

Digestive Beverage: bromatological analysis of kefir

Bebida Digestiva: Análisis bromatológicos de kéfir

Lisbeth Almanza Guerrero¹, Denisse Pérez Frías², Jorge Alfredo Arellano González³, Hannia Jocelyn Franco Robles⁴, Francisco Manuel Morales Chávez⁵

l.almanzaguerrero@ugto.mx¹,
*fm.morales@ugto.edu.mx

d.perezfrías@ugto.mx²,

ja.arellanogonzalez@ugto.mx³,

hj.francorobles@ugto.mx⁴,

Resumen

El kéfir de agua es una bebida que está hecha con nódulos llamados tíbicos, estos son un cultivo de bacterias benéficas y levaduras capaces de generar distintas especies de pre y probióticos sin necesidad de lácteos o productos de origen animal. El objetivo del trabajo fue determinar las propiedades bromatológicas del kéfir. Materiales y métodos; SST, cenizas, humedad, pH, acidez titulable.

Palabras clave: Kéfir; Tíbicos; probióticos

Introducción

¿Alguna vez has padecido de inflamación por una mala digestión y no sabes que hacer al respecto?, déjame decirte que, la solución puede estar al alcance de tu mano, sí, así como lo escuchas, y es que estudios recientes avalan que el kéfir además de ser una bebida refrescante, también se considera probiótico, lo que significa que contiene microorganismos beneficiosos que pueden promover la salud intestinal, ya que esta bebida contiene altas cantidades de microorganismos benéficos, entre ellos bacterias *Leuconostoc* y levaduras *Saccharomyces*, que también pueden estimular la función de vitaminas en el cuerpo.^{1, 2}

Ahora te podrás preguntar ¿Y que es el Kéfir de agua?, la respuesta a esta pregunta es fácil, ya que es una bebida fermentada refrescante y ligeramente efervescente, la cual se prepara mediante la fermentación de agua endulzada con los llamados gránulos de kéfir de agua, estos son una simbiosis de bacterias y levaduras en una matriz gelatinosa, similar a una coliflor pequeña.

Dulce Fabiola Vega (2020)³ nos explica que consumir alimentos con probióticos, como el kéfir de agua, fortalece al sistema digestivo, contribuyendo a la flora intestinal, reduciendo la inflamación gastrointestinal y ayudando a la mejor absorción de nutrientes.

Además, el kéfir de agua aporta diversos y extraordinarios beneficios, por ejemplo, actúa como desintoxicante natural y aliado en fortalecer el sistema nervioso y digestivo, debido a las distintas bacterias benéficas que contiene, como *Streptococcus* y *Lactobacillus*, también es capaz de mejorar el sistema inmune y lo mejor es que todos pueden acceder a esta bebida, incluso personas con intolerancia a la lactosa o con estilo de vida vegano.

Materiales y métodos

Preparación del Kéfir de Agua

Se lavaron bien todos los utensilios que utilizamos, después se procedió a calentar el agua que utilizaríamos, tomando como referencia que por cada litro de agua, 15% es de sustrato y 10% son granos de kéfir, el agua se calentó con cada uno de sus sustratos, es decir, azúcar y piloncillo, hasta que ebulleran y después bajamos la temperatura a 30°C para así poder agregar los granos de kéfir, finalmente agregamos dichos granos y los recipientes con el kéfir de agua fueron almacenados en un lugar seco.

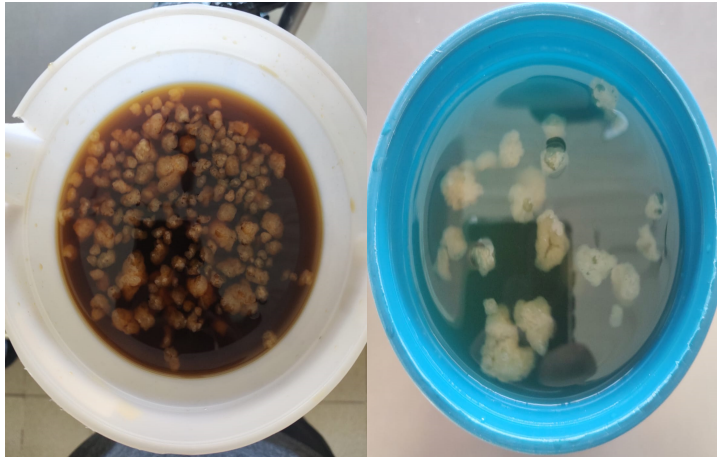


Imagen 1.0. "Kéfir de agua con piloncillo (izquierda) y con azúcar (derecha) como sustrato"
Fuente: Almanza L. (2023) Kéfir de agua [Ilustración].

La fermentación del Kéfir de Agua

La fermentación del kéfir de agua lo podemos describir como un proceso en el cual microorganismos que se encuentran presentes en los gránulos de kéfir de agua fermentan los azúcares presentes en el agua y dan como producto una bebida carbonatada y ligeramente ácida. El kéfir de agua es una bebida probiótica, dando como resultado una bebida que tiene muchos beneficios positivos a la salud intestinal.

En la fermentación del kéfir de agua se desarrolla en diferentes etapas, en las cuales se van obteniendo diferentes productos.

La activación de los gránulos de kéfir, teniendo en cuenta que están compuestos por polisacáridos, levaduras y bacterias que se activan al entrar en contacto con el sustrato, lo que es el agua azucarada ya que proporciona un medio nutritivo para que los microorganismos se pueden reproducir.

Fermentación inicial, a medida que pasan las primeras horas de fermentación, los gránulos de kéfir comienzan a metabolizar los azúcares presentes en el agua generando dióxido de carbono y alcohol (fermentación alcohólica) lo que contribuye a la carbonatación y el sabor ligeramente efervescente característico de la bebida.

Actividad bacteriana: a medida que la fermentación va progresando, las bacterias lácticas que están presentes en los gránulos de kéfir se vuelven más activas y comienzan a fermentar los azúcares restantes dando como resultados el ácido láctico como el producto final el cual nos da el sabor característico de la bebida.

Cabe mencionar que el proceso puede variar dependiendo de los microorganismos específicos presentes en gránulos de kéfir, en la temperatura e incluso en la agitación de esta.

Pruebas Bromatológicas aplicadas

Sólidos solubles totales (SST)

Los sólidos solubles totales se refieren a la cantidad de sustancias sólidas que pueden llegar a disolverse en un líquido determinado, son una medida comúnmente utilizada en la industria alimentaria, dicha determinación es importante para evaluar la calidad y concentración exacta de los sólidos. Esta determinación se puede lograr de distintas maneras, pero después de evaluar las condiciones de trabajo se optó por usar

el método del refractómetro ya que es la manera más rápida y conveniente. Los refractómetros miden el índice de refracción de una solución líquida y proporciona una lectura directa de los SST.

Acidez titulable

La determinación de Acidez titulable se llevó a cabo en una relación 1:7, ya que las muestras utilizadas, en el caso del Kéfir de Agua con piloncillo presenta un color amarillo dando esto como una dificultad a presenciar el color rosa tenue. Se utilizó 5g de nuestro producto fermentado, disolviendo con 35ml de agua destilada y agregando 2 gotas de fenolftaleína como nuestro indicador. La titulación se llevó a cabo con hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1N hasta la neutralización y se anotó el gasto de cada muestra. Para calcular la cantidad de Acidez presente se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ ácido lactico} = \frac{mL \text{ NaOH} * N \text{ NaOH} * p \text{ eq} * 7}{5ml * 1000} * 100$$

mL = mililitros gastados en la valoración

N NaOH = Normalidad de NaOH

peq = 0.09 $\frac{g}{meq}$

5ml = alicuota

pH

Para la determinación del pH, se utilizaron directamente muestras de las réplicas diarias del fermentado, con un potenciómetro respectivamente calibrado.

Cenizas

La determinación de cenizas en un análisis que permite cuantificar el contenido mineral presente en el producto. Las cenizas representan los residuos inorgánicos que quedan después de la incineración de una muestra y se utilizan como una medida indirecta de los minerales presentes. Para la obtención del porcentaje se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Cenizas} = \frac{P2 - \text{Peso constante}}{Pm} * 100$$

Humedad

Para obtener el porcentaje de humedad, se determinó mediante un método de análisis gravimétrico en la cual se realizan una serie de pasos, como lo es la preparación de la muestra, secado de la muestra, enfriamiento y pesado. Por último, el cálculo de la humedad total presente en la muestra con la siguiente fórmula:

$$\text{Humedad} = \frac{P1 - P2}{Pm} * 100$$

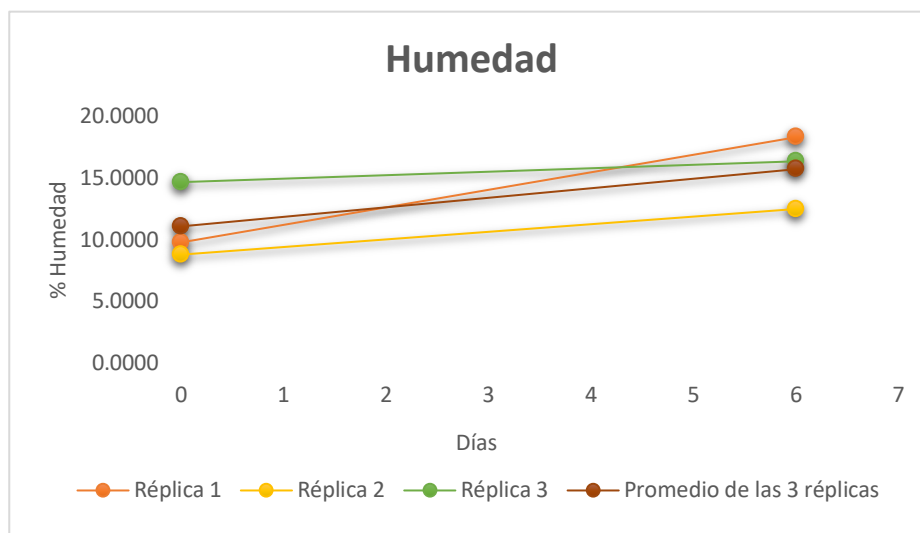
El resultado obtenido será el porcentaje de humedad presente en la muestra. Este método básicamente se basa en la diferencia de peso antes y después del secado en el horno.

Resultados

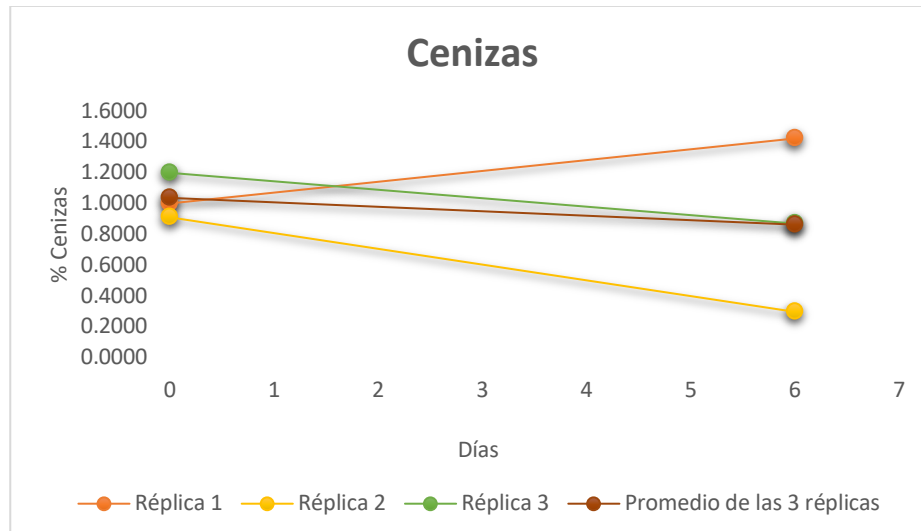
La tabla 1 y la tabla 2 presentan los valores iniciales y finales de cinco pruebas bromatológicas llevadas a cabo en el transcurso del experimento. Los datos iniciales corresponden a los valores obtenidos el día cero de la prueba, mientras que los datos finales reflejan los valores obtenidos entre el día seis y siete del análisis.

Azúcar		
Análisis bromatológico	Valores	
	Iniciales	Finales
% Humedad	11.1262	15.7692
% Cenizas	1.0387	0.8651
SST	17.0333	14.2778
pH	3.5567	2.4533
g/L Ac. Láctico	0.0005	0.0075

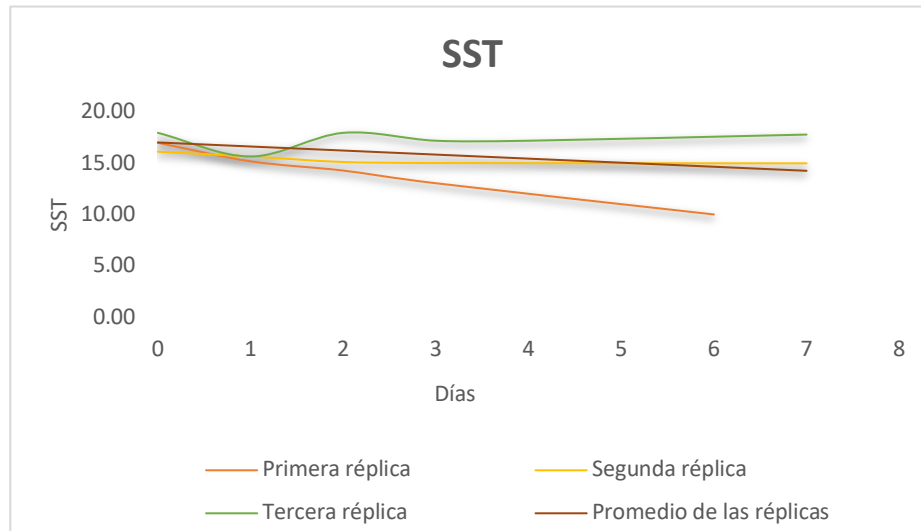
Fuente: Almanza et al. (2023). Tabla 1. Resultados bromatológicos: azúcar.



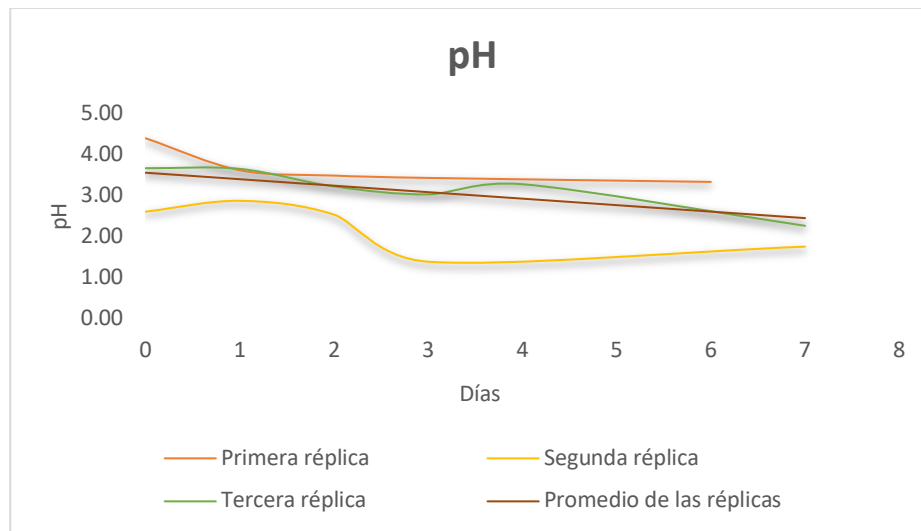
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico humedad kéfir con azúcar.



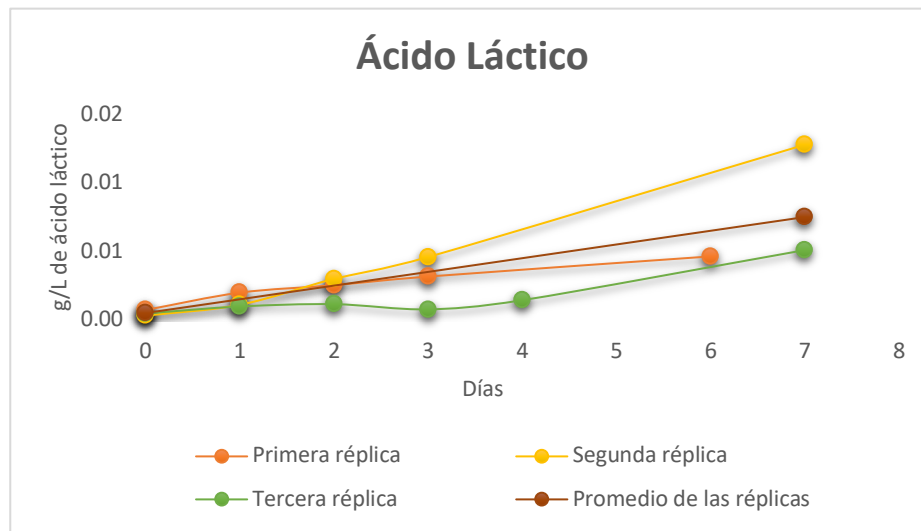
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico cenizas de kéfir con azúcar.



Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico SST de kéfir con azúcar.



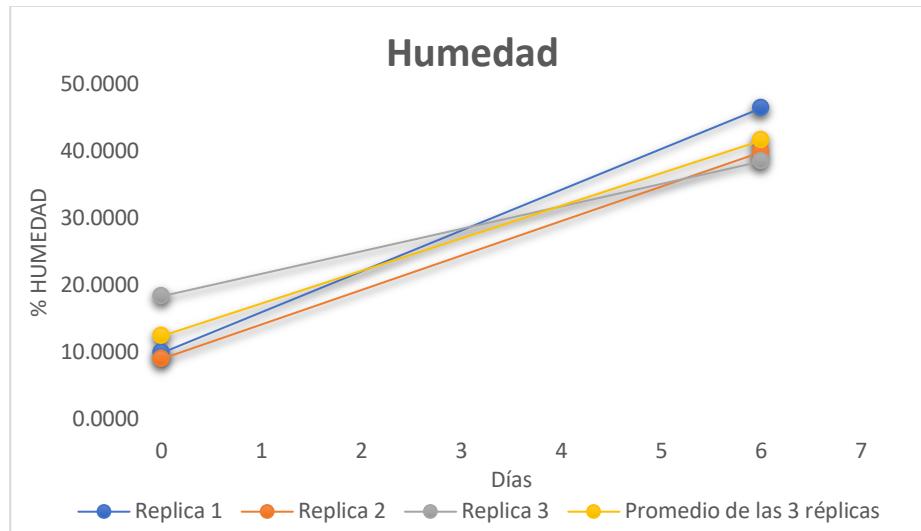
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico pH de kéfir con azúcar.



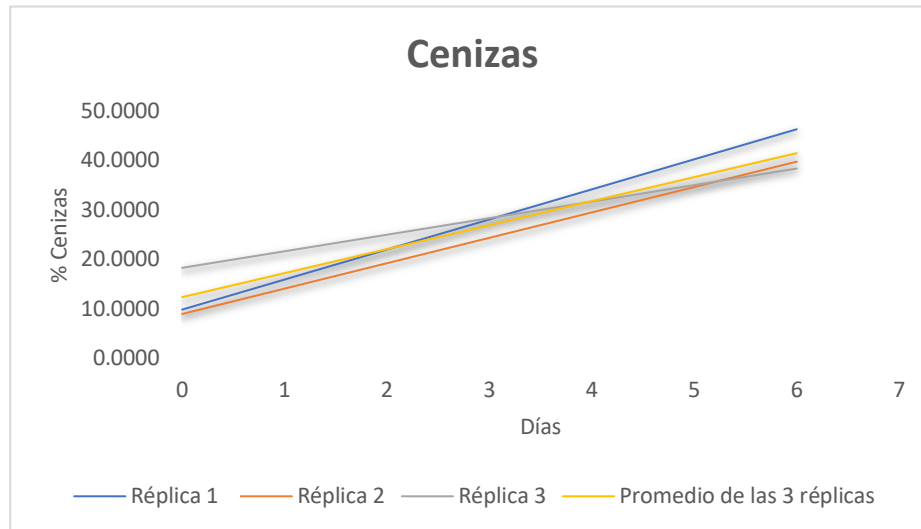
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico ácido láctico de kéfir con azúcar.

Piloncillo		
Análisis bromatológico	Valores	
	Iniciales	Finales
% Humedad	12.4647	41.6542
% Cenizas	1.2527	2.9621
SST	16.6889	8.2556
pH	3.9967	3.1044
g/L Ac. Láctico	0.0014	0.0109

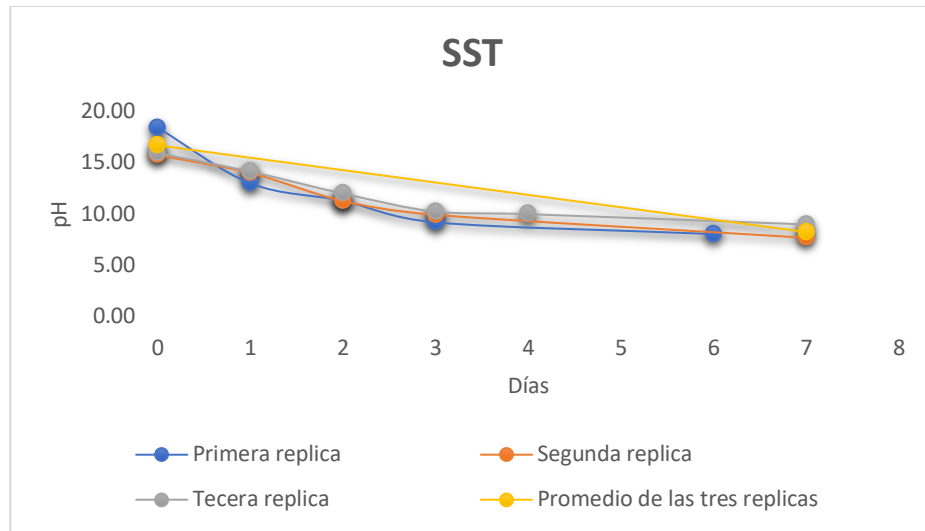
Fuente: Pérez et al. (2023). Tabla 2 Resultados bromatológicos: piloncillo.



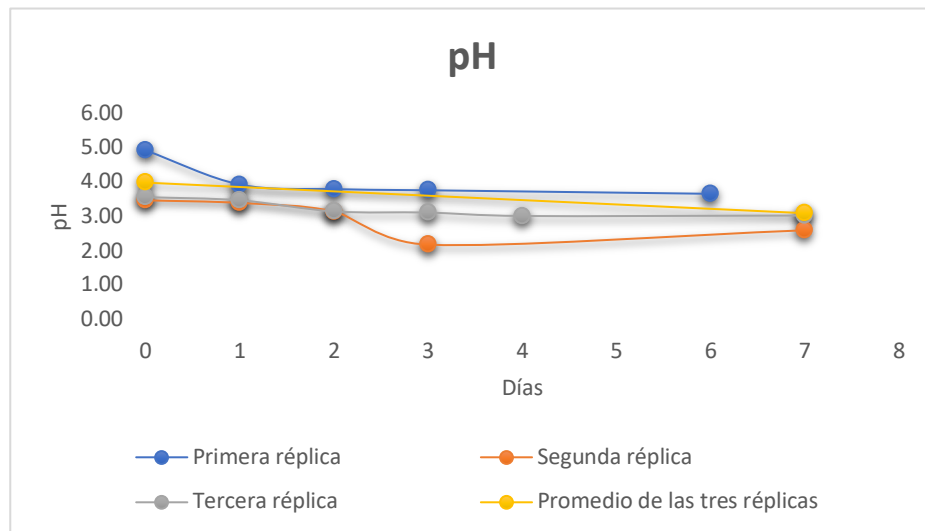
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico humedad de kéfir con piloncillo.



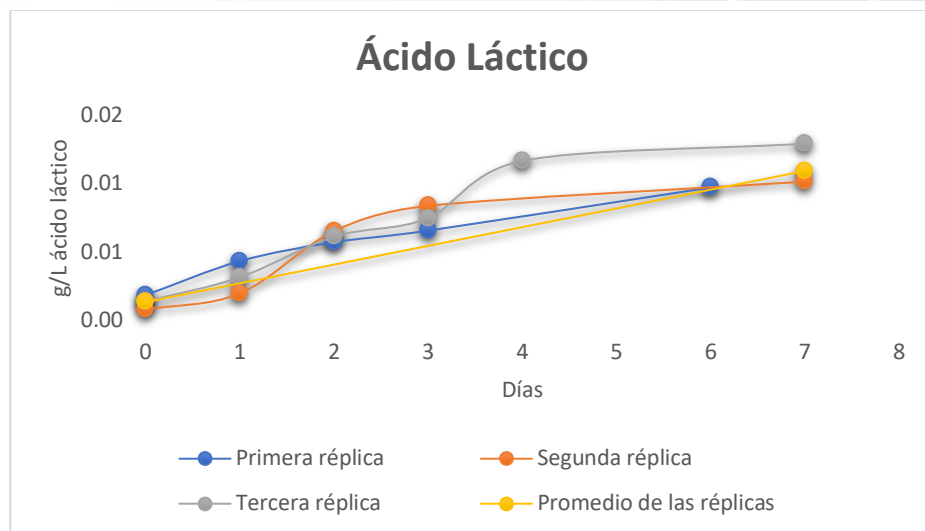
Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico cenizas de kéfir con piloncillo.



Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico SST de kéfir con piloncillo.



Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico pH de kéfir con piloncillo.



Fuente: Almanza et al. (2023). Gráfico pH de kéfir con piloncillo.

Discusiones

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 1 y la tabla 2, se observa un incremento en la humedad de la muestra tanto al utilizar sustrato de piloncillo como azúcar. Este aumento podría ser atribuido a la actividad metabólica de los microorganismos presentes en el kéfir de agua. Esta bebida fermentada se produce mediante la acción de bacterias, las cuales durante su proceso metabólico pueden generar etanol como subproducto.⁴ A medida que la actividad de fermentación se intensifica, es probable que se produzca un aumento en la humedad de la muestra.

En el análisis de cenizas, se observan diferencias en los porcentajes entre el azúcar y el piloncillo. Mientras que el porcentaje de cenizas disminuye en el azúcar, se observa un aumento en el piloncillo. Estas variaciones pueden atribuirse a factores como el contenido mineral de los ingredientes, la actividad metabólica de los microorganismos y la posibilidad de contaminación externa durante el proceso de análisis. Los minerales presentes en los ingredientes pueden afectar los niveles de cenizas, y los subproductos generados por los microorganismos durante la fermentación también pueden influir en los resultados.

Los grados Brix muestran una variación significativa en el análisis, ya que se observa una disminución entre el día 0 y el día 6-7. Esta disminución se debe al consumo de azúcares por parte de los microorganismos y a la producción de subproductos como ácido láctico o dióxido de carbono. Estos subproductos pueden afectar la densidad y concentración de azúcares en la muestra, lo que se refleja en una reducción de los grados Brix.

Durante la elaboración del kéfir de agua, es común que el pH disminuya debido a la fermentación ácido-láctica que tiene lugar en el proceso. Según Romero, et al., (2020),⁵ durante esta fermentación, las bacterias lácticas presentes en el kéfir de agua descomponen los azúcares presentes en la solución y generan ácido láctico como subproducto. A medida que el ácido láctico se acumula en la solución, el pH tiende a reducirse. Es importante tener en cuenta que el pH óptimo para el kéfir de agua suele encontrarse en un rango ligeramente ácido, alrededor de 3.5-4.5. Esta acidez contribuye a la preservación y estabilidad del kéfir de agua, así como a su sabor característico.

Conclusiones

La realización de estas pruebas nos brinda información sobre la composición y calidad nutricional del agua de kéfir ya sea para una evaluación de la calidad nutricional donde se determine los contenidos de macronutrientes o para un control de seguridad alimentaria que nos ayude a identificar la presencia de

posibles contaminantes o sustancias indeseables en los alimentos, como metales pesados, pesticidas, aditivos y toxinas microbianas.

En este trabajo, se utilizó dos tipos de sustratos, el azúcar y el piloncillo, evaluando cuál da mejor rendimiento y tiene mejores características de calidad para el caso del contenido de humedad hubo mayor porcentaje en la muestra de piloncillo, en el caso del contenido de cenizas y grados brix donde el azúcar y el piloncillo nos dio resultados muy variados, para el pH que nos indicó que el azúcar tuvo mayor disminución y para la titulación donde el piloncillo tuvo mayor acidez. Lo que nos indica que ambas sustancias tanto piloncillo y azúcar sirven para la fermentación de kéfir. No importando si tienes piloncillo o azúcar, obtendrás un efecto benéfico con estas bebidas. Se debería cuantificar la cantidad de microorganismos al inicio y al final para poder obtener mayores datos y tener una mejor perspectiva.

Bibliografía/Referencias

- ¹Farnworth ER, Mainville I. (2008). Kefir - A Fermented Milk Product. In: Farnworth ER, editor. Handbook of Fermented Functional Foods. Second Ed. Boca Raton: CRC Press. 89–127.
- ²Bourrie BCT, Willing BP, Cotter PD. (2016). The Microbiota and Health Promoting Characteristics of the Fermented Beverage Kefir. Front Microbiol [Internet]. [cited 14 Jun 2020]; 7:647. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2016.00647>
- ³Vega, D. F. (2023, January 27). Kéfir de agua: qué es, para qué sirve, propiedades y beneficios. BON VIVEUR. Retrieved June 22, 2023, from <https://www.bonviveur.es/gastroteca/que-es-el-kefir-de-agua-para-que-sirve-propiedades-y-beneficios>
- ⁴Mogro Crespín, S. Guerberoff, G. K, & Olmedo, R. H. (2022). ESTUDIO DEL KÉFIR DE AGUA COMO BASE PARA BEBIDAS CARBONATADAS. NEXO Agropecuario, 10(2), 2022. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/39592>
- ⁵Romero-Luna, H. E., Peredo-Lovillo, A. G., Hernández-Mendoza, A., Hernández-Sánchez, H., Cauich-Sánchez, P. I., Ribas-Aparicio, R. M., & Dávila-Ortiz, G. (2020). Probiotic potential of *Lactobacillus paracasei* CT12 isolated from water kefir grains (tibicos). Current Microbiology, 77(10), 2584-2592. <https://doi.org/10.1007/s00284-020-02016-0>