producto con potencial de inserción en el mercado de bebidas funcionales, el cual presenta un crecimiento constante a nivel nacional e internacional.
- **Ambiental:** Promueve el uso de insumos naturales con bajo impacto ambiental en su producción.

1.5. Delimitación del Estudio

Espacial: la investigación se desarrollará en la ciudad de Huacho, provincia de Huaura, Lima – Perú.

Temporal: el estudio se llevará a cabo durante julio a diciembre del 2025.

Poblacional: estará orientado a un grupo de consumidores adultos voluntarios de la localidad.

Temática: aceptabilidad sensorial y potencial efecto probiótico de una bebida de kéfir de agua con flor de Jamaica.

1.6. Viabilidad del estudio:

La investigación es viable porque:

- Los insumos (kéfir de agua y flor de Jamaica) son accesibles y de bajo costo en el mercado local.
- Se cuenta con infraestructura básica de laboratorio y utensilios para la fermentación y preparación de la bebida.
- La evaluación de aceptabilidad se puede realizar mediante pruebas sensoriales con paneles de consumidores.
- La investigación tiene apoyo académico y se enmarca dentro de las líneas de alimentos funcionales y nutrición.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones Internacionales

Chango y Quishpe (2025) realizaron un estudio orientado a la elaboración de una bebida fermentada a partir de germinados de morocho (*Zea mays indurata*) y maíz amarillo (*Zea mays*). La germinación se definió como un proceso que inicia con la absorción de agua por imbibición y culmina con la elongación de la radícula. La investigación se desarrolló mediante un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial $3 \times 2 \times 2$, incluyendo 12 tratamientos y dos repeticiones, y contempló análisis fisicoquímicos y sensoriales.

Con el propósito de optimizar la estabilidad del producto, se formularon bebidas empleando dos tipos de germinados y dos clases de endulzantes (azúcar blanca y panela). Se efectuaron evaluaciones fisicoquímicas, sensoriales, nutricionales y microbiológicas. Los resultados evidenciaron que la combinación de germinados tuvo un efecto significativo sobre variables como sólidos solubles, pH, acidez titulable y densidad. En cuanto a los valores obtenidos, se reportaron 9 °Brix, pH de 3,79, acidez titulable de 0,00256 % y una densidad de 1035 g/m³, de acuerdo con lo establecido en la norma NTE INEN 2304:2017.

Entre los tratamientos, destacó el T10, compuesto por 37 % de germinado de morocho, 25 % de germinado de maíz amarillo y 38 % de panela, con un tiempo de fermentación de 10 días, el cual presentó el mejor desempeño global. El análisis microbiológico indicó que este tratamiento cumple con los estándares establecidos. Asimismo, su composición nutricional evidenció 0,72 % de proteína, 0,22 % de

grasa, 0,14 % de fibra, 0,17 % de cenizas, un aporte energético de 24,14 kcal/100 g y un contenido de calcio de 20,13 %. Finalmente, el estudio de vida útil determinó que la bebida mantiene su estabilidad durante 15 días, debido al crecimiento controlado de levaduras, permaneciendo dentro de los límites microbiológicos permitidos según la Resolución N.º 1407 de 2022.

Rogel (2024) desarrolló una investigación en la que se analizaron inflorescencias de flor de Jamaica en combinación con diversos tipos y concentraciones de edulcorantes, con el objetivo de evaluar su interacción en un total de 12 tratamientos experimentales. Dichos tratamientos se estructuraron para estudiar la relación entre la flor de jamaica, los edulcorantes y el consorcio SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). Las concentraciones utilizadas se establecieron mediante ensayos preliminares, identificándose el tratamiento 11 como el más eficiente entre los evaluados. La investigación consideró el uso de inflorescencias de jamaica en concentraciones de 0,625 g, 1,25 g y 2,5 g por 1000 mL de agua, evidenciándose que un incremento en la concentración se asocia con mayores niveles de compuestos antioxidantes. Asimismo, se analizó el efecto de la fermentación con el consorcio SCOBY, evaluando parámetros fisicoquímicos, compuestos bioactivos (principalmente antioxidantes), características microbiológicas, composición proximal, colorimetría y aceptación sensorial. El proceso de fermentación se desarrolló durante 60 horas, registrando valores de pH entre 2,7 y 3,8, acidez titulable de 0,0035 % a 0,2187 %, sólidos solubles de 5 a 8 °Brix y una capacidad antioxidante entre 69,363 y 175,00 µg equivalentes de Trolox/100 mL. Posteriormente, el producto fue liofilizado con maltodextrina. El tratamiento óptimo fue el T11 (0,625 g de flor de jamaica y 8 % de panela), destacando por su contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. Presentó $4,2 \times 10^3$

UFC/g de bacterias ácido-lácticas, 1,13 mg EAG/100 mL de polifenoles, 7,29 mg/100 mL de flavonoides y 93,63 µg equivalentes de Trolox/100 mL. Además, mostró 0,219 % de proteína, 0,8 % de cenizas, 6,06 % de humedad y 9,38 ppm de hierro. En conjunto, los resultados evidencian que el producto posee propiedades funcionales favorables, constituyéndose como una alternativa viable para el consumo humano.

Arévalo y Col (2019) tuvieron como propósito desarrollar una propuesta de mejora del kéfir de agua mediante la metodología de *Design Thinking*, integrando herramientas como QFD, casa de la calidad, *focus group* y *marketing mix*. El estudio permitió identificar los factores que influyen en la decisión de compra, destacando que el producto debe ser nutritivo, de sabor frutal, de fácil digestión, con presentación atractiva y a bajo costo. Asimismo, los resultados evidenciaron una preferencia por presentaciones coloridas y un tamaño de envase adecuado, siendo el sabor frutilla-limón el más aceptado. Los participantes manifestaron disposición de compra, y finalmente se establecieron estrategias básicas de marketing para favorecer la introducción y éxito del producto en el mercado.

Corrales (2024) desarrolló una investigación orientada a evaluar la viabilidad de producir una bebida tipo kombucha a partir de Sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze), llantén (*Plantago major* L.) y guayusa (*Ilex guayusa*). Para la elaboración del producto se aplicó un diseño factorial $A \times B$, en el que se combinaron dos factores: fuentes de nitrógeno con tres niveles y fuentes de carbono con dos niveles, generando un total de seis tratamientos con tres repeticiones cada uno, lo que dio lugar a 18 unidades experimentales. Durante el proceso, se

realizaron análisis fisicoquímicos que incluyeron la medición de pH, sólidos solubles totales, potencial alcohólico y acidez, evaluados a lo largo de cinco días de fermentación. El tratamiento que presentó mejores resultados fue el A₃B₂ (guayusa–panela), con valores de pH de 2,5, sólidos solubles de 7,2 °Brix, potencial alcohólico de 4 y acidez de 0,32 % expresada como ácido acético. En relación con el crecimiento del consorcio SCOBY, se evidenció un incremento de biomasa del 69,83 % respecto a su peso inicial. Asimismo, la evaluación sensorial evidenció que el producto alcanzó niveles adecuados de calidad y aceptación en atributos como sabor, aroma, acidez, dulzor y grado de gasificación. Por otro lado, el análisis proximal y nutricional del tratamiento óptimo (guayusa–panela) mostró 91,38 % de humedad, 8,62 % de sólidos totales, 0,17 % de proteína, ausencia de fibra y grasa, 0,10 % de cenizas, 99,90 % de materia orgánica y 8,35 % de carbohidratos. Por otro lado, los resultados microbiológicos evidenciaron ausencia de coliformes totales, lo que garantiza la inocuidad del producto; además, los niveles de mohos y levaduras se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la normativa NTE INEN 2395:2011. En función de estos resultados, se concluye que la bebida tipo kombucha elaborada con guayusa y panela presenta condiciones adecuadas de calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial, lo que respalda su viabilidad como producto funcional.

Collay (2024) llevó a cabo una investigación con el propósito de elaborar una bebida tipo kombucha mediante la fermentación de un cultivo simbiótico (SCOBY) en té negro y sacarosa, durante un periodo de 14 días a una temperatura de 16 °C en la ciudad de Riobamba. Posteriormente, el producto fermentado fue combinado con un extracto herbal obtenido por cocción en medio acuoso de lavanda y flor de jamaica. Este proceso fermentativo se caracteriza por la interacción de bacterias,

mohos y levaduras, lo que favorece el desarrollo de microorganismos no patógenos en la bebida. Se evaluaron las propiedades fisicoquímicas en tres formulaciones con distintas dosificaciones del extracto herbal. Asimismo, se realizó un análisis sensorial con la participación de 25 catadores con formación en gastronomía, previamente seleccionados de la Facultad de Salud Pública, quienes emplearon una escala hedónica para determinar el grado de aceptación de las muestras e identificar la más adecuada. En cuanto al análisis microbiológico, se registró un pH de 2,98, acidez titulable de 0,24 % expresada como ácido acético y un conteo de mohos y levaduras de $3,2 \times 10^4$. Además, se evidenció un crecimiento considerable de bacterias aerobias mesófilas, con prueba de catalasa positiva y ausencia de microorganismos patógenos. Los resultados obtenidos fueron contrastados con referencias bibliográficas y se verificó el cumplimiento de los parámetros establecidos por las normas INEN. En base a estos hallazgos, se concluye que la bebida desarrollada presenta propiedades probióticas que pueden favorecer la digestión y el metabolismo, además de aportar valor nutricional en comparación con bebidas industrializadas, lo que la posiciona como una alternativa funcional para el consumo.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Cuba (2024) realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes proporciones de harina de mashua negra, yacón y espirulina sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada. Se aplicó un diseño de mezclas tipo vértices extremos con ocho tratamientos y un control, analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey.

Los sustratos fueron previamente deshidratados, registrando contenidos de humedad de 8,33 % (mashua negra), 7,22 % (yacón) y 5,06 % (espirulina). La fermentación se realizó con sacarosa al 12 % e inoculación de kéfir al 15 %, con una primera fase de 72 horas a 19 °C y una segunda de 21 días a 7 °C.

Los resultados mostraron variaciones entre tratamientos: el T4 presentó mayor ácido láctico (1,1 %) y el T5 el menor (0,65 %); el T7 alcanzó el mayor contenido de sólidos solubles (9,20 °Brix) y el T1 el menor (7,0 °Brix); mientras que el pH osciló entre 4,09 (T2) y 2,98 (T8). No se detectaron coliformes ni mohos, evidenciando adecuadas condiciones higiénicas. El mayor recuento de bacterias ácido-lácticas se observó en T1 ($9,45 \times 10^7$ UFC/mL).

En la evaluación sensorial, los tratamientos T3 y T7 presentaron mayor aceptación en olor, color y sabor, con predominio de mashua negra. Además, el diseño óptimo determinó proporciones específicas que favorecen la estabilidad del producto. En conclusión, el kéfir de agua elaborado con estos sustratos mostró características favorables, posicionándose como una bebida funcional con potencial probiótico.

Taype (2023) realizó una investigación orientada a formular una bebida simbiótica a base de granos de kéfir y jarabe de yacón. Para ello, se estandarizó un inóculo a partir de muestras recolectadas en Cusco y se elaboró jarabe de yacón a 66 °Brix. Se evaluaron tiempos de fermentación (12, 18 y 24 h) y concentraciones de jarabe (10 %, 12 % y 15 %) para determinar las condiciones óptimas. Los resultados indicaron que el mejor tiempo de fermentación fue de 12 horas, mientras que el mayor rendimiento de biomasa se obtuvo con 15 % de jarabe a 24 horas. Sin embargo, el tratamiento óptimo se seleccionó considerando pH, biomasa y características físicas,

destacando la formulación con 15 % de jarabe y 12 horas de fermentación, la cual presentó mayor aceptación sensorial. Este tratamiento cumplió con los estándares del Codex STAN 243:2003, reportando 0,58 % de grasa, 2,4 % de proteína, 2,5 % de acidez, $4,9 \times 10^4$ UFC/g de levaduras y $1,0 \times 10^8$ UFC/g de bacterias ácido-lácticas, además de mantener la viabilidad microbiana durante almacenamiento en refrigeración. En conclusión, la bebida desarrollada constituye una alternativa funcional viable con adecuada calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial.

Salas y Torres (2021) llevaron a cabo un estudio experimental de laboratorio estructurado en cuatro etapas. En la primera se elaboró la bebida, seguida de una fase de evaluación físico-organoléptica y fisicoquímica. Posteriormente, se determinó el recuento de bacterias ácido-lácticas y levaduras en muestras almacenadas en refrigeración durante los días 1, 7 y 20. Finalmente, se realizó el análisis químico proximal del kéfir al día 20 de almacenamiento. Los resultados mostraron que las bacterias ácido-lácticas conservaron su viabilidad durante todo el periodo evaluado, sin diferencias significativas. En contraste, las levaduras mantuvieron niveles adecuados hasta el día 7, pero posteriormente disminuyeron en aproximadamente 3 Log (UFC/mL), alcanzando valores inferiores a los límites recomendados al día 20. En conclusión, el kéfir de leche almacenado en condiciones de refrigeración (5 a 7 °C) cumplió con los criterios microbiológicos internacionales en cuanto a BAL y levaduras, con excepción de estas últimas al final del periodo de almacenamiento. Asimismo, el análisis proximal evidenció bajos niveles de energía, grasa, carbohidratos y lactosa, lo que respalda su consumo como una opción adecuada para personas con intolerancia a la lactosa.

2.2. Bases Teóricas

Microbiota intestinal

La microbiota intestinal está constituida por una amplia diversidad de microorganismos, predominantemente bacterias, que residen en el tracto gastrointestinal humano. Esta comunidad microbiana desempeña funciones esenciales, tales como la degradación de nutrientes, la producción de vitaminas, la modulación del sistema inmunológico y la defensa frente a agentes patógenos (Valdés et al., 2018).

El mantenimiento de un equilibrio en la microbiota intestinal se relaciona con un adecuado estado de salud digestiva y metabólica. Por el contrario, su alteración, conocida como disbiosis, se ha vinculado con diversas patologías, incluyendo trastornos gastrointestinales, obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y procesos inflamatorios (Carding et al., 2015). En este contexto, la incorporación de probióticos y prebióticos en la dieta se considera una estrategia efectiva para restaurar el equilibrio microbiano y promover la salud intestinal.

Alimentos funcionales y probióticos

Los alimentos funcionales se caracterizan por no solo aportar nutrientes básicos, sino también por contener compuestos bioactivos que generan efectos beneficiosos adicionales para la salud (Martirosyan & Singh, 2015). Dentro de este grupo, los probióticos han adquirido especial importancia. De acuerdo con la FAO y la OMS (2001), estos se definen como microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades adecuadas, proporcionan beneficios al organismo huésped.

Diversos estudios han evidenciado que la ingesta de probióticos contribuye a mejorar los procesos digestivos, disminuir la frecuencia de infecciones intestinales, estimular la

producción de ácidos grasos de cadena corta y fortalecer la respuesta del sistema inmunológico (Markowiak & Śliżewska, 2017).

Kéfir de agua

El kéfir es una bebida fermentada de origen tradicional que se produce mediante la interacción simbiótica de bacterias ácido-lácticas, levaduras y, en algunos casos, bacterias ácido-acéticas (Guzel-Seydim et al., 2011). Existen principalmente dos tipos: el kéfir de leche y el kéfir de agua. Este último se obtiene a partir de la fermentación de granos de kéfir en soluciones azucaradas, representando una opción no láctea adecuada para personas con intolerancia a la lactosa o que siguen dietas veganas.

El kéfir de agua posee propiedades probióticas gracias a la presencia de diversos microorganismos, entre ellos *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Saccharomyces* y *Acetobacter*. Entre sus principales beneficios se encuentran la mejora del tránsito intestinal, el fortalecimiento del sistema inmunológico, su efecto antimicrobiano y su contribución en la disminución de procesos inflamatorios (Fiorda et al., 2017).

Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)

La flor de Jamaica es un ingrediente ampliamente empleado en bebidas y diversas preparaciones culinarias, destacándose por su color intenso, aroma característico y sabor ligeramente ácido. Este insumo contiene compuestos bioactivos como antocianinas, flavonoides, polifenoles y ácido hibiscus, los cuales le confieren propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y cardioprotectoras (Villani et al., 2020).

Investigaciones recientes han evidenciado que los extractos de *Hibiscus sabdariffa* pueden contribuir al control de la presión arterial, la disminución de los niveles de colesterol y la protección frente al estrés oxidativo (Borrás-Linares et al., 2015). Asimismo, sus compuestos fenólicos tienen la capacidad de influir positivamente en la microbiota

intestinal, favoreciendo el crecimiento de microorganismos beneficiosos (Ríos-Hoyo et al., 2017).

Por otro lado, la aceptabilidad sensorial constituye un aspecto determinante en el éxito de un producto en el mercado, ya que los consumidores suelen priorizar atributos como sabor, aroma, textura y apariencia antes de incorporarlo a su alimentación habitual. Según Lawless y Heymann (2010), la evaluación sensorial permite identificar la percepción del consumidor frente a nuevos productos y orientar su desarrollo y mejora.

En este sentido, la combinación de kéfir de agua con flor de Jamaica representa una alternativa que integra propiedades probióticas y antioxidantes, además de ofrecer características sensoriales atractivas que podrían favorecer su aceptación por parte de los consumidores.

2.3 Bases Filosóficas

La investigación en nutrición y ciencia de los alimentos se apoya en fundamentos filosóficos que orientan la producción de conocimiento y la interpretación de los fenómenos relacionados con la salud. En este marco, el presente estudio se sustenta en los enfoques positivista, empirista y pragmático, los cuales permiten analizar de manera objetiva la aceptabilidad de alimentos funcionales y su posible influencia en el bienestar del consumidor.

Desde el enfoque positivista, el conocimiento científico se genera a partir de la observación sistemática, la medición y el análisis de hechos verificables. Este paradigma sostiene que la realidad puede ser estudiada mediante métodos cuantitativos que faciliten establecer relaciones entre variables (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). En este sentido, la investigación adopta este enfoque al evaluar de manera objetiva la aceptabilidad

sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica, empleando instrumentos estructurados y análisis estadísticos que garantizan la validez de los resultados.

Por su parte, el empirismo constituye otro pilar fundamental, ya que propone que el conocimiento se origina en la experiencia y en la evidencia obtenida a través de la observación directa (Bunge, 2004). En el ámbito de los alimentos, este enfoque se refleja en los procesos experimentales y en la evaluación sensorial realizada por los panelistas, cuyas percepciones organolépticas permiten determinar el nivel de aceptación del producto.

En cuanto al enfoque pragmático, este se orienta a la utilidad del conocimiento, priorizando su aplicación en la resolución de problemas concretos (Dewey, 2007). En el campo de la nutrición funcional, este enfoque resulta relevante, ya que el desarrollo de bebidas probióticas busca aportar beneficios a la salud intestinal y al equilibrio de la microbiota, aspectos clave para el bienestar general. De este modo, la investigación no solo tiene un propósito teórico, sino también una aplicación práctica orientada a promover alternativas alimentarias saludables.

En conjunto, estos enfoques filosóficos sustentan el desarrollo del estudio, permitiendo abordar la aceptabilidad de la bebida probiótica desde una perspectiva objetiva, experimental y aplicada, contribuyendo al avance del conocimiento en el ámbito de los alimentos funcionales y la salud digestiva.

2.4 Definiciones de términos básicos

Aceptabilidad sensorial: Se define como el nivel de aceptación o rechazo que un consumidor expresa hacia un producto alimenticio, en función de características sensoriales como el sabor, aroma, color y textura (Lawless & Heymann, 2010).

Alimento funcional: Se define como un alimento que, además de proporcionar nutrientes esenciales, incorpora compuestos bioactivos capaces de ofrecer efectos beneficiosos adicionales para la salud, favoreciendo la prevención de enfermedades y el bienestar general (Martirosyan & Singh, 2015).

Bebida probiótica: Se refiere a una bebida que contiene microorganismos vivos en cantidades adecuadas, los cuales aportan efectos beneficiosos para la salud del consumidor, especialmente en el mantenimiento del equilibrio de la microbiota intestinal (FAO/WHO, 2001)

Flor de Jamaica: Se trata de una planta de origen tropical empleada frecuentemente en la elaboración de infusiones y bebidas. Sus cálices contienen compuestos bioactivos como antocianinas, flavonoides y ácidos orgánicos, los cuales le confieren propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias (Villani et al., 2020).

Kéfir de agua: Se define como una bebida fermentada de origen no lácteo, producida mediante la actividad de microorganismos en simbiosis bacterias ácido lácticas, levaduras y bacterias ácido-acéticas— presentes en los granos de kéfir (Guzel-Seydim et al., 2011)

Microbiota intestinal: Hace referencia al conjunto de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal humano, los cuales cumplen funciones esenciales como la digestión de nutrientes, la producción de vitaminas y la modulación del sistema inmunológico (Valdés et al., 2018)

Probióticos: Se define como microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades adecuadas, aportan efectos beneficiosos a la salud del huésped, contribuyendo a la mejora de la digestión, la modulación de la microbiota intestinal y el fortalecimiento del sistema inmunológico (Markowiak & Śliżewska, 2017)

Sensometría: Se refiere a la disciplina encargada de analizar y aplicar métodos de evaluación sensorial para medir la percepción de los consumidores frente a los atributos de alimentos y bebidas, con el fin de determinar su nivel de aceptabilidad (Lawless & Heymann, 2010).

2.5. Hipótesis de la Investigación

2.5.1. Hipótesis general

H₁: La bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta aceptabilidad sensorial favorable, adecuada composición química proximal y capacidad antioxidante, lo que contribuye potencialmente a la mejora del microbiota intestinal en Huacho – 2025

2.5.2 Hipótesis específicos

H₂: La bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta aceptabilidad sensorial favorable en color, aroma, sabor y apariencia.

H₃: La bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta una composición química proximal adecuada para el consumo humano.

H₄: La bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta capacidad antioxidante significativa

2.6. Operacionalización de las variables

Variable independiente:

Bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

Variable dependiente:

Aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica

Variable interviniente:

Microbiota intestinal

2.6.1. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de Variables e Indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos de medición	Escala de medición
Variable independiente: Bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica	Bebida fermentada elaborada a partir de granos de kéfir de agua y flor de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>), que se distingue por su contenido de microorganismos probióticos y compuestos bioactivos, los cuales aportan beneficios a la salud intestinal y presentan actividad antioxidante.	Elaboración estandarizada de una bebida probiótica mediante fermentación de agua azucarada con granos de kéfir y adición de flor de Jamaica, evaluada mediante análisis fisicoquímico, composición química proximal y capacidad antioxidante.	1. Características fisicoquímicas 2. Composición química proximal 3. Capacidad antioxidante	pH, °Brix, acidez titulable, color Energía, carbohidratos, proteínas, grasa total, humedad, cenizas, hierro Capacidad antioxidante (mM equivalentes de Trolox)	Análisis fisicoquímico (pHmetro, refractómetro) Análisis químico proximal de laboratorio Ensayo espectrofotométrico ABTS	Numérica (cuantitativa continua)
Variable dependiente: Aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica	Grado de aceptación o preferencia que expresan los consumidores en relación con las características organolépticas de un alimento o bebida.	Evaluación sensorial realizada por panelistas consumidores mediante una escala hedónica para determinar el grado de aceptación del producto.	1. Atributos sensoriales 2. Intención de consumo	Sabor, aroma, color, apariencia Nivel de preferencia o disposición a consumir	Prueba sensorial mediante ficha de evaluación con escala hedónica Encuesta de intención de consumo	Ordinal (escala hedónica de 5 puntos)
Variable interviniente: Microbiota intestinal	Conjunto de microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal que desempeñan funciones esenciales en la digestión, el metabolismo y la regulación del sistema inmunológico..	Contribución potencial del consumo de bebidas probióticas en el equilibrio de la microbiota intestinal sustentada mediante evidencia científica.	1. Actividad probiótica 2. Beneficios para la salud intestinal	Presencia de bacterias beneficiosas Efectos reportados en estudios científicos	Revisión bibliográfica de literatura científica sobre probióticos y microbiota intestinal	Cualitativa descriptiva

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como de tipo aplicada, debido a que está orientada al desarrollo y evaluación de una bebida probiótica a base de kéfir de agua con flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), con la finalidad de obtener un producto funcional que pueda contribuir al bienestar intestinal. Asimismo, incorpora un componente de desarrollo tecnológico, vinculado a la formulación del producto, y un enfoque empírico sustentado en la realización de pruebas sensoriales y análisis fisicoquímicos del producto elaborado (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de la investigación se enmarca como cuasi experimental y descriptivo–comparativo, dado que se analizará la aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica considerando diversos atributos organolépticos. Asimismo, incorpora un enfoque exploratorio–explicativo al examinar el posible efecto del producto sobre el bienestar gastrointestinal.

3.1.3. Diseño

La investigación se desarrolló en dos fases:

Fase I: Evaluación sensorial

Se aplicó un diseño descriptivo transversal, mediante pruebas de consumidores para evaluar la aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica. En esta etapa se compararon dos o tres formulaciones del producto, considerando atributos como color, aroma, sabor y apariencia, siguiendo lineamientos de evaluación sensorial

establecidos en la norma ISO 11136:2014 y metodologías propuestas por Lawless y Heymann (2010).

Fase II: Evaluación piloto

Se utilizó un diseño cuasi experimental de un solo grupo con medición pre–**post**, sin grupo control, en el cual los participantes consumieron la bebida probiótica diariamente durante un período de 14 días, con el propósito de explorar posibles cambios relacionados con el bienestar gastrointestinal (Salkind, 2012). Ver anexo 3

3.1.4 Enfoque de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que los datos obtenidos fueron analizados mediante procedimientos estadísticos. No obstante, se incorporó un apoyo mixto complementario, al considerar comentarios abiertos de los participantes durante la evaluación sensorial para enriquecer la interpretación de los resultados.

La estrategia de la investigación se desarrolla en cuatro etapas:

Primera etapa: Revisión bibliográfica y selección de materias primas

En esta etapa se realizó la revisión de literatura científica, con el fin de fundamentar teóricamente el estudio y conocer antecedentes relacionados con bebidas probióticas, fermentación con kéfir y propiedades funcionales de la flor de Jamaica.

Posteriormente se procedió a la adquisición de materias primas e insumos necesarios para la elaboración de la bebida probiótica, los cuales debían cumplir con criterios de calidad e inocuidad.

Materias primas

Formulación total del ensayo

- Agua de mesa:
- Chancaca:
- Granos de kéfir de agua:
- Flor de Jamaica seca (*Hibiscus sabdariffa* L.):
- Frascos de vidrio con corcho: 12 unidades

Formulación por litro de bebida

- Granos de kéfir de agua:
- Agua de mesa:
- Chancaca:
- Flor de Jamaica seca (*Hibiscus sabdariffa* L.):
- Frasco de vidrio esterilizado
- Gasa o tela limpia para cubrir el recipiente

Equipos e instrumentos utilizados

- Balanza analítica (0,1 g de precisión).
- Balanza de plataforma (hasta 30 kg).
- Termómetro (−10 °C a 110 °C).
- Refractómetro (0–32 °Brix).
- pH-metro calibrado (buffers pH 4,01 y 7,00).
- Recipientes de fermentación de vidrio o acero inoxidable grado alimentario.
- Coladores de malla fina (300–800 µm).
- Embudos grado alimentario.

- Ollas de acero inoxidable para preparación de infusión de flor de Jamaica.

Segunda etapa:

Se llevó a cabo la mezcla de la materia prima con los insumos complementarios. Posteriormente, se realizaron análisis orientados a evaluar el estado de conservación de la bebida funcional elaborada a base de moringa (*Moringa oleifera*), cúrcuma y salvia, siguiendo los protocolos y métodos oficiales establecidos por la AOAC y el CODEX.

Tercera Etapa:

Formulación de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

La elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica se diseñó con la finalidad de contribuir a la mejora del microbiota intestinal en los participantes del estudio realizado en Huacho durante el año 2025. Para ello, se establecieron tres formulaciones experimentales (BPK-J1, BPK-J2 y BPK-J3), variando la concentración de flor de Jamaica como factor principal, mientras que los demás ingredientes se mantuvieron constantes.

Los granos de kéfir se utilizaron en una proporción del 1,0 % (p/v) en todas las formulaciones, debido a su función como cultivo iniciador responsable del proceso de fermentación. La chancaca se incorporó en una concentración de 0,50 % (p/v), actuando como fuente de carbohidratos fermentables para favorecer la actividad microbiológica. Por su parte, la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) se añadió en concentraciones crecientes de 0,08 %, 0,13 % y 0,18 % (p/v), respectivamente, con el objetivo de evaluar su efecto sobre las características funcionales y sensoriales de la bebida.

El agua de mesa constituyó el componente mayoritario de la formulación, ajustándose su proporción en cada tratamiento para completar el 100 % del volumen total. Las formulaciones empleadas se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

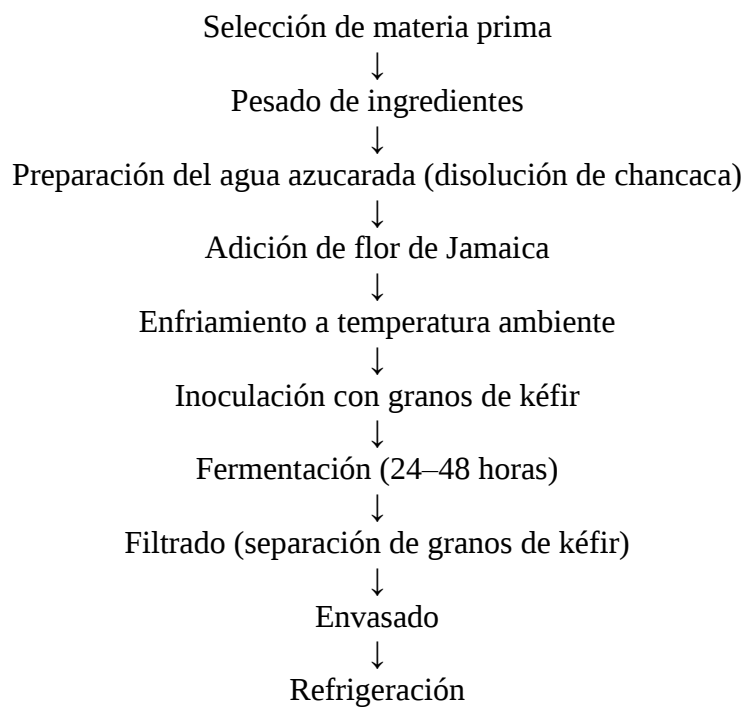
Formulación de la elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

Ingredientes	BPK-J1 (% w/v)	BPK-J2 (% w/v)	BPK-J3 (% w/v)
Granos de kefir	1.0	1.0	1.0
Agua de mesa	98.22	98.17	98.12
chancaca	0.50	0.50	0.50
Flor de Jamaica	0.08	0.13	0.18
Total	100 %	100 %	100 %

Fuente: El autor

Figura. 1.

Proceso de elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica
Diagrama de flujo



Procedimiento de elaboración

La elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica se realizó siguiendo operaciones estandarizadas que garantizan la calidad microbiológica y funcional del producto final.

- En primer lugar, se efectuó la selección de materias primas, verificando su calidad e inocuidad. Posteriormente, se realizó el pesado de los ingredientes conforme a las proporciones establecidas en la formulación experimental.
- Seguidamente, se preparó el medio de fermentación mediante la disolución de la chancaca en agua de mesa, asegurando su completa homogenización. Luego, se incorporó la flor de Jamaica, permitiendo la liberación de sus compuestos bioactivos.
- La mezcla obtenida se dejó enfriar hasta alcanzar una temperatura ambiente (20–25 °C). Posteriormente, se procedió a la inoculación con granos de kéfir en una proporción del 1 % (p/v).
- La fermentación se llevó a cabo durante un periodo de 24 a 48 horas, en condiciones controladas. Finalizado este proceso, se realizó el filtrado, separando los granos de kéfir del producto fermentado.
- Finalmente, la bebida fue envasada en recipientes estériles y almacenada en refrigeración (4–5 °C) hasta su consumo.

Tabla 3

Parámetros de fermentación de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

Parámetro	Condición
Temperatura	20 – 25 °C
Tiempo de fermentación	24 – 48 horas
Proporción de kéfir	1 % (p/v)
pH final	4,0
Condición	Anaerobia parcial
Almacenamiento	4 – 5 °C

El control de los parámetros de fermentación permitió garantizar la estabilidad del producto y la viabilidad de los microorganismos probióticos, contribuyendo potencialmente a la mejora de la microbiota intestinal en los participantes del estudio.

Diseño Completamente al Azar (DCA)

En el presente estudio se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) para evaluar la aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica. Este diseño se distingue por la asignación aleatoria de los tratamientos a las unidades experimentales, lo que permite minimizar posibles sesgos en la evaluación (Montgomery, 2013).

En la investigación se consideraron tres tratamientos, que corresponden a diferentes concentraciones de flor de Jamaica en la bebida probiótica, evaluadas mediante una prueba sensorial con panelistas consumidores.

Tabla 4

Diseño experimental (DCA) de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal, Huacho – 2025

Tratamientos	Descripción	Repeticiones
T1 (BPK-J1)	Bebida probiótica de kéfir de agua con 0,08 % de flor de Jamaica	30 panelistas
T2 (BPK-J2)	Bebida probiótica de kéfir de agua con 0,13 % de flor de Jamaica	30 panelistas
T3 (BPK-J3)	Bebida probiótica de kéfir de agua con 0,18 % de flor de Jamaica	30 panelistas

Total, de evaluaciones:

1 tratamientos × 30 panelistas = 30 evaluaciones sensoriales

El mejor tratamiento lo obtuvo el BPK-J2.

Cuarta etapa:

Tabla 5

Métodos de referencia del análisis químico proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

Tipo de ensayo	Norma de Referencia
Carbohidratos (g/100ml)	Según cálculo
Cenizas	NMX-F-066-S-1978. Determinación de Cenizas en Alimentos
Energía total	Según cálculo
Grasa - NMX-F-615 (g/100mL)	NMX-F-615-NORMEX-2018. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos.
Humedad	NOM-116-SSA1-1994. 1995. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.
Kcal proveniente de Carbohidratos	Por cálculo
Kcal proveniente de Grasa	Por cálculo
Kcal proveniente de proteína	Por cálculo
Proteína	COVENIN 1195. 198. Alimentos. Determinación de Nitrógeno. Método Kjeldahl
Capacidad antioxidante - ABTS	Adaptado de: Arnao, M.B., Cano, A. & Acosta, M. (2001). The hydrophilic and lipophilic contribution to total antioxidant capacity. <u>Food Chemistry</u> , 73, 239–244.

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú (ITS)

Tabla 6.

Métodos de los Análisis microbiológicos de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

Análisis microbiológico	Objetivo	Método / Medio de cultivo	Condiciones de incubación	Unidad de medida
Recuento Aerobio Mesófilo Total (TAMC / HPC)	Determinar la carga microbiana total presente en la bebida y evaluar la calidad higiénico-sanitaria del producto.	Plate Count Agar (PCA). Métodos ISO 4833 / AOAC.	Incubación a 35–37 °C durante 24–48 h.	UFC/mL
Mohos y levaduras	Detectar la presencia de hongos y levaduras responsables del deterioro del producto durante el almacenamiento.	Sabouraud Dextrosa Agar (SDA) o DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar).	Incubación a 25–28 °C durante 3–5 días.	UFC/mL
Coliformes totales y coliformes termotolerantes (<i>Escherichia coli</i>)	Evaluar contaminación fecal o deficiencias en las condiciones de manipulación e higiene durante el proceso.	Violet Red Bile Agar (VRBA) o medios cromogénicos. Confirmación en EMB o TTC para <i>E. coli</i> .	Incubación a 35–37 °C durante 24 h.	UFC/mL

Descripción

Los análisis microbiológicos se llevaron a cabo con el fin de evaluar la inocuidad y la calidad microbiológica de la bebida funcional, comprobando que los resultados obtenidos se encuentren dentro de los límites establecidos por la normativa sanitaria para bebidas no alcohólicas.

3.2 Población y muestra:

3.2.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por adultos residentes en la ciudad de Huacho, quienes presentan interés potencial en el consumo de bebidas funcionales y probióticas. Este grupo representa el público objetivo al que podría orientarse el producto desarrollado.

3.2.2 Muestra

La muestra estuvo integrada por 30 panelistas consumidores no entrenados, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, quienes participaron de forma voluntaria en la evaluación sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

La elección de este tipo de panelistas se sustenta en que permite evaluar el nivel de aceptabilidad del producto desde la perspectiva del consumidor final, lo cual resulta pertinente en estudios orientados al desarrollo de alimentos (Lawless & Heymann, 2010).

Criterios de inclusión

- Personas mayores de 18 años.
- Consumidores habituales de bebidas naturales o funcionales.
- Personas que aceptaron participar voluntariamente en la evaluación sensorial.

Criterios de exclusión

- Personas con alergia o intolerancia a bebidas fermentadas.
- Personas con restricciones médicas para consumir productos fermentados.
- Personas que no completaron correctamente la evaluación sensorial.

Tipo de panel sensorial

Se utilizó un panel de consumidores no entrenados, quienes evaluaron la bebida mediante una escala hedónica de 5 puntos, valorando los atributos de color, aroma, sabor y apariencia.

Este tipo de prueba permite medir el grado de agrado o desagrado que los consumidores manifiestan frente a un alimento, siendo ampliamente utilizado en estudios de aceptabilidad de productos alimentarios (Stone & Sidel, 2004).

3.3 Técnicas de recolección de datos

Para la obtención de la información necesaria en la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas:

a) Método de entrevista – interrogatorio (encuesta)

Se aplicó una encuesta estructurada a los participantes del panel sensorial con el objetivo de evaluar el grado de aceptabilidad de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica, considerando atributos sensoriales como color, aroma, sabor y apariencia mediante una escala hedónica.

b) Método de observación directa

Se utilizó durante el proceso de elaboración del producto y en el desarrollo de los análisis bromatológicos, incluyendo la determinación de la composición química proximal y la capacidad antioxidante, permitiendo registrar las características del producto y las condiciones del proceso experimental.

c) Técnica de fichaje

Se empleó para la recolección y organización de información bibliográfica, mediante fichas de registro que permitieron sistematizar antecedentes científicos y fundamentos teóricos relacionados con bebidas probióticas, fermentación con kéfir y propiedades

funcionales de la flor de Jamaica, siguiendo lineamientos de documentación científica utilizados en investigaciones de salud y nutrición.

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario de evaluación sensorial:** utilizado para registrar la opinión de los panelistas respecto a los atributos organolépticos de la bebida, mediante una escala hedónica de cinco puntos que permitió determinar el nivel de aceptabilidad del producto.
- **Ficha de observación:** utilizada para registrar las características del proceso de elaboración, condiciones de fermentación y observaciones relevantes durante el desarrollo experimental.
- **Registro de resultados de laboratorio:** documento utilizado para consignar los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos, tales como composición química proximal y capacidad antioxidante.

Toda la información recolectada fue consolidada en un formulario diseñado específicamente para la investigación (formulario ad hoc), con el propósito de organizar los datos obtenidos durante la ejecución del estudio.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

3.4.1 Procedimiento de recolección

El procedimiento para la recolección de la información se desarrolló considerando las siguientes etapas:

- a) **Consentimiento informado:** Antes de iniciar la evaluación sensorial, se solicitó la autorización voluntaria de los participantes, explicándoles los objetivos del estudio y garantizando la confidencialidad de la información obtenida.

- b) Tiempo de recolección de la información:** La recopilación de datos se realizó de acuerdo con el cronograma de investigación establecido, con una duración aproximada de seis meses, incluyendo las etapas de elaboración del producto, evaluación sensorial y análisis de laboratorio.
- c) Procedimiento del estudio:** Los participantes fueron invitados a formar parte del panel sensorial y se les proporcionó la bebida probiótica para su evaluación. Posteriormente, cada panelista registró su apreciación en el cuestionario correspondiente.
- d) Logística de los instrumentos y equipos:** Se contó con los equipos, materiales e insumos requeridos para la elaboración del producto y la ejecución de los análisis bromatológicos, incluyendo reactivos, instrumentos de medición y equipos de laboratorio.
- e) Coordinación interna:** Se realizó la coordinación con el personal de apoyo y laboratorio, con el fin de garantizar el adecuado cumplimiento del proceso experimental y asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Tabla 7

Características sensoriales de la aceptabilidad de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

Atributo	<i>Bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.</i>
Olor	Aroma ligeramente ácido y refrescante, característico del kéfir de agua, con notas florales propias de la flor de Jamaica.
Color	Tonalidad rojo intenso a rojo rubí, atribuida a la presencia de pigmentos naturales (antocianinas) de la flor de Jamaica.
Sabor	Perfil ligeramente ácido y refrescante, con equilibrio entre dulzor residual y notas frutales características de la flor de Jamaica.
Apariencia	Líquido homogéneo, ligeramente efervescente, de aspecto claro y sin presencia de sedimentos visibles

Fuente: El autor

La Tabla 7 presenta las características sensoriales que definen la aceptabilidad de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica. En relación con el atributo olor, se identifica un aroma ligeramente ácido y refrescante, propio del proceso de fermentación del kéfir de agua, complementado con notas florales características de la flor de Jamaica, lo cual contribuye a una percepción agradable para el consumidor.

Respecto al color, la bebida exhibe una tonalidad rojo intenso a rojo rubí, atribuida a la presencia de antocianinas, pigmentos naturales de la flor de Jamaica, los cuales no solo aportan atractivo visual, sino que también se asocian con compuestos bioactivos de interés funcional.

En cuanto al sabor, se describe un perfil ligeramente ácido y refrescante, con un adecuado equilibrio entre el dulzor residual y las notas frutales propias de la flor de Jamaica, lo que favorece la palatabilidad del producto y su potencial aceptación por parte de los consumidores.

Finalmente, en el atributo apariencia, la bebida presenta un aspecto homogéneo, ligeramente efervescente, claro y sin sedimentos visibles, características que reflejan una adecuada elaboración y contribuyen positivamente a la percepción de calidad del producto.

En conjunto, estas características sensoriales evidencian que la bebida probiótica desarrollada posee atributos organolépticos favorables, los cuales pueden influir positivamente en su aceptabilidad por parte del consumidor.

Tabla 8

Análisis químico proximal de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

Tipo de ensayo	Unidades	RESULTADOS		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Parámetros Químicos				
Carbohidratos	g/100mL	2,56	2,62	2,59
Energía total	Kcal/100mL	11,46	11,74	11,60
Grasa	g/100mL	0,06	0,06	0,06
Humedad	g/100mL	97,04	96,98	97,01
%KCal. proveniente de Carbohidratos	%	10,24	10,48	10,36
%KCal. proveniente de Grasa	%	0,54	0,54	0,54
%KCal. proveniente de Proteína	%	0,68	0,72	0,72
Proteína	g/100mL	0,17	0,18	0,175
Parámetros Instrumentales				
Cenizas	g/100mL	0,17	0,16	0,16

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú (ITS)

En la Tabla 8 Los resultados del análisis químico proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica muestran que el producto presenta una composición nutricional característica de las bebidas fermentadas no lácteas.

En relación con el contenido de carbohidratos, se obtuvo un promedio de 2,59 g/100 mL, valor que se explica principalmente por la presencia de azúcares residuales provenientes del sustrato utilizado durante la fermentación del kéfir. Estos carbohidratos constituyen la principal fuente energética del producto y contribuyen al aporte calórico de la bebida.

Respecto a la energía total, se registró un valor promedio de 11,60 Kcal/100 mL, lo cual indica que se trata de una bebida de bajo aporte calórico, característica favorable para consumidores que buscan alternativas saludables o funcionales dentro de su dieta diaria.

El contenido de grasa fue muy bajo, con un promedio de 0,06 g/100 mL, lo cual es esperado en bebidas fermentadas de origen no lácteo. Este resultado confirma que la bebida es prácticamente libre de grasa, contribuyendo a su perfil nutricional ligero.

En cuanto a la humedad, se obtuvo un promedio de 97,01 g/100 mL, lo que indica que el producto está constituido mayoritariamente por agua, condición típica de las bebidas fermentadas y que favorece su carácter refrescante y su fácil consumo.

En relación con la distribución del aporte energético, se observó que el 10,36 % de las kilocalorías provienen de los carbohidratos, mientras que el 0,54 % corresponde a la grasa y aproximadamente 0,72 % a las proteínas. Esto evidencia que la bebida presenta un aporte energético principalmente asociado a los carbohidratos, mientras que las proteínas y las grasas se encuentran en cantidades mínimas.

Respecto al contenido de proteínas, se registró un valor promedio de 0,175 g/100 mL, lo cual es coherente con la naturaleza de la bebida, ya que los productos fermentados a base de agua

no contienen cantidades significativas de proteínas, aunque pequeñas fracciones pueden generarse durante el metabolismo microbiano de los granos de kéfir.

Finalmente, el contenido de cenizas, con un promedio de 0,16 g/100 mL, refleja la presencia de minerales presentes en los ingredientes utilizados, principalmente provenientes de la flor de Jamaica y del medio de fermentación.

En conjunto, los resultados del análisis químico proximal indican que la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta un perfil nutricional ligero, bajo en grasa y calorías, con predominio de agua y carbohidratos, características que la posicionan como una alternativa saludable dentro del grupo de bebidas funcionales.

Tabla 9

Análisis químico proximal de la capacidad antioxidante-ABTS de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

Tipo de ensayo	Unidades	RESULTADOS		
		Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Parámetros Físicos y químicos II				
Capacidad antioxidante-ABTS	mM de Trolox	264,48	271,09	267,97

Fuente: Inspection & Testing Services del Perú (ITS)

La tabla 9 Los resultados del análisis de capacidad antioxidante mediante el método ABTS de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica muestran valores de 264,48 mM de Trolox y 271,09 mM de Trolox, obteniéndose un promedio de 267,97 mM de equivalentes de Trolox.

Estos valores indican que la bebida presenta una capacidad antioxidante considerable, lo cual puede atribuirse principalmente a la presencia de compuestos fenólicos y antocianinas presentes en la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). Dichos compuestos bioactivos son reconocidos por su capacidad para neutralizar radicales libres y reducir el estrés oxidativo en el organismo.

Asimismo, el proceso de fermentación del kéfir de agua puede contribuir al incremento de la actividad antioxidante, debido a que durante la fermentación se generan metabolitos bioactivos y se favorece la liberación de compuestos fenólicos que potencian la actividad antioxidante del producto.

En este sentido, el valor promedio obtenido sugiere que la bebida probiótica elaborada no solo presenta características sensoriales aceptables, sino que también posee propiedades funcionales asociadas a su actividad antioxidante, lo que podría contribuir a la protección celular frente al daño oxidativo y aportar beneficios potenciales para la salud del consumidor.

Por lo tanto, los resultados evidencian que la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica constituye una alternativa funcional con potencial antioxidante, lo cual respalda su posible uso como bebida saludable dentro de la alimentación cotidiana.

Estos resultados evidencian que la bebida presenta una capacidad antioxidante considerable, lo cual puede atribuirse principalmente a la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides presentes en la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), conocidos por su actividad antioxidante. Asimismo, el proceso de fermentación del kéfir de agua puede contribuir a la liberación o formación de compuestos bioactivos con capacidad para neutralizar radicales libres.

La presencia de actividad antioxidante en bebidas fermentadas es relevante desde el punto de vista nutricional, ya que los antioxidantes ayudan a reducir el estrés oxidativo en el organismo, el cual está asociado con diversas enfermedades crónicas y procesos inflamatorios.

Por lo tanto, la bebida probiótica elaborada no solo presenta características sensoriales aceptables, sino también propiedades funcionales que podrían contribuir a la protección celular y al mantenimiento de la salud intestinal.

Tabla 10

Análisis microbiológico de una bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica, Huacho – 2025

Parámetro	Unidad	Resultados
Recuento Aerobio Mesófilo	UFC/mL	Ausencia
Total (TAMC / HPC)		
Mohos y levaduras	UFC/mL	Ausencia
Coliformes totales y		
coliformes termotolerantes	UFC/mL	Ausencia
(<i>Escherichia coli</i>)		

Fuente: El autor

Tabla10 evidenciaron ausencia de recuento aerobio mesófilo total, mohos y levaduras, así como coliformes totales y coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*).

Estos resultados indican que la bebida presenta adecuadas condiciones higiénico-sanitarias durante su elaboración y manipulación, lo que refleja un buen control del proceso de producción. Asimismo, la ausencia de microorganismos indicadores de contaminación sugiere que el producto es microbiológicamente seguro y apto para el consumo humano. Además, la inexistencia de mohos y levaduras evidencia que no se presentan procesos de contaminación o deterioro microbiológico en la bebida analizada.

4.2. Prueba de Normalidad

Tabla 11.

Prueba de bondad de ajuste

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Aroma	,581	30	,000
Color	,404	30	,000
Apariencia	,461	30	,000
Sabor	,510	30	,000

El análisis de normalidad realizado mediante la prueba de Shapiro-Wilk mostró que las variables evaluadas (aroma, color, apariencia y sabor) presentan valores de significancia (Sig. = 0,000) menores a 0,05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. En consecuencia, es apropiado utilizar métodos estadísticos no paramétricos para el análisis inferencial de estas variables.

4.3. Contrastación de Hipótesis

H₁: La bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta aceptabilidad sensorial favorable, adecuada composición química proximal y capacidad antioxidante, lo que contribuye potencialmente a la mejora del microbiota intestinal en Huacho – 2025

Tabla 12

Descriptivos de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

Estadísticos

		Aroma	Color	Apariencia	Sabor
N	Válido	30	30	30	30
	Perdidos	0	0	0	0
Media		4,57	4,73	4,73	4,70
Mediana		5,00	5,00	5,00	5,00
Moda		5	5	5	5
Desv. Desviación		,774	,691	,640	,651
Varianza		,599	,478	,409	,424
Asimetría		-1,434	-2,273	-2,250	-2,022
Error estándar de asimetría		,427	,427	,427	,427
Curtosis		,354	3,386	3,702	2,787
Error estándar de curtosis		,833	,833	,833	,833
Mínimo		3	3	3	3
Máximo		5	5	5	5

Se observa que todas las dimensiones sensoriales evaluadas (aroma, color, apariencia y sabor) cuentan con 30 datos válidos y no presentan valores perdidos, lo que garantiza la consistencia de la información analizada.

En cuanto a las medidas de tendencia central, las medias obtenidas son altas (aroma = 4,57; color = 4,73; apariencia = 4,73; sabor = 4,70), cercanas al valor máximo de la escala (5), lo cual evidencia un alto nivel de aceptabilidad de la bebida probiótica por parte de los evaluadores.

Este resultado se refuerza con las medianas y modas iguales a 5 en todas las dimensiones, indicando que la mayoría de las valoraciones se concentraron en la categoría más alta.

Respecto a la dispersión, las desviaciones estándar son relativamente bajas (entre 0,640 y 0,774), lo que sugiere una adecuada homogeneidad en las respuestas. Asimismo, los valores de varianza son reducidos, confirmando la baja variabilidad de los datos.

En relación con la forma de la distribución, los coeficientes de asimetría son negativos en todas las dimensiones (entre -1,434 y -2,273), lo que indica una concentración de respuestas hacia los valores altos de la escala. Por su parte, la curtosis presenta valores positivos en color, apariencia y sabor, lo que sugiere distribuciones leptocúrticas, es decir, con mayor concentración de datos alrededor de la media.

Finalmente, los valores mínimos (3) y máximo (5) muestran que todas las evaluaciones se ubicaron en niveles medios y altos, sin presencia de valoraciones bajas, lo que refuerza la evidencia de una alta aceptabilidad sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

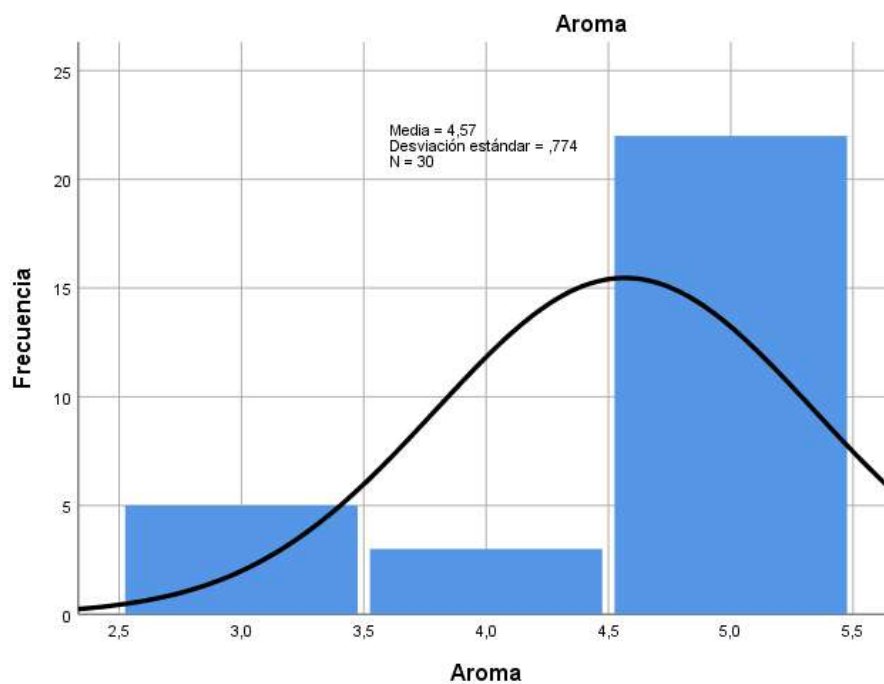


Figura 2. Histograma del aroma de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

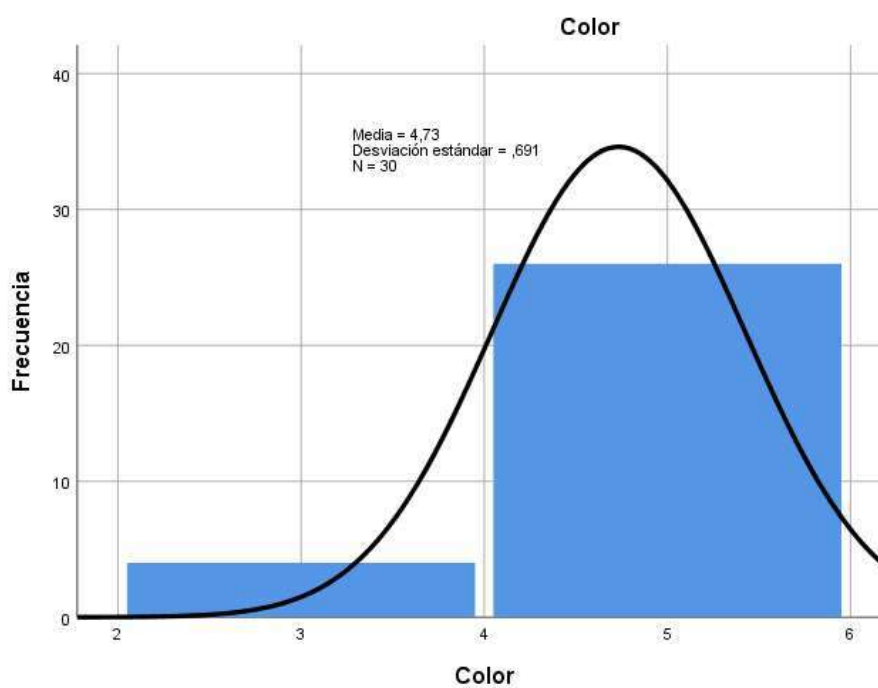


Figura 3. Histograma del color de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

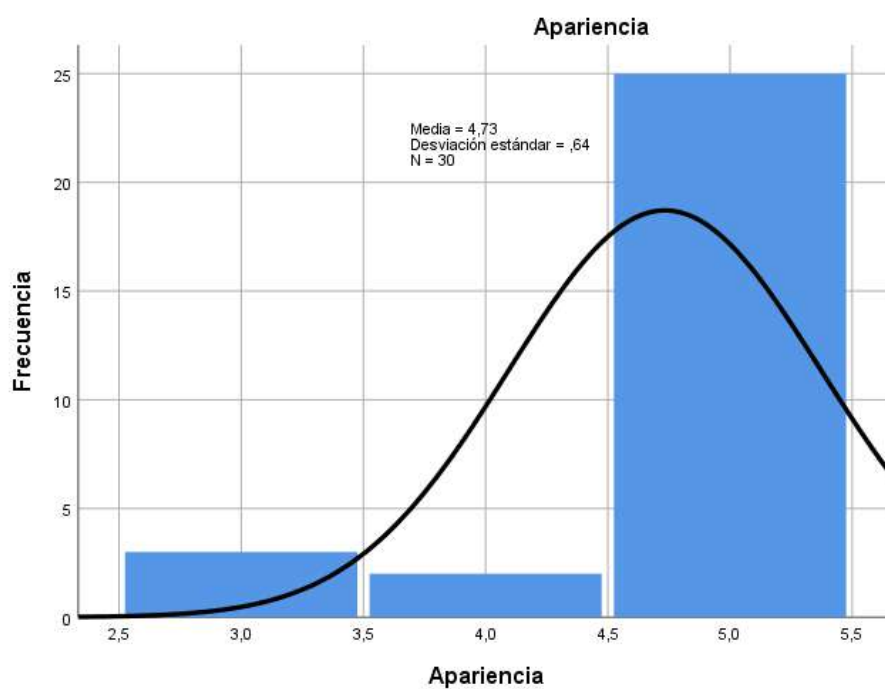


Figura 4. Histograma de la apariencia de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica

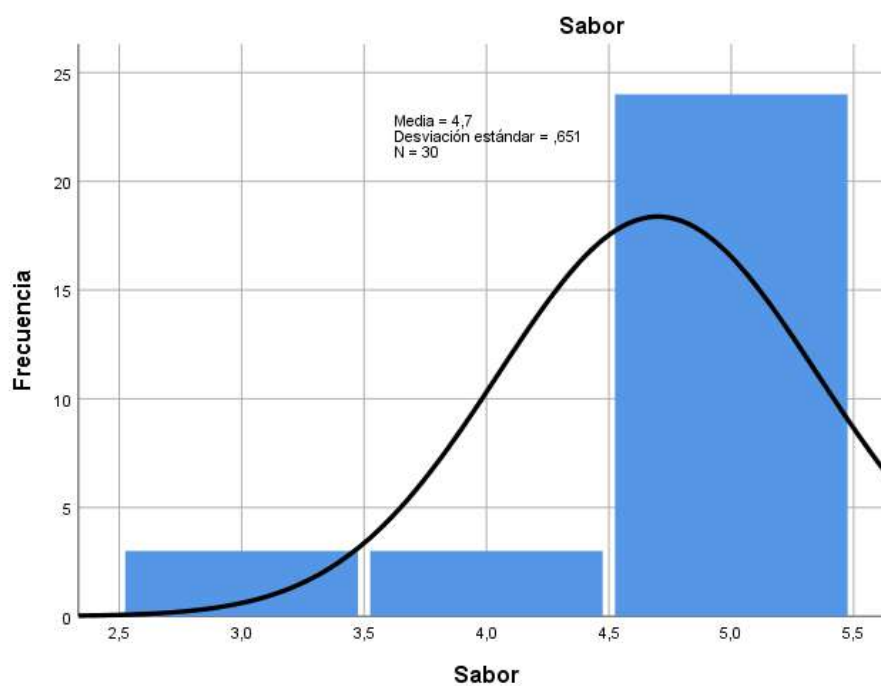


Figura 5. Histograma del sabor de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica.

Primera Prueba

Ho: La distribución del atributo aroma no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad.

H1: La distribución del atributo aroma presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad.

Tabla 3

Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo aroma no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30

Se presentan las significancias asintóticas, considerando un nivel de significancia de 0,05.

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

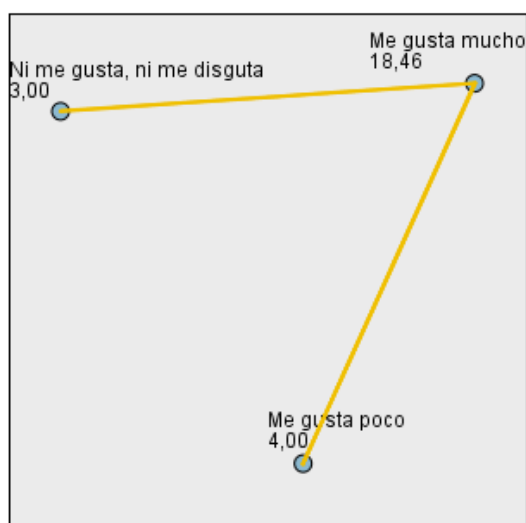


N total	30
Estadístico de contraste	22,589
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 6. Prueba de Kruskal- Wallis para el aroma

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-1,000	5,909	-,169	,866	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-15,458	5,022	-3,078	,002	,006
Me gusta poco-Me gusta mucho	-14,458	3,685	-3,924	,000	,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 7. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el aroma

El análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes evidencia diferencias estadísticamente significativas en la percepción del aroma según los niveles de aceptabilidad de la bebida. Con un tamaño muestral de 30 participantes, se obtuvo un estadístico de contraste de 22,589 con 2 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,000 ($p < 0,05$), lo que indica que existen diferencias reales entre los grupos evaluados.

En términos interpretativos, se observa que a mayor nivel de aceptabilidad (“me gusta mucho”), las valoraciones del aroma son más altas, mientras que en los niveles de menor aceptación (“me gusta poco” o “ni me gusta ni me disgusta”), las puntuaciones del aroma son

inferiores. Esto sugiere que el aroma influye significativamente en la aceptabilidad de la bebida probiótica, constituyéndose como un factor determinante en la percepción sensorial del producto.

En síntesis, los resultados estadísticos evidencian que el aroma de la bebida funcional influye significativamente en el nivel de aceptabilidad de los evaluadores, lo que sugiere que este atributo sensorial constituye un factor importante en la percepción y preferencia del producto elaborado a base de moringa, cúrcuma y salvia. Este hallazgo respalda la importancia de considerar las características organolépticas en el desarrollo de bebidas funcionales orientadas al consumo humano.

Segunda Prueba:

Ho: La distribución del atributo color no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad.

H2: La distribución del atributo color presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad

Tabla 4

Prueba de Kruskal- Wallis para el Color

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo aroma no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad.	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,003	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30
Se presentan las significancias asintóticas, considerando un nivel de significancia de 0,05.			

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

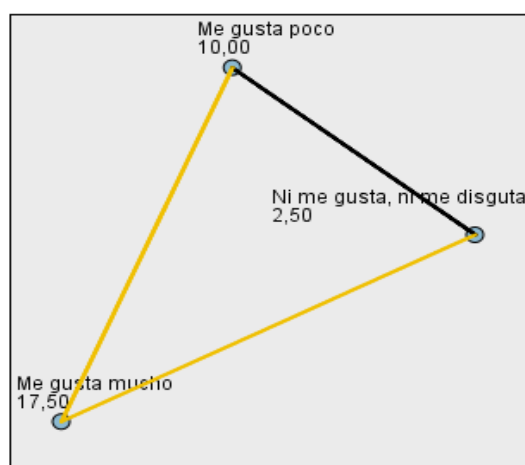


N total	30
Estadístico de contraste	20,635
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 8. Prueba de Kruskal- Wallis para el Color

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-7,500	4,491	-1,670	,095	,285
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-15,000	3,817	-3,930	,000	,000
Me gusta poco-Me gusta mucho	-7,500	2,801	-2,678	,007	,022

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 9 Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Color

El análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis muestra que existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción del color según los niveles de aceptabilidad de la bebida. Con una muestra de 30 participantes, se obtuvo un estadístico de contraste de 20,635 con 2 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,000 ($p < 0,05$), lo que confirma la existencia de diferencias entre los grupos.

En términos interpretativos, se evidencia que los participantes que manifiestan mayor aceptabilidad (“me gusta mucho”) asignan puntuaciones más altas al color, mientras que aquellos con menor nivel de agrado presentan valoraciones más bajas o intermedias. Esto indica que el color es un atributo sensorial relevante que influye significativamente en la aceptabilidad de la bebida probiótica, constituyéndose en un factor clave en la decisión de consumo.

Tercera Prueba:

Ho: La distribución del atributo apariencia no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad

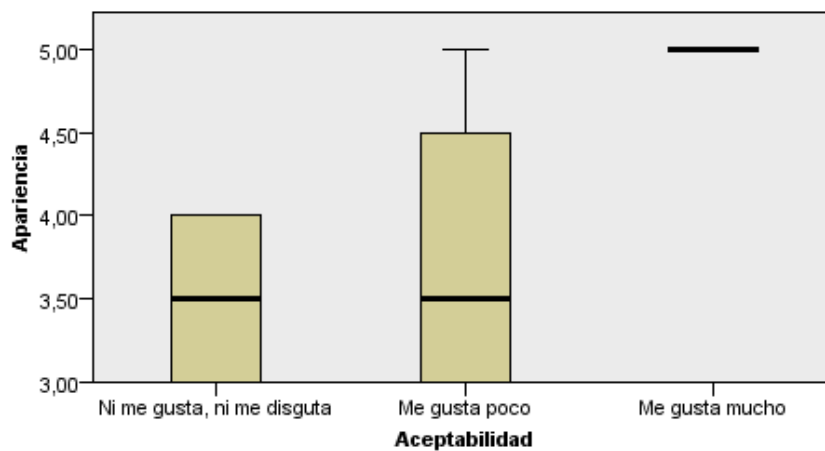
H3: La distribución del atributo apariencia presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad

Tabla 5

Prueba de Kruskal- Wallis para la apariencia

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo aroma no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30
Se presentan las significancias asintóticas, considerando un nivel de significancia de 0,05.			

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



N total	30
Estadístico de contraste	23,482
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 10. Prueba de Kruskal- Wallis para la Apariencia

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-3,375	4,944	-,683	,495	1,000
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-14,750	4,201	-3,511	,000	,001
Me gusta poco-Me gusta mucho	-11,375	3,083	-3,690	,000	,001

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 1. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para la apariencia

El análisis realizado mediante la prueba de Kruskal-Wallis evidenció la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la percepción de la apariencia según los niveles de aceptabilidad de la bebida. Con una muestra de 30 participantes, se obtuvo un estadístico de contraste de 23,482, con 2 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,000 ($p < 0,05$), lo que indica que las diferencias observadas entre los grupos no se deben al azar.

En términos interpretativos, se aprecia que los participantes que manifiestan mayor aceptabilidad (“me gusta mucho”) asignan puntuaciones más elevadas a la apariencia, mientras que los niveles de menor aceptación presentan valoraciones más moderadas. Esto indica que la apariencia es un atributo sensorial determinante que influye significativamente en la aceptabilidad de la bebida probiótica, contribuyendo de manera importante en la decisión de consumo del producto.

Cuarta Prueba:

Ho: La distribución del atributo sabor no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad

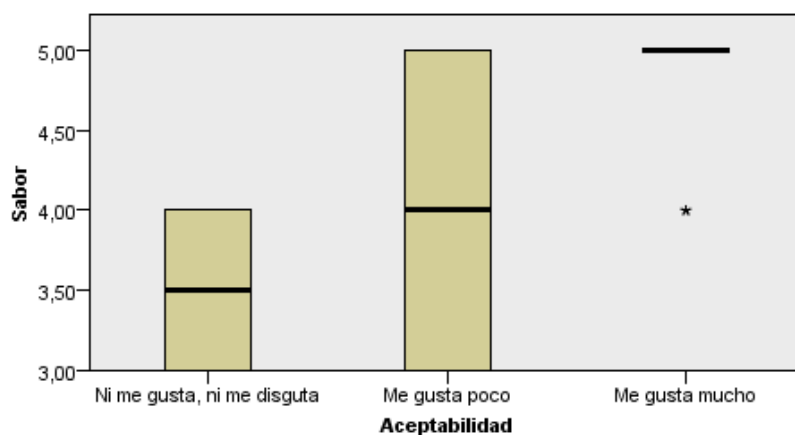
H3: La distribución del atributo sabor presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad.

Tabla 6.

Prueba de Kruskal- Wallis para el sabor

Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
La distribución del atributo sabor no presenta diferencias entre las categorías de aceptabilidad	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independiente	0,000	Rechazar la hipótesis nula
Grados de libertad	2	N	30
Se presentan las significancias asintóticas, considerando un nivel de significancia de 0,05.			

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



N total	30
Estadístico de contraste	12,799
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,002

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Figura 2. Prueba de Kruskal- Wallis para el Sabor

Comparaciones entre parejas de Aceptabilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Aceptabilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta poco	-6,750	5,318	-1,269	,204	,613
Ni me gusta, ni me disgusta-Me gusta mucho	-13,875	4,519	-3,070	,002	,006
Me gusta poco-Me gusta mucho	-7,125	3,316	-2,148	,032	,095

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

Figura 3. Comparaciones por parejas de Aceptabilidad para el Sabor

El análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis muestra que existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción del sabor según los niveles de aceptabilidad de la bebida. Con una muestra de 30 participantes, se obtuvo un estadístico de contraste de 12,799 con 2 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,002 ($p < 0,05$), lo que confirma que las diferencias entre los grupos son significativas.

En términos interpretativos, se observa que a medida que aumenta el nivel de aceptabilidad (“me gusta mucho”), las valoraciones del sabor tienden a ser más altas, mientras que en los niveles de menor agrado (“ni me gusta ni me disgusta” y “me gusta poco”) las puntuaciones son más moderadas. Esto evidencia que el sabor es un atributo sensorial clave que influye de

manera significativa en la aceptabilidad de la bebida probiótica, siendo un factor determinante en la preferencia del consumidor.

Análisis de los cuadros comparativos del Anexo 3 y Anexo 4

El análisis comparativo de los cuadros correspondientes a la evaluación del bienestar gastrointestinal antes (Pre) y después (Post) del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica evidencia cambios favorables en todos los indicadores evaluados.

En el escenario previo (Pre), los puntajes totales por participante oscilan entre 14 y 21, lo que refleja niveles predominantemente bajos a moderados de bienestar gastrointestinal. Se observa la presencia de síntomas como dolor abdominal, hinchazón, gases intestinales y digestión pesada con frecuencias que se ubican mayormente en las categorías 2 (bajo) y 3 (moderado), lo que indica molestias recurrentes en los participantes antes de la intervención.

En contraste, en el escenario posterior (Post), los puntajes totales se incrementan significativamente, situándose entre 21 y 28. La mayoría de los participantes alcanza valores de 26 a 28, lo que corresponde a niveles de bienestar gastrointestinal clasificados como buenos. Asimismo, los indicadores específicos muestran mejoras consistentes: disminuye la frecuencia de dolor abdominal, se reduce la sensación de hinchazón y gases intestinales, y se observa una mejor regularidad en la evacuación, así como una adecuada consistencia de las heces. De igual manera, la sensación de digestión pesada disminuye considerablemente.

Este incremento en los puntajes evidencia una tendencia clara hacia la mejora del bienestar gastrointestinal tras el consumo de la bebida probiótica. En términos generales, los resultados sugieren que la incorporación del kéfir de agua con flor de Jamaica tuvo un efecto positivo en el microbiota intestinal, reflejado en la reducción de síntomas gastrointestinales y en la mejora del bienestar general de los participantes.

CAPITULO V

DISCUSION

5.1. Discusión de Resultados

Discusión de los resultados del análisis químico proximal

Los resultados del análisis químico proximal de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica evidencian que el producto presenta un perfil nutricional característico de las bebidas fermentadas no lácteas, destacándose por su bajo contenido energético y su reducida cantidad de grasa.

En relación con el contenido de carbohidratos, el promedio obtenido fue de 2,59 g/100 mL, lo cual se encuentra dentro de los rangos reportados para bebidas fermentadas elaboradas con kéfir de agua. Este contenido se debe principalmente a la presencia de azúcares residuales provenientes del sustrato utilizado durante la fermentación. Durante este proceso, los microorganismos presentes en los granos de kéfir metabolizan parte de los azúcares disponibles, transformándolos en compuestos como ácidos orgánicos, dióxido de carbono y otros metabolitos, lo que reduce el contenido inicial de carbohidratos del medio fermentado (Gulitz, Stadie, Wenning, Ehrmann & Vogel, 2011).

El aporte energético promedio de 11,60 Kcal/100 mL confirma que la bebida presenta un bajo valor calórico, lo cual coincide con lo descrito en investigaciones sobre bebidas fermentadas probióticas de origen vegetal. Según Prado, Blandón, Vandenberghe, Rodrigues, Castro y Soccol (2015), los productos fermentados a base de kéfir suelen presentar valores energéticos reducidos debido a la transformación metabólica de los azúcares durante el proceso fermentativo, lo cual los convierte en alternativas saludables dentro de la alimentación funcional.

Por otro lado, el contenido de grasa registrado fue de 0,06 g/100 mL, valor que puede considerarse muy bajo. Este resultado era esperable, ya que la bebida fue elaborada a partir de agua, azúcar y flor de Jamaica, ingredientes que naturalmente contienen cantidades mínimas de lípidos. Investigaciones sobre kéfir de agua señalan que las bebidas fermentadas no lácteas presentan concentraciones de grasa prácticamente insignificantes, lo cual contribuye a su perfil nutricional ligero (Fiorda et al., 2017).

En cuanto al contenido de proteínas, el valor promedio obtenido fue de 0,175 g/100 mL, cifra relativamente baja si se compara con bebidas fermentadas de origen lácteo. No obstante, pequeñas cantidades de proteínas pueden encontrarse en el producto final debido a la actividad metabólica de los microorganismos presentes en los granos de kéfir, los cuales pueden liberar compuestos nitrogenados durante el proceso de fermentación (Laureys & De Vuyst, 2014).

Asimismo, el análisis mostró un alto contenido de humedad (97,01 g/100 mL), lo cual es característico de las bebidas fermentadas líquidas. Este elevado porcentaje de agua contribuye a las propiedades refrescantes del producto y favorece su aceptación por parte de los consumidores, además de facilitar la biodisponibilidad de los compuestos presentes en la bebida.

Finalmente, el contenido de cenizas (0,16 g/100 mL) refleja la presencia de minerales procedentes principalmente de la flor de Jamaica y del medio de fermentación. Diversos estudios han señalado que *Hibiscus sabdariffa* contiene minerales como calcio, hierro y potasio, los cuales pueden transferirse al producto final durante la preparación de bebidas a base de esta planta (Da-Costa-Rocha, Bonnlaender, Sievers, Pischel & Heinrich, 2014).

En conjunto, los resultados obtenidos en el análisis químico proximal indican que la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica presenta un perfil nutricional bajo

en grasa y calorías, con predominio de agua y carbohidratos, características que la posicionan como una alternativa funcional y saludable. Estos resultados coinciden con lo reportado en la literatura científica sobre bebidas fermentadas probióticas de origen vegetal, las cuales se consideran productos con potencial para contribuir a una alimentación equilibrada y a la promoción de la salud digestiva.

Los resultados obtenidos en el análisis de capacidad antioxidante mediante el método ABTS de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica evidenciaron un valor promedio de 267,97 mM equivalentes de Trolox, lo cual indica que el producto presenta una actividad antioxidante considerable. Este resultado sugiere que la bebida elaborada contiene compuestos bioactivos capaces de neutralizar radicales libres y contribuir a la reducción del estrés oxidativo.

La capacidad antioxidante observada se explica principalmente por la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y antocianinas contenidos en la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). Diversas investigaciones han demostrado que esta planta constituye una fuente relevante de antioxidantes naturales, capaces de donar electrones o átomos de hidrógeno para neutralizar especies reactivas de oxígeno, contribuyendo así a la protección de las células frente al daño oxidativo (Da-Costa-Rocha et al., 2014).

Asimismo, el proceso de fermentación del kéfir de agua puede influir positivamente en la actividad antioxidante del producto final. Durante la fermentación, los microorganismos presentes en los granos de kéfir —principalmente bacterias ácido-lácticas y levaduras— generan metabolitos bioactivos y pueden favorecer la liberación o transformación de compuestos fenólicos, incrementando la capacidad antioxidante del alimento fermentado (Fiorda et al., 2017). Este fenómeno ha sido reportado en diferentes bebidas fermentadas,

donde la actividad microbiana contribuye a mejorar las propiedades funcionales del producto.

De igual manera, investigaciones sobre bebidas elaboradas con *Hibiscus sabdariffa* han reportado niveles significativos de actividad antioxidante debido a su elevado contenido de antocianinas, pigmentos naturales responsables del color rojo característico de la planta y reconocidos por sus efectos antioxidantes y antiinflamatorios (Villani et al., 2020). Estos compuestos bioactivos no solo aportan características sensoriales atractivas, sino que también contribuyen al valor funcional del producto.

En este sentido, el valor promedio de capacidad antioxidante obtenido en el presente estudio sugiere que la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica posee un potencial funcional importante, lo cual podría contribuir a la neutralización de radicales libres en el organismo. La presencia de estos compuestos antioxidantes resulta relevante desde el punto de vista nutricional, ya que el estrés oxidativo se ha relacionado con el desarrollo de diversas enfermedades crónicas, incluyendo trastornos cardiovasculares, metabólicos y procesos inflamatorios (Birben, Sahiner, Sackesen, Erzurum & Kalayci, 2012).

Por lo tanto, los resultados obtenidos respaldan la importancia de desarrollar bebidas fermentadas funcionales a base de ingredientes naturales, como el kéfir de agua y la flor de Jamaica, ya que su combinación no solo aporta características sensoriales aceptables, sino también compuestos bioactivos con potencial beneficio para la salud.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Los atributos sensoriales evaluados (aroma, color, apariencia y sabor) presentan diferencias estadísticamente significativas en los niveles de aceptabilidad de la bebida probiótica, evidenciando que las variaciones observadas responden a percepciones reales de los evaluadores.
2. Existe una relación directa entre la valoración de los atributos sensoriales y el nivel de aceptabilidad, ya que mayores puntuaciones en aroma, color, apariencia y sabor se asocian con un mayor grado de agrado por parte de los consumidores.
3. El sabor se identifica como el atributo de mayor influencia en la aceptabilidad de la bebida, constituyéndose en un factor determinante en la preferencia del consumidor.
4. Los atributos visuales, especialmente el color y la apariencia, influyen significativamente en la percepción inicial del producto, contribuyendo a la decisión de aceptación.
5. La aceptabilidad de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica depende de la interacción conjunta de sus atributos sensoriales, lo que resalta la necesidad de optimizar integralmente estas características para promover su consumo como alimento funcional. El mejor tratamiento lo obtuvo el BPK-J2.

6.2. Recomendaciones

- Realizar estudios complementarios que evalúen el contenido de microorganismos probióticos presentes en la bebida, con el fin de confirmar su potencial efecto sobre la microbiota intestinal.
- Desarrollar investigaciones futuras orientadas a determinar la estabilidad microbiológica y la vida útil del producto, considerando diferentes condiciones de almacenamiento.
- Evaluar la incorporación de otros ingredientes naturales o frutas que puedan mejorar las características sensoriales y el valor nutricional de la bebida probiótica.
- Ampliar el tamaño de muestra en estudios posteriores para obtener mayor representatividad en la evaluación de aceptabilidad sensorial.
- Promover el desarrollo y consumo de bebidas funcionales fermentadas a base de ingredientes naturales, como alternativa saludable para la población, debido a su potencial aporte nutricional y antioxidante.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1. Fuentes bibliográficas

- Arévalo Lara, Raquel Fabiola, Andrea del Rocío Rodríguez Baquero y Víctor Hugo González Jaramillo. *Aplicación de la función calidad (QFD) para la evaluación y mejoramiento del Probiótico Kéfir de Agua*. Disentimiento. ESPOL. FCSH., 2019.
- Alarcón-Alonso, J., Hernández-Castro, J., & Chávez-Santoscoy, R. (2020). *Hibiscus sabdariffa* L. as a source of bioactive compounds and its potential health benefits. *Journal of Food Science and Technology*, 57(10), 3367–3378. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04398-1>
- Birben, E., Sahiner, U. M., Sackesen, C., Erzurum, S., & Kalayci, O. (2012). Oxidative stress and antioxidant defense. *World Allergy Organization Journal*, 5(1), 9–19.
- Borrás-Linares, I., Fernández-Arroyo, S., Arráez-Román, D., Palmeros-Suárez, P. A., Del Val-Díaz, R., Andrade-González, I., ... & Segura-Carretero, A. (2015). Characterization of phenolic compounds, anthocyanidin, antioxidant and antimicrobial activity of 25 varieties of Mexican *Hibiscus sabdariffa*. *Industrial Crops and Products*, 69, 385–394. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.053>
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica: Su estrategia y su filosofía*. México: Siglo XXI Editores.
- Carding, S., Verbeke, K., Vipond, D. T., Corfe, B. M., & Owen, L. J. (2015). Dysbiosis of the gut microbiota in disease. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 26(1), 26191. <https://doi.org/10.3402/mehd.v26.26191>

- Cani, P. D., & de Vos, W. M. (2017). Next-generation beneficial microbes: The case of *Akkermansia muciniphila*. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1765. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01765>
- Carding, S., Verbeke, K., Vipond, D. T., Corfe, B. M., & Owen, L. J. (2015). Dysbiosis of the gut microbiota in disease. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 26(1), 26191. <https://doi.org/10.3402/mehd.v26.26191>
- Collay Salazar, Libia Graciela. "Elaboración de kombucha con base a extracto herbal de lavanda y flor de jamaica." (2024).
- Corrales Cushicóndor, Carol Lizzeth. *Obtención de una bebida tipo kombucha a partir de sunfo (clinopodium nubigenum (kunth) kuntze), llantén (plantago major l.) y guayusa (ilex guayusa)*. Disentimiento. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2024.
- Cuba Sosa, Lisbeth Anabel. "Evaluación fisicoquímica y funcional del kéfir de agua con mashua negra (*Tropaeolum tuberosum* R. et P.), yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y espirulina (*Spirulina*)." (2024).
- Chango Pallares, Josselyn Gissela y María José Quishpe Cabascango. *Elaboración de una bebida fermentada a partir de germinados del morocho (Zea mays indurata) y maíz amarillo (Zea mays)*. Disentimiento. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), 2025.
- Da-Costa-Rocha, I., Bonnlaender, B., Sievers, H., Pischel, I., & Heinrich, M. (2014). Hibiscus sabdariffa L. – A phytochemical and pharmacological review. *Food Chemistry*, 165, 424–443
- Dewey, J. (2007). *Democracia y educación*. Madrid: Morata.

- FAO/WHO. (2001). *Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria*. FAO/WHO Expert Consultation Report.
- Fiocco, D., Longo, A., Arena, M. P., Russo, P., Spano, G., & Capozzi, V. (2020). How probiotics face food stress: They get by with a little help. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(9), 1552–1580. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1580680>
- Fiorda, F. A., de Melo Pereira, G. V., Thomaz-Soccol, V., Rakshit, S. K., Pagnoncelli, M. G. B., & Soccol, C. R. (2017). Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation—A review. *Food Microbiology*, 66, 86–95. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.04.004>
- Granato, D., Barba, F. J., Kovačević, D. B., Lorenzo, J. M., Cruz, A. G., & Putnik, P. (2020). Functional foods: Product development, technological trends, efficacy testing, and safety. *Annual Review of Food Science and Technology*, 11, 93–118. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-032519-051708>
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., & Vogel, R. F. (2013). The microbial diversity of water kefir. *International Journal of Food Microbiology*, 155(3), 181–186. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.12.015>
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M., & Vogel, R. (2011). The microbial diversity of water kefir. *International Journal of Food Microbiology*, 151(3), 284–288.
- Guzel-Seydim, Z. B., Kok-Tas, T., Greene, A. K., & Seydim, A. C. (2011). Functional properties of kefir. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(3), 261–268. <https://doi.org/10.1080/10408390903579029>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill.

- Laureys, D., & De Vuyst, L. (2014). Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 80(8), 2564–2572.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). New York: Springer.
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*, 9(9), 1021. <https://doi.org/10.3390/nu9091021>
- Martirosyan, D. M., & Singh, J. (2015). A new definition of functional food by FFC: What makes a new definition unique? *Functional Foods in Health and Disease*, 5(6), 209–223. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v5i6.183>
- Prado, M. R., Blandón, L. M., Vandenberghe, L. P., Rodrigues, C., Castro, G., & Soccol, C. R. (2015). Milk kefir: composition, microbial cultures, biological activities, and related products. *Frontiers in Microbiology*, 6, 1177.
- Ríos-Hoyo, A., Gutiérrez-Salmeán, G., & González-Cortazar, M. (2017). Polyphenols from *Hibiscus sabdariffa* in the prevention and treatment of metabolic syndrome: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(14), 3064–3073. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1074532>
- Rogel Barrezueta, Jefferson Clemente. "Bebida fermentada y liofilizada de flores de jamaica (*hibiscus sabdariffa*).\" (2024).
- Salas Avendaño, Ximena Antuanete e Isabel Roxana Torres Barja. "Evaluación de la viabilidad de bacterias ácido-lácticas y levaduras; y composición nutricional del kéfir de leche durante su almacenamiento en refrigeración. \"Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Ciencias de la Salud Programa Académico de Nutrición y Dietética

- Stone, H., & Sidel, J. (2004). *Sensory evaluation practices* (3rd ed.). San Diego: Academic Press.
- Taype Ramos, José Amílcar. (2023). "Formulación de una bebida simbiótica funcional con granos de kéfir y jarabe de yacón."
- Valdés, A. M., Walter, J., Segal, E., & Spector, T. D. (2018). Role of the gut microbiota in nutrition and health. *BMJ*, 361, k2179. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2179>
- Villani, T. S., Juliani, H. R., & Simon, J. E. (2020). *Hibiscus sabdariffa*: Phytochemistry, pharmacology, and applications in food. *Phytochemistry Reviews*, 19(4), 747–767. <https://doi.org/10.1007/s11101-020-09688-5>
- Villani, T. S., Pires, C., Castro, I. A., & Granato, D. (2020). Hibiscus sabdariffa L.: Bioactive compounds and health benefits. *Food Research International*, 136, 109476.

ANEXOS

Anexo 1

Resumen ficha de evaluación sensorial de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

Panelista	NIVEL DE AGRADO					Total
	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	
Aroma	-	-	1	3	26	30
Color	-	-	-		30	30
Sabor	-	-	2	2	26	30
Apariencia	-	-	-	1	29	30

Anexo 2

Resumen de la prueba para conocer el nivel de grado de la aceptabilidad global de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

atributo	NIVEL DE AGRADO					total
	Me disgusta mucho	me disgusta moderadamente	no me gusta ni me disgusta	me gusta moderadamente	me gusta mucho	
	-	-	3	3	24	30

Anexo 3

Cuadro de evaluación del bienestar Gastrointestinal antes del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Pre)

<i>Participante</i>	<i>Indicadores</i>							
	Frecuencia de dolor abdominal	Sensación de hinchazón abdominal	Presencia de gases intestinales	Regularidad en la evacuación	Consistencia de las heces	Sensación de digestión pesada	Bienestar gastrointestinal general	<i>Total</i>
<i>P₁</i>	2	2	3	3	3	2	2	17
<i>P₂</i>	3	3	3	3	3	3	3	21
<i>P₃</i>	2	2	2	2	3	2	2	15
<i>P₄</i>	3	2	3	3	3	2	3	19
<i>P₅</i>	2	3	2	2	2	2	2	15
<i>P₆</i>	3	3	3	3	3	3	3	21
<i>P₇</i>	2	2	3	2	2	2	2	15
<i>P₈</i>	3	3	3	3	3	3	3	21
<i>P₉</i>	2	2	2	2	2	2	2	14
<i>P₁₀</i>	3	3	3	3	3	3	3	21

Nota: Aquí los puntajes son más bajos porque es antes (con síntomas).

Escala de valoración:

1 = Muy bajo / Muy frecuente (síntoma negativo alto) 2 = Bajo 3 = Moderado 4 = Bueno 5 = Muy bueno / Sin molestias

Anexo 4

Cuadro de Evaluación del Bienestar Gastrointestinal después del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Post)

<i>Participante</i>	<i>Indicadores</i>							<i>Total</i>
	Frecuencia de dolor abdominal	Sensación de hinchazón abdominal	Presencia de gases intestinales	Regularidad en la evacuación <i>l</i>	Consistencia de las heces	Sensación de digestión pesada	Bienestar gastrointestinal general	
<i>P₁</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>P₂</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>P₃</i>	3	3	3	3	3	3	3	21
<i>P₄</i>	4	3	4	4	4	3	4	26
<i>P₅</i>	3	4	3	3	3	3	3	22
<i>P₆</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>P₇</i>	3	3	4	3	3	3	3	22
<i>P₈</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>P₉</i>	3	3	3	3	3	3	3	21
<i>P₁₀</i>	4	4	4	4	4	4	4	28

Aquí los puntajes suben porque hay mejora del bienestar.

Escala de valoración:

1 = Muy bajo / Muy frecuente (síntoma negativo alto) 2 = Bajo 3 = Moderado 4 = Bueno 5 = Muy bueno / Sin molestias

Anexo 5

Cuadro de comparaciones de Evaluación del Bienestar Gastrointestinal del consumo de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica (Pre- Post)

<i>Participante</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Diferencia</i>
<i>P₁</i>	17	28	+11
<i>P₂</i>	21	28	+7
<i>P₃</i>	15	21	+6
<i>P₄</i>	19	26	+7
<i>P₅</i>	15	22	+7
<i>P₆</i>	21	28	+7
<i>P₇</i>	15	22	+7
<i>P₈</i>	21	28	+7
<i>P₉</i>	14	21	+7
<i>P₁₀</i>	21	28	+7
<i>Promedio</i>	17,9	25,2	+7,3

Los resultados obtenidos evidencian una mejora en el bienestar gastrointestinal de los participantes tras el consumo de la bebida probiótica. El puntaje promedio se incrementó de 17.9 en la evaluación previa a 25.2 en la evaluación posterior, lo que representa una diferencia promedio de 7.3 puntos. Este incremento indica una disminución de los síntomas gastrointestinales como dolor abdominal, *hinchazón y presencia de gases*, así como una mejora en la regularidad intestinal y en la percepción general del bienestar digestivo

Anexo 6

Informe de ensayos de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.



INFORME DE ENSAYO N° 4553/2026

FR 044

N° de Orden de Servicio	: ITS33445
N° de Protocolo	: 32779
Cliente	: GISELLY MEDALITH CABREL LUTGARDO
Dirección	: AV. CEFERINO RAMÍREZ 605 LURIAÑA, LIMA - HUALA - SANTA MARIA - - -
Procedencia de la Muestra	: Proporcionado por el Cliente
Muestra(s) Declarada(s)	: BEBIDA PROBIÓTICA DE KEFIR DE AGUA CON FLOR DE JAMAICA
Cantidad de Muestra(s) para Ensayo	: 750mL
Forma de Presentación	: Botella de vidrio
Información de la Muestra	: TESIS: "aceptabilidad de una bebida probiótica de kefir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, huacho-2025"
Fecha de Recepción de Muestra(s)	: 2026-02-05
Fecha de Inicio de Análisis	: 2026-02-05
Fecha de Fin de Análisis	: 2026-02-12
Fecha de Emisión de Informe	: 2026-02-18

Codificación y Resultados

Código de Laboratorio	51798		
Identificación de Muestra	REPETICION 1		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Carbohidratos	---	g/100mL	2,56
Energía total	---	kcal/100mL	11,46
Grasa	---	g/100mL	0,06
Humedad	---	g/100mL	97,04
%KCal. proveniente de Carbohidratos	---	%	10,24
%KCal. proveniente de Grasa	---	%	0,54
%KCal. proveniente de Proteína	---	%	0,68
Proteína	---	g/100mL	0,17
Parámetros Instrumentales			
Cenizas	---	g/100mL	0,17
Código de Laboratorio	51799		
Identificación de Muestra	REPETICION 2		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Carbohidratos	---	g/100mL	2,62
Energía total	---	kcal/100mL	11,74
Grasa	---	g/100mL	0,06
Humedad	---	g/100mL	96,98
%KCal. proveniente de Carbohidratos	---	%	10,48
%KCal. proveniente de Grasa	---	%	0,54
%KCal. proveniente de Proteína	---	%	0,72
Proteína	---	g/100mL	0,18
Parámetros Instrumentales			
Cenizas	---	g/100mL	0,16
Código de Laboratorio	51800		
Identificación de Muestra	PROMEDIO		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
Parámetros Químicos			
Carbohidratos	---	g/100mL	2,59
Energía total	---	kcal/100mL	11,60
Grasa	---	g/100mL	0,06
Humedad	---	g/100mL	97,01
%KCal. proveniente de Carbohidratos	---	%	10,36
%KCal. proveniente de Grasa	---	%	0,54
%KCal. proveniente de Proteína	---	%	0,72

1 de 2

El informe de ensayo sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Si INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicarán a la muestra tal como fueron recepcionadas. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Versión: 10 Fecha de revisión: 17/09/2025

Sv. Mz: D-1 LT: 27 - Programa Ciudad Mariscal Cáceres Sector I - 2da Etapa (Av. Wiese 3840 - 1er y 3er piso) - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
 Contactos (01) 9041271 - 934169393 / 955189287 - itsperu@itsperu.com.pe - www.itsperu.com.pe

N° de Orden de Servicio	: ITS33445
N° de Protocolo	: 32780
Cliente	: GISELLY MEDALITH CABREL LUTGARDO
Dirección	: AV. CEFERINO RAMIREZ 505 LURIANA, LIMA - HUAURA - SANTA MARIA - -
Procedencia de la Muestra	: Proporcionado por el Cliente
Muestra(s) Declarada(s)	: BEBIDA PROBIÓTICA DE KEFIR DE AGUA CON FLOR DE JAMAICA
Cantidad de Muestra(s) para Ensayo	: 750mL
Forma de Presentación	: Botella de vidrio
Información de la Muestra	: TESIS: "aceptabilidad de una bebida probiótica de kefir de agua con flor de Jamaica para mejorar la microbiota intestinal, huacho-2025"
Fecha de Recepción de Muestra(s)	: 2025-02-05
Fecha de Inicio de Análisis	: 2025-02-05
Fecha de Fin de Análisis	: 2025-02-12
Fecha de Emisión de Informe	: 2025-02-18

Codificación y Resultados

Código de Laboratorio	51801		
Identificación de Muestra	REPETICION 1		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
	Parámetros Físicos y químicos II		
Capacidad antioxidante-ABTS	---	mM de Trolox	264,48
Código de Laboratorio	51802		
Identificación de Muestra	REPETICION 2		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
	Parámetros Físicos y químicos II		
Capacidad antioxidante-ABTS	---	mM de Trolox	271,09
Código de Laboratorio	51803		
Identificación de Muestra	PROMEDIO		
Tipo de Ensayo	LC	Unidades	Resultados
	Parámetros Físicos y químicos II		
Capacidad antioxidante-ABTS	---	mM de Trolox	267,97

Observaciones

- LC: Límite de cuantificación

Metodologías

Tipo de ensayo	Norma de Referencia
Capacidad antioxidante - ABTS	Adaptado de: Amao, M.B., Cano, A. & Acosta, M. (2001). The hydrophilic and lipophilic contribution to total antioxidant capacity. Food Chemistry, 73, 239-244.


 Quím. Fred A. Arcondo Sevilla
 C.Q.P. 1438
 Supervisor de Laboratorio de Química



Fin de Documento

1 de 1

El informe de ensayo sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicarán a la muestra tal como fueron recepcionados. INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de INSPECTION & TESTING SERVICES DEL PERÚ S.A.C.

Versión: 10 Fecha de revisión: 17/09/2025

Sv. Mr. D-1 LT. 27 - Programa Ciudad Mariscal Cáceres Sector I - 2da Etapa (Av. Wiese 3840 - 1er y 3er piso) San Juan de Lungarcho - Lima - Perú
 Contactos (01) 3041271 - 934169393 / 955188287 - itsperu@itsperu.com.pe - www.itsperu.com.pe

Anexo 7

Proceso de elaboración de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.



Anexo 8

Matriz de datos de la aceptabilidad de la bebida probiótica de kéfir de agua con flor de Jamaica para mejorar el microbiota intestinal.

Panel	Aroma	Color	Apariencia	Sabor	Aceptabilidad
1	3	5	4	3	4
2	4	5	5	3	4
3	4	5	5	4	5
4	4	5	5	4	5
5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5
7	3	3	3	5	4
8	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5
13	3	3	3	5	4
14	5	5	5	5	5
15	5	5	5	5	5
16	5	5	5	5	5
17	5	5	5	5	5
18	5	5	5	5	5
19	5	5	5	5	5
20	3	3	3	4	3
21	5	5	5	5	5
22	5	5	5	5	5
23	5	5	5	5	5
24	5	5	5	5	5
25	5	5	5	5	5
26	5	5	5	5	5
27	3	3	4	3	3
28	5	5	5	5	5
29	5	5	5	5	5
30	5	5	5	5	5
Me disgusta mucho	0	0	0	0	0
Me disgusta poco	0	0	0	0	0
Ni me gusta ni me disgusta	5	4	3	3	2
Me gusta poco	3	0	2	3	4
Me gusta mucho	22	26	25	24	24