

Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia  
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

# REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

**Vol. 14 N° 1**

Enero - Junio 2024



ISSN: 2244-7334  
Depósito Legal: pp201102ZU3769



**VAC**

Universidad del Zulia  
Vicerrectorado Académico



## INTERVENCIÓN DE BEBIDA PROBIÓTICA DE KÉFIR EN LA CIUDADELA LAS PIÑAS ECUADOR

Kefir probiotic drink intervention in citadel las piñas Ecuado

Karen Alexandra Rodas Pazmiño<sup>1</sup>, María Fernanda Garcés Moncayo, Mónica Del Rocío

Villamar Aveiga, Viviana Lorena Sánchez Vásquez

Universidad Estatal de Milagro (UNEMI)

<https://orcid.org/0000-0002-6461-1068> 1

krodasp2@unemi.edu.ec

### RESUMEN

El kéfir es una bebida probiótica fermentada proveniente de la bioactividad simbiótica de microorganismos reconocidos como seguros. La acción que aporta esta bebida es mediante la diversidad de beneficios nutricionales, antiinflamatoria, gastrointestinales, antimicrobianos entre otras. En el Ecuador, existe poco aprovechamiento de productos biotecnológicos con valores agregados. El objetivo de este estudio consistió en evaluar la bebida probiótica en adultos mayores de la Ciudadela Las Piñas, de la ciudad de Milagro. Fueron 126 adultos mayores que ayudaron con la actividad sensorial de la bebida de kéfir de agua, datos que permitieron observar el impacto de aceptación, dichos parámetros organolépticos tuvieron el 3% con un pico máximo de 4% considerándolo como muy bueno dentro de los rangos de consumo, el mejor tratamiento de ingesta de kéfir fue 2 veces por semana con un rango máximo de aceptación de 4.5%. En la mejora de la digestión y regulación en problemas de estreñimiento de los participantes, mostraron un mejor estado en la digestión a partir de la semana 2 con un 2.5%, hasta alcanzar la semana 6 con resultados del 9%, considerando el pico máximo 10% en el equilibrio del microbiota intestinal y mejoras en la salud intestinal.

**Palabras clave:** Kéfir de agua, adultos mayores, microbiota, probióticos.

### ABSTRACT

Kefir is a fermented probiotic drink from the symbiotic bioactivity of microorganisms recognized as safe. The action that this drink provides is through the diversity of nutritional, anti-inflammatory, gas-

trointestinal, antimicrobial benefits, among others. In Ecuador, there is a few use of biotechnological products with added values. The objective of this study was to evaluate the probiotic drink in older adults from the Ciudadela Las Piñas, in the city of Milagro. There were 126 older adults who helped with the sensory activity of the water kefir drink, data that allowed us to observe the impact of acceptance, these organoleptic parameters had 3% with a maximum peak of 4%, considering it as very good within the ranges of consumption, the best kefir intake treatment was 2 times a week with a maximum acceptance range of 4.5%. In the improvement of digestion and regulation of constipation problems of the participants, it showed a better state in digestion from week 2 with 2.5%, until reaching week 6 with results of 9%, considering the maximum peak 10 .% in the balance of the intestinal microbiota and improvements in intestinal health

**Keywords:** Kefir, senior adults, microbiota, probiotics.

**Recibido: 11-03-2024 Aceptado: 18-03-2024**

### INTRODUCCIÓN

El consumo de bebidas fermentadas en latino américa es relevante, de acuerdo con la socioeconomía y a la población surge la necesidad de prevenir enfermedades gastrointestinales utilizando como herramienta biotecnológica microorganismos vivos. Según la FAO/OMS esperan mejorar la seguridad alimentaria y particularmente sostener que los resultados sobre los probióticos sean útiles para la nación, además, que las directrices para la evaluación de probióticos en los alimentos proporcionen

un modelo práctico para evaluar científicamente y sean adoptados en la industria alimentaria (Álvarez et al., 2021).

En Ecuador, hay poco aprovechamiento de productos con valores agregados, por lo tanto, podría representar una pérdida para la industria, la falta de aprovechamiento de probióticos y prebióticos a partir de kéfir incide en la escasa investigación sobre productos que se pueden generar mediante fermentación con microorganismos específicos (Zambrano y Pérez, 2021). Las bebidas probióticas son una excelente fuente de microorganismos beneficiosos ya que contienen una amplia gama de bacterias y levaduras beneficiosas. Por esta razón, los probióticos son bacterias vivas que pueden aportar ventajas para la salud equilibrando la microbiota intestinal y reforzando el sistema inmunitario cuando se ingieren en dosis adecuadas (Marco et al., 2017; Liu et al., 2006).

Existen evidencias que los probióticos son seguros para bebés, niños y adultos, es importante indicar que los adultos mayores pueden padecer de problemas inmunológicos por esa razón no se debe descuidar su nutrición y aplicar más cuidado. Durante el proceso de fermentación, los microbios que se encuentran en los gránulos de kéfir convierten los hidratos de carbono en ácido láctico, ácido acético y dióxido de carbono, lo que da lugar a una bebida efervescente con un sabor ligeramente ácido (Marsh et al., 2014; Rosa et al., 2017).

La microbiota intestinal está constituida principalmente por bacterias, hongos, virus, levaduras y protozoos. En las partes más distales del intestino a nivel del colon y yeyuno, puede llegar a tener hasta 10<sup>11</sup> - 10<sup>12</sup> UFC/ml, incluso hasta 10<sup>14</sup> UFC/ml, lo que correspondería a 1.5kg del peso total de un individuo. La mayoría de los microorganismos que se pueden alcanzar este nivel son anaeróbicos facultativos Gram-negativos y algunos anaeróbicos estrictos (Tolosa et al., 2015).

### **Funciones de la Microbiota Intestinal**

**Protectoras:** Permite el desplazamiento de patógenos, competición por nutrientes y/o receptores y producción de sustancias antimicrobianas.

**Funciones Estructurales:** Forma una barrera más fuerte, inducción de la síntesis de IgA, fortalecer las uniones estrechas entre células o Tight Junctions y favorecer el desarrollo del sistema inmune (SI)

**Funciones metabólicas:** Control y proliferación de las células del epitelio intestinal (IECs), síntesis de proteínas y vitaminas, absorción de iones y digestión de la fibra, que libera productos asimilables por el hospedador como son los ácidos de cadena corta, acetato, propionato y butirato.

### **Probióticos**

Son microorganismos vivos que administrados en apropiadas cantidades tienen un beneficio sobre la salud en el hospedero (Savelli et al., 2019). Los probióticos pueden ser utilizados bajo el estado de cualquier suplemento alimenticio o a su vez como fármaco, no obstante, la mayor parte son derivados de productos alimenticios, principalmente de productos lácteos cultivados y fermentados.

Dentro de los mecanismos de acción de los probióticos se pueden encontrar:

**Activación de la barrera epitelial:** Los probióticos pueden proteger y activar la barrera intestinal

**Adhesión a la barrera intestinal:** Los probióticos se caracterizan por adherirse a la mucosa intestinal para colonizar y no permitir el paso de patógenos hacia el lumen.

**Exclusión competitiva de microorganismos patógenos:** Los probióticos son capaces de inhibir a patógenos directamente o a través de la modulación de la microbiota comensal endógena.

**Producción de sustancias antimicrobianas:** Los probióticos pueden producir sustancia de pequeño tamaño (< 1.000 Da) tales como ácidos orgánicos y la producción de sustancias antimicrobianas como bacteriocinas (> 1.000 Da). (Sanchez et al., 2017).

### **Intervención de Microbiota y Sistema Inmune (SI) en adultos mayores**

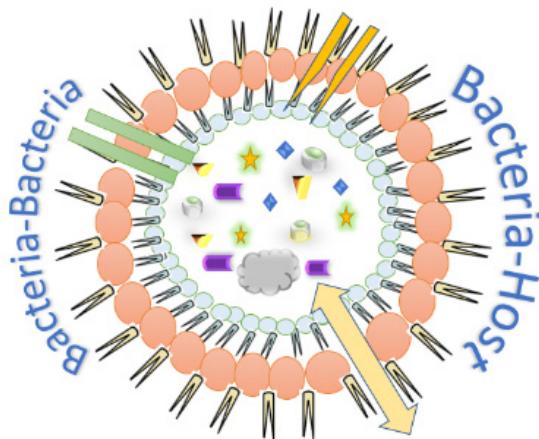
La microbiota cambia en el tiempo y según el entorno. Se obtiene durante el nacimiento por transmisión a partir de la microbiota de la madre. Después, la dieta y el entorno expandirán su diversidad. En los adultos mayores el equilibrio en la estructura de la microbiota se rompe como secuela del abuso de antibióticos, higiene estricta, dietas modernas que no sostienen correctamente (Tuddenham et al., 2016),

En las enfermedades intestinales a nivel inflamatoria puede haber una abundancia de bacterias que estimulan el SI y una carencia de bacterias que lo controlan; generando un problema de salud eco-

lógico, puesto que no hay una bacteria involucrada en particular, sino que, viajan fuera de su hábitat produciendo un desequilibrio inmunológico (Yong et al., 2016).

El Kéfir al estar compuesto por bacterias Gram-negativas que producen de forma natural vesículas llamadas vesículas de membrana externa (VMEs) (Ellis y Kuehn 2010). Son vesículas esféricas de entre 20 y 200 nm de diámetro que se crean a partir de la membrana externa (Park et al., 2017), y tienen moléculas que modulan la respuesta inmune del hospedero. Entre estos efectores hallamos MAMPs procedentes de la membrana externa (LPS, lipoproteínas, polisacáridos) del periplasma (peptidoglicanos) y del citosol (proteínas, DNA, RNA) de la bacteria productora (Park et al., 2017)

**Figura 1. Interacción de Bacteria y hospedero en adultos mayores**



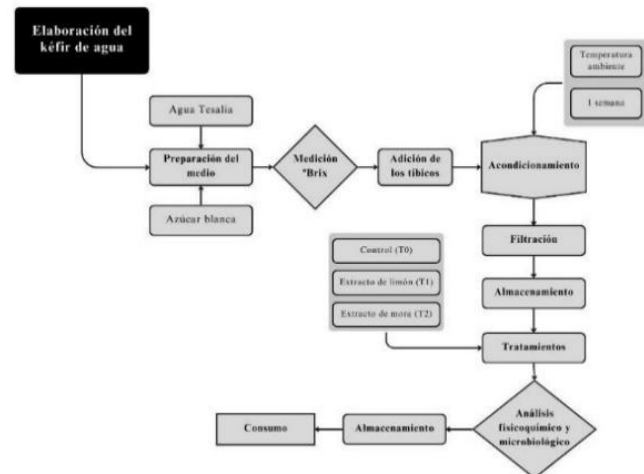
Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

## METODOLOGÍA

El estudio fue descriptivo, experimental e investigativo, a través de aplicaciones biotecnológicas que permiten generar beneficio de la bebida probiótica a los adultos mayores. Se llevó a cabo en la ciudadela Las Piñas, del cantón Milagro, alberga una gran cantidad de población, con un aproximado de 8.084 habitantes, por ende, al ser una población amplia necesita de diferentes recursos, el sector presenta una escasez de agua potable que está relacionado con problemas de estreñimiento y la aparición de enfermedades intestinales por el poco consumo del líquido vital, convirtiéndolo en una población vulnerable (Viejo et al., 2022).

**Métodos:** El proceso de fermentación producido por el kéfir de agua se realizó en las instalaciones de laboratorios de la Universidad Estatal de Milagro. Se definió un tiempo de evaluación, las fermentaciones se realizan una vez a la semana con el fin de llevar una "bebida fermentada benéfica" segura al gerontológico de la ciudad de Milagro, Guayas; para que los adultos mayores lo ingirieron semanalmente y monitorear el impacto del probiótico en su salud digestiva.

**Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración del kéfir de agua.**



Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

## Preparación del medio de fermentación

Se preparó el medio de fermentación mediante un biorreactor, se añadió sustrato (azúcar blanca), se homogenizó y se midieron los grados Brix de la solución. Una forma alternativa de obtener el mismo efecto es usando el litro de agua mineral sin gas extraído previamente, mezclándolo con el azúcar y sometiéndolo a 40°C para la obtención de un almíbar que sea de fácil dilución en el biorreactor.

## Adición de los gránulos de kéfir y acondicionamiento de la fermentación

Se usaron 84 gramos de kéfir Para ello, los gránulos se desinfectaron adecuadamente, una vez limpios, se introdujeron en el biorreactor y se dejó fermentar durante una semana (Tabla 1).

**Tabla 1. Formulación para el fermento del kéfir de agua.**

Ingredientes	Cantidad
Agua mineral sin gas	5000 ml
Azúcar blanca	1000 g
Kéfir de agua	84 g

Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

**Primera fermentación:** Posterior a las 24 horas de reposo se procedió a eliminar el CO<sub>2</sub> producido por las bacterias ácido lácticas y se colocó aproximadamente 200 ml manteniendo entre 15 – 16°Brix,

**Segunda fermentación:** Pasada las 48 horas, se separaron los nódulos de kéfir del líquido fermentado, con los nódulos se da inicio a un nuevo proceso de fermentación, la bebida probiótica pasa a una segunda fermentación en una botella de vidrio a una temperatura de 20 °C y 25 °C en un lugar templado, lejos de la luz solar directa.

#### Filtrado y separación de los gránulos de kéfir de agua

Una vez finalizada la fermentación, se filtró el líquido a través de un colador para separar los gránulos de kéfir del líquido fermentado. De esta manera, los gránulos se reservaron para volver a fermentar nuevos medios conformados de agua mineral sin gas y azúcar, considerando el mismo proceso descrito. El líquido fermentado, por su parte, se transfirió a un recipiente para su almacenamiento.

#### Adición de extractos de fruta al fermento y tratamientos

El líquido fermentado por el kéfir se sometió a tres tratamientos: kéfir natural sin adición de extracto de fruta (T0), kéfir con extracto de limón (T1) y kéfir con extracto de mora (T2) (Tabla 2). El líquido obtenido en el primer tratamiento se almacenó directamente a temperatura ambiente hasta su consumo, mientras que en el segundo tratamiento se añadieron 250 ml de extracto de limón y se almacenaron a temperatura ambiente, mientras que en el tercer tratamiento se añadieron 500 ml de extracto de mora al líquido fermentado, almacenándose a temperatura ambiente y el otro en refrigeración a 8°C.

La bebida fermentada obtenida contiene microorganismos con funciones probióticas que pro-

tegen y ayudan a regular el microbiota intestinal, está a su vez contiene una baja concentración en azúcar, bajo contenido de alcohol y propiedades organolépticas como: sabor ácido y ligeramente agrio, consistencia líquida similar a un jugo, aroma característico que combina bacterias lácticas, ácidas y fermentadas, ligera efervescencia o carbonatación.

**Tabla 2. Tratamientos del kéfir de agua.**

Tratamientos	Extracto de fruta	Cantidad (ml)
T0	Ninguno	---
T1	Limón	250
T2	Mora	500

Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

#### Análisis fisicoquímico del kéfir de agua

Después del proceso de la elaboración del kéfir de agua con todos los tratamientos descritos (Figura 2), se realizaron evaluaciones fisicoquímicas, teniendo en cuenta la cantidad de grados Brix y el pH de los fermentos para garantizar un consumo seguro del kéfir. Para ello se emplearon un refractómetro y un pH-metro digital, así como una muestra de 25 ml de cada uno de los tres tratamientos.

Se determinó la acidez de los tratamientos a las 24, 48, 72 y 94 horas mediante titulación ácido base con NaOH e indicador de fenolftaleína. Para esto se colocaron 10 mL de la muestra a un Erlenmeyer de 250 mL y se añadió agua destilada hasta alcanzar 50 mL, se añadió 2 gotas de solución alcohólica de fenolftaleína 1% y se tituló con hidróxido de sodio 0,1 N hasta un viraje de color rosado. El cálculo de acidez se obtiene a través de la fórmula:

**Figura 3. Fórmula de la acidez titulable**

$$\text{Acidez titulable, \% de ácido láctico} \left( \frac{m}{v} \right) = \frac{V \times f \times 0,09 \times N \times 100}{v}$$

Dónde:

V = volumen de solución de hidróxido de sodio 0,1 N utilizado en la titulación, en mL;

v = volumen de muestra, en ml;

f = factor de corrección para la solución de hidróxido de sodio 0,1 N; 0,09 = factor de conversión de ácido láctico;

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio 0,1 N.



Los grados Brix se determinaron por medio de un refractómetro a las 24, 48, 72 y 94 horas de fermentación.

### Análisis microbiológico

Se realizaron siembras por dilución de 10-1 fermento en dos tipos de agares, agar Malta y agar TSA. Las condiciones de cultivo fueron a temperatura ambiente y se evaluó el crecimiento después de 48 horas. Además, se determinó la vitalidad del kéfir. Para ello, se colocaron 1 mL del fermento y 0,2 mL de azul de lactofenol en un tubo de ensayo, se agitaron para mezclarlos y se colocó una muestra de 10 µL en la cámara de

Neubauer para ser analizada un microscopio óptico.

Figura 4. Crecimiento microbiano



**Nota.** La placa (A) corresponde al crecimiento microbiano en agar TSA, las placas (B) y (C) corresponden a las siembras del kéfir realizadas en agar Malta.

**Fuente:** Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez-Vásquez (2023)

### Conteo de Bacterias ácido-lácticas (BAL)

Se pesó 10 g. de los gránulos de Kéfir y se realizaron diluciones seriadas en citrato de sodio al 2.5%, se sembró por triplicado 0.1 ml de las diluciones 10-4, 10-5 y 10-6 por extensión en placa, en cajas Petri con medio MRS (Man Rogosa y Sharpe). Se incubó en condiciones microaerófilas (5 % de CO<sub>2</sub>) empleando jarras de incubación a 37°C por 48 horas.

### Activación de kéfir con panela

Para realizar una buena activación del kéfir es necesario suministrar un sustrato que sirva de alimento, en este caso la panela, aquí, se cultivó cada 48 h en una solución de panela 41,5 g/ L, fermentada se realizó a 25°C, con un 10% de Kéfir de agua, con ello, se obtuvo un 92% de Biomasa (Caro Vélez & León Peláez, 2015).

### Activación de kéfir con melaza

La melaza es considerada como una buena alternativa para la producción biotecnológica de ácido láctico, por su alto contenido en azúcar y su bajo costo, esto es demostrado en estudios sobre los beneficios de la melaza y su desarrollo de bebidas fermentadas como el kéfir (Barrera, 2011).

Por otra parte, para preparar los medios de Kéfir se usa un 10% de melaza en un recipiente de 100 ml de medio con 250 gr de kéfir siendo almacenado fuera de la luz solar directa durante un tiempo estimado de 24 h a una temperatura de 25 °C (Hashim, 2014).

### Activación de kéfir con Azúcar morena

La azúcar morena es considerada como el resultado de la molienda de caña de azúcar y la deshidratación, además, se ha estudiado por sus propiedades nutritiva que la azúcar convencional, por ello, se utiliza 30 gr de Kéfir a 470 ml de reactivo azucarado a 25 °C (Miranda et al., 2019).

En un proceso de aclimatación inicial de Kéfir en lactosa, que duró 5 días, durante ese tiempo la lactosa fue reemplazada por sacarosa (Solución de azúcar morena), para esto se disolvió 46,5 g de esta azúcar en 1 L de agua (Syrokoun et al., 2019).

### Activación de Gránulo de kéfir con jugos de frutas

Los jugos de frutas de verduras han sido utilizados por tener un alto porcentaje de azúcares que pueden ser considerados como un medio de sustrato fermentativo para el kéfir de agua, por ello usan un jugo con remolacha en su composición y en el proceso de fermentación se controla a 26 °C (Paredes et al., 2022).

### Activación de los granos de kéfir con Almíbar de azúcar blanca

La metodología de activación de Kéfir en la ciudadela las Piñas fue la siguiente:

Para activar los granos de kéfir fue necesario inocular en una solución de sacarosa, de esta forma, buscamos proponer la activación mediante azúcar blanca en una proporción de 2 Kg de Azúcar en 1 Litro de agua para crear un almíbar que se usará en un lote inicial de 40 gr de kéfir (Monroy et al., 2017).

## RESULTADOS

Se realizaron dos tratamientos para la reproducción del kéfir de agua, el primer tratamiento se realizó con agua embotellada y azúcar blanca, utilizando 250 ml del almíbar y se disolvió en 500 ml de agua con un cultivo inicial de 40 gr de kéfir. El segundo tratamiento se realizó con agua mineral sin gas y azúcar blanca utilizando las mismas cantidades del primer tratamiento. De esta forma, los minerales disueltos en el segundo tratamiento ayudarán a mejorar el proceso de proliferación del kéfir durante la fermentación.

En el primer tratamiento, durante 58 días se obtuvieron 30 datos del peso de Kéfir, se realizó un registro del peso cada 2 días culminado el proceso

de fermentación. En los primeros 10 datos recolectados se obtuvo un peso de 63 gr de kéfir durante 18 días transcurridos, se pudo identificar un crecimiento progresivo del producto, sin embargo, se pudo observar que la multiplicación, durante ciertos periodos no fue la óptima. Después de los 38 días transcurridos se obtuvo un peso de 89 gr de kéfir, se determinó que la reproducción durante este periodo fue mejorando.

Finalizado los 58 días se obtuvo un peso de 124 gr de kéfir, durante este periodo el crecimiento fue óptimo, sin embargo, se pudo identificar que durante ciertos días no hubo crecimiento. Es posible que la reproducción se vea afectada por factores externos al medio de cultivo, tales como la temperatura y la cantidad de luz en el lugar de almacenamiento.

5. Figura Tratamiento con agua de botella y azúcar blanca



Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

Por otra parte, en el segundo tratamiento usando agua mineral sin gas, se tomaron 25 muestras durante 48 días con un registro del peso del kéfir cada 2 días culminado el proceso de fermentación. En las primeras 8 muestras recolectadas el peso del kéfir pasó de los 40 gr a los 69 gr durante 14 días

transcurridos, el crecimiento fue óptimo en pocos días. En la muestra 16, transcurrido 30 días, el kéfir pasó de los 69 gr a los 107 gr, de esta forma, se determinó que el crecimiento fue muy favorable y en ningún momento presentó una etapa estacionaria.

Finalizado los 48 días el kéfir pasó de los 107 gr a 150 gr. Los resultados de este tratamiento son favorables, ya que, durante todo el periodo transcurrido el tratamiento con agua mineral sin gas demostró ser un medio efectivo bajo las mismas condiciones respecto al primer tratamiento. Por lo tanto, es posible inferir que el uso de agua rica en minerales como el calcio, potasio y magnesio favorecen a la reproducción del kéfir durante la fermentación.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, es posible determinar que el uso de agua mineral sin gas y azúcar blanca como sustrato para el kéfir es muy beneficioso. De esta forma, podemos establecer que los minerales disueltos en el medio son aprovechados por las bacterias ácido-lácticas y levaduras para la síntesis de metabolitos, aportando al desarrollo. Sin embargo, hay que tener en cuenta factores como la temperatura y la intensidad de luz durante el proceso de fermentación, lo que es posible de optimizar al máximo la reproducción.

Figura 6. Tratamiento con agua mineral sin gas y azúcar blanca



Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

El segundo tratamiento se realizó con agua embotella y azúcar blanca, utilizando 250 gr de azúcar blanca disueltas en 500 ml de agua con un cultivo inicial de 40 gr de kéfir, se realizaron 25 toma de muestras durante 48 días con un registro del peso cada 2 días culminado el proceso de fermentación

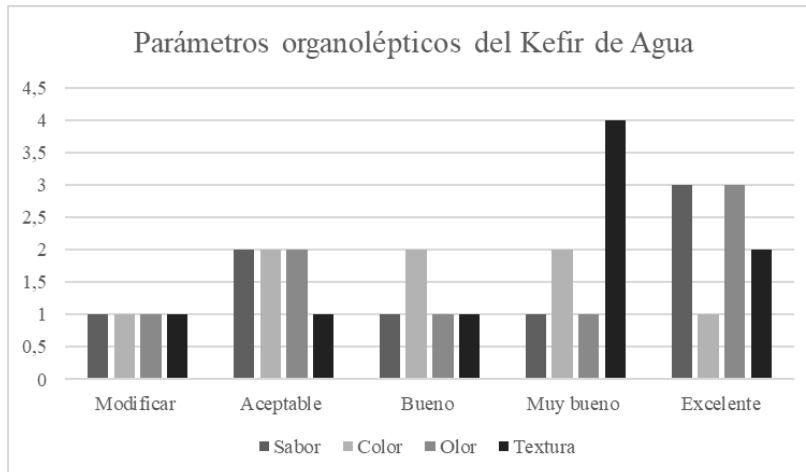
### **Kéfir de agua y sus beneficios en la dieta en adultos mayores**

Se realizó una encuesta sobre los parámetros organolépticos de la bebida de kéfir de agua a un

total de 126 adultos mayores de la ciudadela la Piñas para observar si es aceptada por nuestros participantes, para ello, se requirió que consumieran y generen una calificación de parámetros establecidos de la bebida, dichos parámetros son: modificable, aceptable, bueno, muy bueno y excelente.



**Figura 7. Parámetros organolépticos de la Bebida a base de Kéfir de agua**

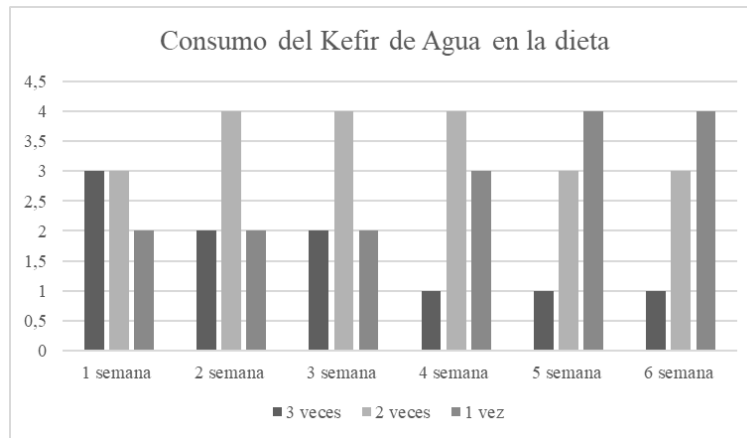


Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

De esta manera, observamos que el sabor y el olor de nuestra bebida de kéfir tiene una buena aceptación por los adultos mayores que formaron parte de la investigación, demostrando, que no será

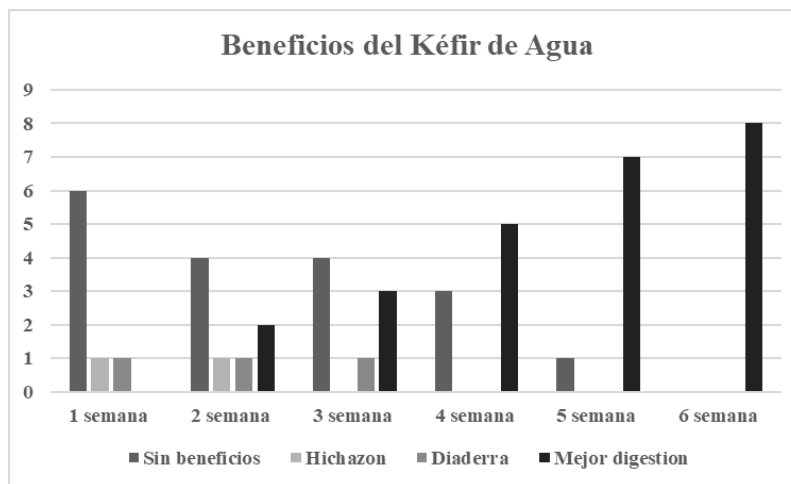
rechazada en su consumo. Se comienza a integrar la ingesta de esta bebida en la dieta de las personas, suministrando en cada semana en tres diferentes parámetros como se muestra en la figura 5.

**Figura 8. Consumo por semana de la Bebida de Kéfir de agua**



Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

**Figura 9. Registros de los beneficios del Kéfir de Agua**



Fuente: Rodas-Pazmiño, Garcés-Moncayo, Villamar-Aveiga, Sánchez- Vásquez (2023)

Nota: En el Impacto de mejoría en la digestión y regulación en problemas de estreñimiento de los 126 participantes, mostraron un mejor estado en la digestión a partir de la semana 2 con un 2.5%, hasta alcanzar la semana 6, obteniendo como resultado el 9%, y como pico máximo permitido estadísticamente 10%, esto indica una mejora el equilibrio del microbiota intestinal, ocasionando mejoras en la salud intestinal.

Debemos de resaltar que una de las participantes padece de la enfermedad de diabetes, al inicio del estudio existía una incertidumbre sobre las contradicciones que puede tener la bebida en su organismo, debido que, para podría producir el kéfir de agua es necesario un sustrato alto en glucosa, pero en todo el transcurso de la investigación, dicha participante no mostró ninguna contradicción de su salud con relación a su enfermedad.

Al finalizar, todos los participantes mostraron beneficios al consumir el kéfir de agua, pues, el consumo de la bebida ayudó a la desintoxicación de su organismo, presentaron una mejoría en la digestión y regulación en problemas de estreñimiento, no sintieron síntomas de infecciones estomacales y lograron ingerir alimentos que excluían en su dieta.

## DISCUSIÓN

En otros casos, el insumo de panela es en bloques usando 200 g de kéfir en el medio, presenta un pH 4.07, convirtiendo en un medio muy eficiente para el desarrollo de kéfir (Monroy et al., 2017). De las observaciones, se detectó la presencia de bacterias ácido-lácticas y ácido acéticas y la presencia de ciertas levaduras, identificadas a partir de la morfología y su desarrollo en las diferentes. No se detectaron contaminantes en ninguno de los cultivos, pero se determinó que el mejor método para conservar las propiedades probióticas de la bebida era su conservación a temperatura ambiente-fresca (entre 23-25 °C).

Esto se debió a la observación de una presencia reducida de bacterias ácido-lácticas y acéticas debido a la disminución de la temperatura en el tratamiento T1 en comparación al tratamiento T2, que son de la misma naturaleza, pero conservados con diferentes métodos de ajuste de temperatura.

En base a los datos expuestos, se observa que el tratamiento que contenía extracto de mora (T2), fue el mejor tratamiento. De este modo, a los ancianos les gustó mucho más por el sabor predominante a mora, dulce y de un color rojo muy atractivo, mientras que los otros dos tratamientos tuvieron

una aceptación media debido a que el tratamiento de control (T0) no se mezcló con ningún extracto de fruta que aportara sabor adicional en comparación con el segundo tratamiento, por lo que los ancianos probaron por primera vez el sabor natural del kéfir. Asimismo, para el primer tratamiento (T1) se debe considerar que, al utilizar extracto de limón, el contenido de ácido cítrico producía un sabor mucho más ácido y también porque el almacenamiento a temperatura ambiente pudo influir en la acidificación del fermento, lo que dio lugar a los resultados de la encuesta, y además no aportó ningún color diferente del kéfir natural.

## CONCLUSIONES

Se evidenció el crecimiento de bacterias ácido-lácticas y levaduras en agar TSA y malta, así como un recuento viable de  $1,48 \times 10^3$  UFC/ml. En efecto, se comprobaron los beneficios de esta bebida probiótica para la salud y la flora intestinal en los adultos mayores, que se vio reflejado en las opiniones expresadas por las personas del asilo al finalizar el proyecto.

El kéfir contiene microorganismos que son responsables de los efectos individuales que produce esta bebida probiótica en la flora intestinal humana.

Los lactobacilos se caracterizan particularmente con la protección contra bacterias patógenas y la modulación del sistema inmunológico para reducir potencialmente el riesgo de alergias y cáncer además de la reducción de especies oxidativas radicales y los niveles de colesterol, y potencialmente beneficiando a la diabetes.

El Kéfir posee efecto modulador potencial que presenta esta bebida probiótica en la microbiota intestinal humana.

La ingesta frecuente y moderada de un probiótico, como el kéfir, en la dieta de adultos mayores ha ocasionado que las diversas enfermedades relacionadas con el sistema digestivo se vean en disminución acorde aumenta y se vuelve ordinario la ingesta de la bebida probiótica, pues, por su gran cantidad de microorganismos beneficiosos ayuda a equilibrar el microbiota intestinal, ocasionando, mejoras en la salud intestinal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, J., Real, J., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J., Pipaon, M., y Yolanda Sanz. (2021). Microbiota intestinal y salud. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.01.009>

- Barrera, R. (2011). Producción de Ácido Láctico mediante el uso de *Lactobacillus rhamnosus* a partir de melaza [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/3108>
- Caro Vélez, C., y León Peláez, A. (2015). Capacidad antifúngica de sobrenadantes libres de células obtenidas de la fermentación de un sustrato de “panela” con gránulos de kefir de agua. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(2), 22-32. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v17n2.42758>
- Borges Marques, R. M., vonAtzingen, M. C., & Machado Pintoe Silva, M. E. (2004). Análisis sensorial y ácido ascórbico de hortalizas en fresco y ultracongeladas. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 4(4), 240-245. <https://www.redalyc.org/pdf/724/72440402.pdf>
- Ellis, T. N., & Kuehn, M. J. (2010). Virulence and immunomodulatory roles of bacterial outer membrane vesicles. *Microbiology and molecular biology reviews* : MMBR, 74(1), 81–94. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00031-09>
- Marsh, A. J., O’Sullivan, O., Hill, C., Ross, R. P., & Cotter, P. D. (2014). Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. *Food microbiology*, 38, 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2013.09.003>
- Monroy, A., Lechón, G., y Mejía, D. (2017). Evaluación del Kéfir de agua (Tibicos) en sustratos de melaza y panela para la producción de etanol. *Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes*. 38-45. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/27000/10135/1/PC-002594.pdf>
- Miranda, T., Da Fontoura, D., Shinji, L., Garcia, S., Biz, G., Spinosa, W. (2019). Influencia del azúcar moreno orgánico y la pulpa de jaborcabe en la fermentación del kéfir de agua. *Ciencia y Agro-tecnología*, 43(6). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1413-7054201943005619>
- Paredes, J. L., Escudero, M. L., y Vicario, I. M. (2022). Una nueva bebida fermentada de kéfir funcional obtenida a partir de zumo de frutas y verduras: Desarrollo y caracterización. *LWT*, 154. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112728>
- Thapa, Himadri B., Stephan P. Ebenberger, and Stefan Schild. 2023. “The Two Faces of Bacterial Membrane Vesicles: Pathophysiological Roles and Therapeutic Opportunities” *Antibiotics* 12, no. 6: 1045. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12061045>
- Sánchez, B., Delgado, S., Blanco-Míguez, A., Lourenço, A., Gueimonde, M., & Margolles, A. (2017). Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease. *Molecular nutrition & food research*, 61(1), 10.1002/mnfr.201600240. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600240>
- Sebastián Domingo J. J. (2017). Review of the role of probiotics in gastrointestinal diseases in adults. Revisión del papel de los probióticos en la patología gastrointestinal del adulto. *Gastroenterología y hepatología*, 40(6), 417–429. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2016.12.003>
- Savelli, C. J., Bradshaw, A., Ben Embarek, P., & Mateus, C. (2019). The FAO/WHO International Food Safety Authorities Network in Review, 2004–2018: Learning from the Past and Looking to the Future. *Foodborne Pathog Dis*, 16(7), 480-488. <https://doi.org/10.1089/fpd.2018.2582>
- Syrokou, M., Papadelli, M., & Ntaikou, I. (2019). Kéfir azucarado: identificación microbiana y propiedades biotecnológicas. *Bebidas*, 5(4), 61. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/beverages5040061>
- Tolosa, L., Giménez, R., Fábrega, MJ et al. La toxina autotransportadora secretada (Sat) no actúa como factor de virulencia en la cepa probiótica de *Escherichia coli* Nissle 1917. *BMC Microbiol* 15, 250 (2015). <https://doi.org/10.1186/s12866-015-0591-5>
- Uddenham, S., & Sears, C. L. (2015). The intestinal microbiome and health. *Current opinion in infectious diseases*, 28(5), 464–470. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000196>
- Viejó, I., Cabezas, V., Pincay, I., Donoso, H., y Mendoza, J. (2020). Análisis de la comunicación comunitaria, procesos y elementos psicológicos: caso ciudades Las Piñas de la Ciudad Milagro-Ecuador. *Revista Internacional de Estudios Interdisciplinarios*, 3 (1), 680-694. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.250>
- Zambrano R. y Pérez K. (2021). Frecuencia de consumo de bebidas fermentadas sus efectos terapéuticos en el microbioma. Tesis de grado de Licenciatura en Nutrición Humana. UNEMI. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/5467>