



Inclusión de mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) como estabilizante en néctar de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)

Inclusion of cocoa (*Theobroma cacao*) mucilage as a stabilizer in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) nectar

Frank Intriago Flor¹; María Macías-Zambrano¹; Brilly Napa-Vizueté¹; Luis Vásquez-Cortez^{2, 3}; Kerly Alvarado-Vásquez^{2, 3}; Karol Revilla-Escobar^{4, *}; Jhonnatan Aldas-Morejón⁵; Jaime Vera-Chang⁴.

¹ Facultad de Ciencias Zootécnica, Universidad Técnica de Manabí, km 2 vía Boyacá - sitio Anima, Chone, Manabí, Ecuador

² Facultad de Posgrado, Universidad Técnica de Manabí, km 2 vía Boyacá - sitio Anima, Chone, Manabí, Ecuador

³ Facultad Ciencias de la Vida y Tecnológicas, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Circunvalación Vía San Mateo, Manta, Ecuador

⁴ Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 7.5 Vía Quevedo, San Carlos, Los Ríos, Ecuador.

⁵ Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario – AGROCALIDAD, Los Ríos, Ecuador.

ORCID de los autores

F. Intriago Flor: <https://orcid.org/0000-0002-0377-1930>

B. Napa-Bizueté: <https://orcid.org/0009-0008-9402-0745>

K. Alvarado-Vásquez: <https://orcid.org/0000-0003-0494-7085>

J. Aldas-Morejón: <https://orcid.org/0000-0003-3592-0563>

M. Macías-Zambrano: <https://orcid.org/0009-0004-8645-3947>

L. Vásquez-Cortez: <https://orcid.org/0000-0003-1850-0217>

K. Revilla-Escobar: <https://orcid.org/0000-0002-8734-1216>

J. Vera-Chang: <https://orcid.org/0000-0001-6127-2307>

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la inclusión de mucílago de cacao nacional como estabilizante en néctar de jackfruit. Para el cual, se utilizó un Diseño Completamente al Azar, donde el factor en estudio fue las distintas concentraciones de mucílago (5, 10 y 15 %). Se evaluó características físico-químicas (°Brix, pH y acidez titulable, viscosidad, estabilidad y colorimetría), además, se realizó un análisis sensorial (color, olor, sabor y aceptabilidad), mediante una escala hedónica de 9 puntos, finalmente se llevó a cabo, la determinación del tiempo de vida útil del tratamiento con mejores resultados sensoriales. En cuanto, a las características físico-químicas, se observó diferencia significativa, estableciendo al T3 con mayor valor en las variables °Brix (17), pH (4,63), acidez titulable (1,96%), viscosidad (0,02774 mPa.s), una menor sedimentación (0,8%), además, en relación a colorimetría existió significancia estadística en la coordenada a* obteniendo valores de -1,02 a -1,26. En cuanto a las categorías sensoriales, los tratamientos estudiados, no presentaron diferencia significativa, sin embargo, el T3 obtuvo la mejor valoración en las categorías evaluadas. Por otro lado, la vida útil del néctar fue de 14 días ya que presentó buena calidad microbiológica según lo especificado en la Norma "INEN 2337: 2008".

Palabras clave: fruta no tradicional; subproducto; calidad; aceptabilidad; vida útil.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of national cocoa mucilage as a stabilizer in jackfruit nectar. For this purpose, a completely randomized design was used, where the factor under study was the different concentrations of mucilage (5, 10 and 15%). The physical-chemical characteristics (°Brix, pH and titratable acidity, viscosity, stability and colorimetry) were evaluated, and a sensory analysis (color, odor, flavor and acceptability) was carried out using a 9-point hedonic scale, and finally, the shelf life of the treatment with the best sensory results was determined. Regarding the physical-chemical characteristics, a significant difference was observed, establishing T3 with a higher value in the variables °Brix (17), pH (4.63), titratable acidity (1.96%), viscosity (0.02774 mPa.s), lower sedimentation (0.8%), and also, in relation to colorimetry, there was statistical significance in the a* coordinate, obtaining values from -1.02 to -1.26. As for the sensory categories, the treatments studied did not show significant differences; however, T3 obtained the best evaluation in the categories evaluated. On the other hand, the shelf life of the nectar was 14 days since it presented good microbiological quality as specified in the "INEN 2337: 2008" Standard.

Keywords: non-traditional fruit; by-product; quality; acceptability; shelf life.

1. Introducción

Jackfruit o jaca, es una fruta exótica que pertenece a la familia de las moráceas originaria de la India, es muy utilizada en la gastronomía tradicional asiática, cabe mencionar que en los países occidentales es muy poco consumida debido al desconocimiento de sus propiedades y a la falta de un adecuado manejo poscosecha, ya que es una fruta muy perecedera y no se puede almacenar por mucho tiempo por sus inherentes características compositivas y texturales (Cruz-Cansino et al., 2020).

En Ecuador actualmente es cultivada en diferentes zonas tropicales, algunos de estos cultivos son sólo para consumo familiar y muy poco utilizado en la industria alimentaria (Cisneros, 2018). Esta fruta contiene 94 calorías por cada 100 g de fruta, vitaminas (B1, B2 B3, C, entre otras.) minerales (sodio, zinc, potasio, calcio y hierro), flavonoides, carotenoides, esteroides y taninos, estos compuestos contienen propiedades anticancerígenas, antihipertensivo, antienviejimiento, antioxidante, así como también contribuye a la prevención de úlceras y mejora la digestión (Xess et al., 2021).

El jackfruit se consume fresco, secos, cocidos o procesados como jugos y helados, en relación con los néctares se requiere tratamientos térmicos para reducir el rápido deterioro (Moreno, 2021). Algunos estudios mencionan que el jackfruit es una planta en una planta que se puede utilizar en su totalidad, las hojas y raíces para la elaboración de infusiones y el tallo en la industria maderera, además, las semillas contienen un gran aporte nutricional por su alto contenido de fibra, proteína, lignanos, isoflavonas y saponinas (Kushala et al., 2018).

Por otro lado, es necesario mencionar que el mucílago de cacao es el residuo agroindustrial que se obtiene del proceso de fermentación, donde por cada 100 kg se produce aproximadamente de 4 a 7 litros de mucílago durante las primeras horas, este subproducto contiene carbohidratos, sales minerales y vitamina C, características nutricionales que constituyen los principales componentes para la obtención de una bebida (Santana et al., 2018). También contiene 11% de pectina, lo que contribuye a la textura de los productos (Guamán-Chipantiza et al., 2021). El objetivo de la presente investigación fue evaluar la inclusión de mucílago de cacao nacional, como estabilizante de un néctar de jackfruit, de esta manera estudiar la calidad físico-química y sensorial, así como también, la vida útil el tratamiento con mejores atributos sensoriales.

2. Materiales y métodos

2.1. Material

El jackfruit se obtuvo de fincas aledañas al cantón Chone que se encuentra a una latitud -0.69819 y longitud -80.09361. El proceso de elaboración de néctar y análisis fisicoquímico se llevó a cabo en el laboratorio de Procesos Agroindustriales de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, extensión Chone ubicada en el kilómetro 21/2 vía Chone Boyacá.

2.2. Manejo experimental

Preparación de las materias primas. Se seleccionó las frutas en estado de madurez organoléptico, luego se realizó el proceso de lavado por inmersión utilizando una solución de 30 ppm de hipoclorito de sodio (NaClO) al 15% (recomendado para frutas y verduras). Seguido se separó la pulpa de las semillas para realizar el proceso de licuado. Por otro lado, el mucílago de cacao se tamizó a fin de eliminar partículas indeseables.

Estandarización. Se procedió a preparar el néctar de jackfruit con adición de mucílago de acuerdo a los tratamientos descritos en la tabla 1.

Tabla 1

Formulación de los tratamientos

Detalle de la materia prima	Descripción			
	T0	T1	T2	T3
Pulpa de jackfruit (L)	500	500	500	500
Mucílago de cacao (ml)	0	50	100	150
Agua (ml)	500	500	500	500
Azúcar (g)	200	200	200	200
Sorbato de potasio (g)	0,5	0,5	0,5	0,5

Pasteurización. Se realizó por un período de 5 minutos a 85 °C.

Envasado. El néctar se envaso en botellas de vidrio con una capacidad de 300 ml.

Esterilizado. Los envases con néctar, se colocaron en agua caliente a una temperatura de 100 °C por 10 minutos la inocuidad del producto.

Almacenamiento. Se colocó en refrigeración (4 °C) para sus respectivos análisis.

2.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DCA), donde el factor en estudio fueron las distintas concentraciones de mucílago de cacao (5%, 10% y 15%) con un tratamiento control y tres repeticiones. Además, para determinar diferencia significativa entre las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de rangos múltiples Tukey ($p < 0,05$).

Tabla 2

Tratamientos de la investigación

Tratamientos	Descripción
T0 (control)	0 % mucílago de cacao
T1	5 % mucílago de cacao
T2	10 % mucílago de cacao
T3	15 % mucílago de cacao

2.4. Caracterización fisico-química

°Brix. Se llevo a cabo según la norma "INEN 380. Conservas vegetales. Determinación de sólidos totales". La cual consiste en colocar 1 gota de muestra en un refractómetro y finalmente se obtiene la lectura.

pH. De acuerdo a la norma "NTE INEN 0389:2013. Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH)". Donde se tomó 50 ml de muestra en un vaso de precipitación, posteriormente con un potenciómetro se realizó la lectura directa.

Acidez titulable. Se efectuó conforme a la norma "INEN 381. Conservas vegetales. Determinación de acidez". Para ello se mezclaron 2 ml de muestra con 50 ml de agua destilada, luego se agregó 3 gotas de fenolftaleína, posteriormente se tituló con NaOH al 0,1N, agitando constante, hasta que la muestra tome una coloración rosada. La acidez titulable se expresó como ácido cítrico.

Viscosidad. Se obtuvo mediante un viscosímetro rotacional, inicialmente se adapta el equipo con el número de rotor y las revoluciones en un breaker de vidrio de 250 ml de muestra. La resistencia resultante es la medida del flujo de viscosidad, dependiendo de la velocidad y de las características del husillo; el instrumento calcula el par y la lectura directa de la viscosidad quedando reflejada en milipascal-segundo (mPa.s) (Alvis et al., 2016).

Estabilidad. Se determinó mediante lo establecido por Fuentes-Gómez & Guevara-Pérez (2018) con algunas modificaciones. La cual, consistió en medir cuantos cm disminuían (teniendo una altura inicial de 20 cm) las muestras por un período de 21 días.

Colorimetría. Se efectuó mediante un colorímetro Konica minolta CR-400 y la modelación del espacio CIELAB, considerando la luminosidad (L) y las coordenadas cromáticas a^* = coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde) y b^* = coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul).

2.5. Caracterización sensorial

Para el análisis sensorial se organizó un panel de 30 jueces aleatorios no entrenados. Utilizando el test de preferencia por ordenamiento (prueba hedónica de 9 puntos) para evaluar la aceptabilidad y seleccionar el tratamiento con mejores atributos de acuerdo a las categorías evaluadas. Una vez obtenidos los resultados, se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para datos no paramétricos.

2.5. Determinación de la vida útil

Se determinó el tiempo de vida útil del tratamiento con mayor aceptación sensorial, según los criterios microbiológicos establecidos en la norma "INEN 2337:2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos"

3. Resultados y discusión

3.1. Caracterización fisico-química

En la Figura 1 se presentan los resultados de °Brix de los tratamientos, donde se observa que el mayor contenido se situó en el T3 (17,83%) siendo estadísticamente diferente ($p < 0,05$) en comparación al tratamiento control (T0 = 17,53%). Con esto se demuestra que la inclusión de mucílago de cacao influye en el incremento de los sólidos totales. Estos valores guardan relación con Xess et al. (2021), quienes determinaron un rango de 16,10 a 20,17 con tendencia creciente en relación a los días de almacenamiento. Por otro lado, Anaya-Esparza et al. (2018) obtuvieron 14,40 – 14,9 °Brix en néctar de guanábana.

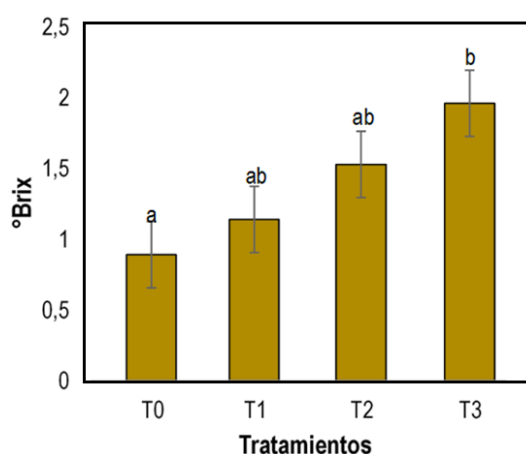


Figura 1. Resultados de °Brix.

En relación con la variable pH (Figura 2) existió diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las medias de los tratamientos, obteniendo un valor superior el T3 con 4,63 mientras que el valor inferior en el T0 con 4,20. Es necesario enfatizar, que los resultados obtenidos en los T2 y T3 fueron superior a lo establecido por la norma "INEN 2337:2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales" la cual menciona que el pH no debe ser superior a 4,50. Obregón-La Rosa et al. (2019), al elaborar néctar mixto de frutas (aguaymato, camu camu y pitahaya) observaron que un pH de 4,5 permite controlar la actividad microbiana. Siti-AD et al. (2020), determinaron un pH de 2,66 y 2,95 en jugo de carambola y 3,25 para jugo de mango.

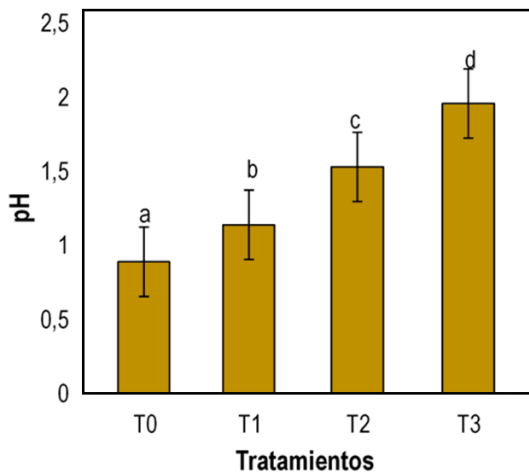


Figura 2. Resultados de pH.

En la acidez titulable (Figura 3), el mayor nivel se observó en el T3 con 1,97 este valor fue estadísticamente diferente ($p < 0,05$) al T0 que obtuvo el menor nivel con una acidez de 0,89. Estos valores son superiores a lo determinado por Farhan et al. (2022), quienes obtuvieron una acidez promedio de 0,53 en una bebida energizante obtenido a partir de pulpa y semillas jackfruit. La acidez, es un parámetro regulado por acidulantes, es por esto, que se enfatiza que cuanto más bajo sea el grado de acidez de una fruta o más alto su pH es necesario añadirle más ácido cítrico (Pinto et al., 2022).

En la Figura 4 se puede observar que los T2 y T3 (0,0277 mPa.s) presentaron una mayor viscosidad; en comparación con el T0 (0,0257 mPa.s), esto se debe al porcentaje de mucílago de cacao adicionado, mismo que posee gran

cantidad de pectina que confiere un incremento de viscosidad. Loor-Mora & Zambrano-Zambrano (2020), determinaron que al utilizar mucílago de cacao criollo obtuvieron una menor estabilidad al transcurrir los días. Es necesario mencionar que, en las bebidas turbias se deben estabilizar con hidrocoloides para evitar la pérdida de turbidez y la sedimentación indeseable durante el tiempo de almacenamiento (Staubmann et al., 2023)

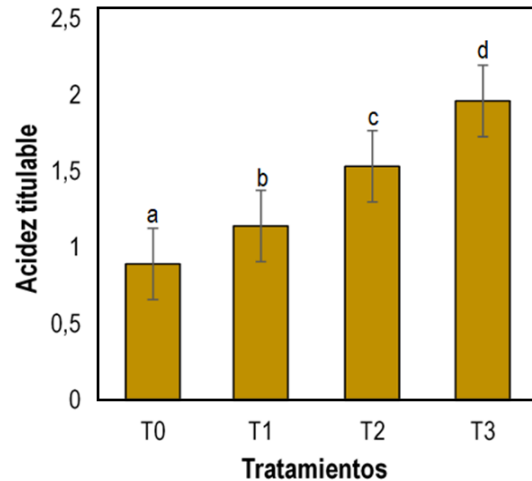


Figura 3. Resultados de acidez titulable.

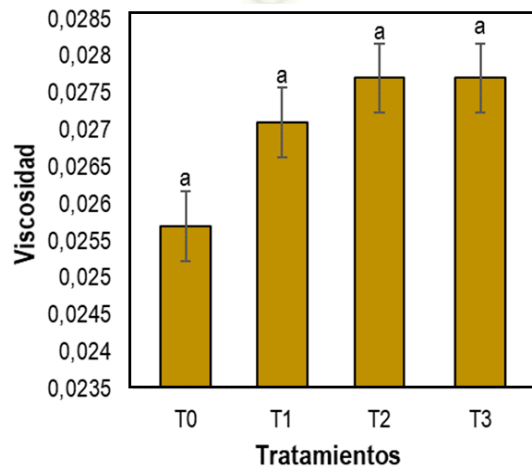


Figura 4. Resultados viscosidad.

La estabilidad (Figura 5) del néctar de jackfruit con mucílago de cacao se evaluó en diferentes días de almacenamiento (2, 4, 6, 8, 15 y 21), donde se puede observar que el T3 presentó una menor precipitación, logrando estabilizarse entre el día 8 hasta el día 21 con un valor de 0,8% de sedimentación, sin embargo, los demás trata-

mientos no mostraron una sedimentación mayor al 2%. Estos resultados son similares a los informados por Salehi (2020), quien obtuvo de 0,5 a 2,80% de separación de sólidos en jugos de frutas con vegetales, por otro lado, Macías-Andrade et al. (2021) determinaron 0% al emplear goma xanthan como estabilizante, cabe mencionar que, entre más bajo sea el porcentaje de sedimentación los néctares no presentaran sólidos en suspensión.

Los resultados de la colorimetría se describen en la Tabla 3, donde se evidenció que la Luminosidad (L) y Tono (b*) no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$), mientras que la Saturación (a*) existió diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las medias de los tratamientos. En la investigación realizada por Demera-Lucas et al. (2015), los criterios de Luminosidad (L), Croma (a*), Tono (b+), eje de coordenada a y b, al evaluar el jugo de caña de azúcar clarificado mediante la inclusión de mucílagos naturales de cacao y muyuyo; no tuvieron incidencia significativa sobre la variable colorimetría. Los resultados de este estudio son superiores a lo establecido por Minbo

et al. (2021), quienes al evaluar jugos mixtos durante el almacenamiento después del procesamiento a alta presión, obtuvieron valores de $L^* < 38,39$; $a^* 0,48$ y $b^* 48,7$.

3.2. Caracterización sensorial

En la Tabla 4 se indican los resultados sensoriales de acuerdo a la prueba de Kruskal Wallis del néctar de jackfruit con mucílago de cacao, en donde se observa que no existió diferencia significativa ($p > 0,05$) para las categorías evaluadas. Sin embargo, se observó que el T3, en el cual se utilizó 15% de mucílago de cacao, presentó las puntuaciones más altas en: olor, color, sabor y aceptabilidad. En la investigación de Bustamante-Lacumi (2021), al utilizar el 10% de mucílago de cacao en la elaboración de helados no alteraron las características sensoriales. En relación al color, las distintas concentraciones no influyeron en la tonalidad del néctar, aunque el mucílago se caracteriza por presentar un color ámbar oscuro (Arciniega-Alvarado & Espinoza-León, 2020).

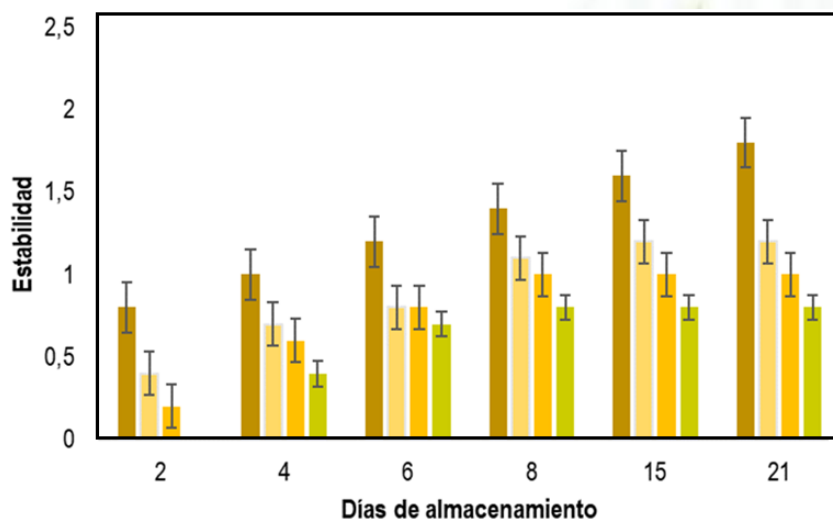


Figura 5. Resultados estabilidad.

Tabla 3

Resultados de la prueba de Tukey para la variable de colorimetría del néctar de jackfruit con mucílago de cacao.

Tratamientos	Luminosidad (L)	Saturación (a*)	Tono (b*)
T0	18,98 ^a	-1,26 ^{ab}	5,62 ^a
T1	23,42 ^a	-1,66 ^a	7,67 ^a
T2	19,63 ^a	-1,37 ^{ab}	5,93 ^a
T3	22,70 ^a	-1,02 ^b	5,73 ^a
p-valor	0,1934	0,0543	0,1740
C.V.	12,76	17,20	18,31

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Tabla 4

Evaluación sensorial de los tratamientos según la prueba de Kruskal Wallis del néctar de jackfruit con mucílago de cacao

Tratamientos	Categorías sensoriales			
	Color	Olor	Sabor	Aceptabilidad
T0	6,93 ± 1,98	5,93 ± 2,41	6,90 ± 1,69	7,27 ± 1,74
T1	6,87 ± 1,70	5,77 ± 2,69	6,90 ± 1,88	7,83 ± 1,23
T2	6,47 ± 2,08	6,33 ± 2,29	6,63 ± 2,08	7,27 ± 1,53
T3	7,07 ± 1,70	6,37 ± 2,39	7,57 ± 1,55	7,90 ± 1,21
Prueba de Kruskal Wallis	<i>p-value</i>			
	0,7477	0,7086	0,2581	0,2170

Media de 30 catadores no entrenados, ± DS.

Según Escobar-Auqui (2023), el mucílago presenta un olor afrutado con ligeras notas a cacao, lo que lo hace muy perceptible en el sentido del gusto del consumidor final. Por otro lado, el jugo de jackfruit es ligeramente ácido con una leve sensación a dulce, presentando un posgusto a mango con naranja o sabor residual a plátano (Ranasinghe et al., 2019). Según lo Nansereko & Muyonga (2021), el jackfruit se puede utilizar en una variedad de productos (néctar, jugo, helados, confites, entre otros) con excelentes características organolépticas.

3.3. Determinación de la vida útil del mejor tratamiento

Los resultados del análisis de tiempo de vida útil (7, 14 y 21 días) del tratamiento con mayor aceptación sensorial se muestran en la Tabla 5. Donde se observa que durante los días 7 y 14 el tratamiento 3, no se visualizó presencia de microorganismos, sin embargo, en el día 21, la muestra presentó fuera de los límites permisibles por la norma "INEN 2337:2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos", que establece para coliformes NMP/cm³ y Coliformes fecales valores inferior a 3 y para recuento estándar en placa, mohos y levaduras menor a 10. Esto demostró que el néctar de jackfruit con inclusión del 15 % de mucílago de cacao, tiene un tiempo de durabilidad o vida útil de aproximadamente 14 días.

Los resultados obtenidos, guardan relación con Wurlitzer et al. (2022), quienes presentaron una adecuada calidad microbiológica hasta el día 14 bajo las condiciones de almacenamiento de 7 ± 1 °C. En cambio, Techakanon & Sirimuangmoon (2020), al elaborar una bebida de pomarrosa (*Syzygium jambos*) por medio de la pasteurización a 63 °C lograron prologar una vida útil de almacenamiento de 3 meses, sin alterar las características físico químicas y sensoriales.

Además, Ma et al. (2020), indicaron que el almacenamiento a 4 °C podría restringir significativamente la reproducción de los microorganismos (aerobios mesófilos y *E. coli*) en jugos.

Tabla 5

Tiempo de vida útil para el tratamiento con mayor aceptación sensorial basado en criterios microbiológicos

Parámetro	Días de almacenamiento			Norma ecuatoriana "INEN 2337:2008"
	7	14	21	
Coliformes (NMP/cm ³)	0	3	22	<3
Coliformes fecales (NMP/cm ³)	0	2	19	<3
Recuento estándar en placa REP (UFC/cm ³)	6	9	48	<10
Mohos (UP/cm ³)	0	0	21	<10
Levaduras (UP/cm ³)	0	8	52	<10

4. Conclusiones

Las distintas concentraciones de mucílago de cacao influyen significativamente en las características físico-químicas de néctar de jackfruit, donde al utilizar el 15% de mucílago de cacao (T3) se obtuvo mayor concentración en: °Brix, pH, acidez titulable y viscosidad, así como también, situó una menor precipitación de sólidos. En cuanto a los resultados de las características sensoriales, no existió diferencia significativa, sin embargo, se demostró que el T3 tuvo mayor valoración en las categorías evaluadas. Además, presentó una vida útil de 14 días, situando los valores microbiológicos dentro de los límites permisibles, de esta forma, se concluye en el néctar de jackfruit con una inclusión del 15 % de mucílago de cacao es un producto apto para el consumo humano. En este estudio, se proporciona información valiosa sobre la utilización de mucílago de cacao como estabilizante en néctar, lo que contribuye a darle valor agregado a este subproducto que tiene un gran potencial en la industria alimentaria y así se evita el daño al ecosistema que este provoca.

Por ello, se recomienda estudiar y caracterizar posibles aplicaciones como agente antrímicrobiano y antioxidante, además, eleborar productos como bocaditos, bebidas alcohólicas (vino y cervezas) a partir de frutas no tradicionales como es el jackfruit.

Referencias bibliográficas

- Alvis, A., Hernández, E. J., & García-Mogollón, C. (2016). Técnica de análisis de viscosidad. *Interciencias*, 41(10), 709-712.
- Anaya-Esparza, L. M., Pérez-Larios, A., & Yahia, E. (2018). Nutritional composition and physicochemical parameters of thermosonicated sourpop nectar. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 21, 5-13.
- Arciniega-Alvarado, G. A., & Espinoza-León, R. A. (2020). Optimización de una bebida a base del Mucilago del Cacao (*Theobroma cacao*), como aprovechamiento de uno de sus subproductos. *Dominio De Las Ciencias*, 6(3), 310-326. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1286>
- Bustamante-Lacumi, M. F. (2021). *Aprovechamiento del mucilago de cacao (theobroma cacao) en un helado de base láctea con naranjilla (solanum quitoense)*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Cisneros, F. (2018). *Desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) con sustitución parcial de azúcar por edulcorantes [Tesis de pregrado]*. Universidad Técnica de Ambato.
- Cruz-Cansino, N. d., Ariza-Ortega, J. A., Alanís-García, E., Ramírez-Moreno, E., Velázquez-Estrada, R. M., Zafra-Rojas, Q. Y., . . . Delgado-Olivares, L. (2020). Optimal thermoultrasound processing of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus lam.*) nectar: Physicochemical characteristics, antioxidant properties, microbial quality, and fatty acid profile comparison with pasteurized nectar. *Journal Food Processing and Perservation*, 1-16.
- Demera-Lucas, F. M., Almeida-Vera, A. M., Moreira-Palacios, J. C., Zambrano-Velásquez, L., Loo-Cusme, R. K., & Cedeño-Alcivar, D. C. (2015). Clarificación del jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) mediante el empleo de mucilagos naturales. *Alimentos Hoy*, 23(38), 51-61.
- Escobar-Auqui, C. C. (2023). *Elaboración de un néctar a base del mucilago de cacao (theobroma cacao)*. Universidad Técnica de Ambato.
- Farhan, H., Ajlan, M., & Sajith, K. (2022). Preparation of energy drink using jackfruit seed powder. *The Pharma Innovation Journal*, 11(6), 2186-2189.
- Fuentes-Gómez, M. C., & Guevara-Pérez, A. (2018). Determinación de los parámetros de procesamiento que maximicen el rendimiento y la estabilidad del néctar de ungurahui (*Oenocarpus bataua*, C. Martius). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3).
- Guamán-Chipantiza, M. A., Paredes-Játiva, J. L., & Robayo-Poveda, D. M. (2021). *Artocarpus Heterophyllus (Jackfruit): propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Revisión de la literatura. Revista Universitaria con proyección científica, académica y social*, 5(4), 22-26.
- Kushala, G., Sreenivas, K., Ranjani, S., & Nagappa, D. (2018). Cost economics and sensory quality of jackfruit nectar blended with avocado and kokum. *International Journal of Chemical Studies*, 6(2), 3426-3428.
- Loo-Mora, C. V., & Zambrano-Zambrano, C. D. (2020). *Efecto de los porcentajes de mucilagos de dos variedades de cacao y goma xanthan en las características fisicoquímicas de un néctar*. Escuela Superior Politécnica de Manabí.
- Ma, T., Wang, J., Wang, H., Lan, T., Liu, R., Gao, T., . . . Su, X. (2020). Is overnight fresh juice drinkable? The shelf life prediction of non-industrial fresh watermelon juice based on the nutritional quality, microbial safety quality, and sensory quality. *Food Nutr Res*, 64(43), 27.
- Macías-Andrade, E. F., Demera-Lucas, F. M., Zambrano-Mendoza, L. A., Sacón-Vera, E. F., Saltos-Solórzano, J. V., & Zambrano-Mendoza, B. A. (2021). Estabilidad de néctar mix de pulpa de naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y cmc. *La Técnica: Revista de las Agrociencias*, 27, 1-12.
- Minbo, L., Qihui, L., Wanzhen, Z., Litao, Z., Linyan, Z., Shengbao, C., . . . Junjie, Y. (2021). Evaluation of quality changes of differently formulated cloudy mixed juices during refrigerated storage after high pressure processing. *Curr Res Food Sci*, 4, 627-635.
- Moreno, D. K. (2021). *Estudio de las propiedades nutricionales de la pulpa de jackfruit (Artocarpus heterophyllus) y su aplicación en la industria alimentaria [Tesis de pregrado]*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Nansereko, S., & Muyonga, J. H. (2021). Exploring the Potential of Jackfruit. *Asian Food Science Journal*, 20(9), 97-117.
- Obregón-La Rosa, A., Elías-Peñafiel, C., & Córdova-Ramos, J. (2019). Desarrollo de un néctar funcional a partir de aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) enriquecido con la adición de fibra soluble. *Tecnología Química*, 39(3).
- Pinto, T., Vilele, A., & Cosme, F. (2022). Chemical and Sensory Characteristics of Fruit Juice and Fruit Fermented Beverages and Their Consumer Acceptance. *Beverages*, 8(2), 35.
- Ranasinghe, R., Maduwanthi, S., & Marapana, R. (2019). Nutritional and Health Benefits of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*): A Review. *Int J Food Sci*.
- Salehi, F. (2020). Physico-chemical and rheological properties of fruit and vegetable juices as affected by high pressure homogenization: A review. *International Journal of Food Properties*, 23, 1136-1149.
- Santana, P., Vera, J. V., & Alvarez, A. (2018). Mucilago de cacao, nacional y trinitario para la obtención de una bebida hidratante. *Ciencia y Tecnología*, 4, 179-189.
- Siti-AD, M. Z., Ommi- KM, Y., & Ahmad-F, O. (2020). Correlating the natural color of tropical fruit juice with its pH. *Color Res Appl*, 1-10.
- Staubmann, L., Mistlberger-Reiner, Agnes, Raoui, E. M., Brunner, G., Sinawehl, L., . . . Pignitter, M. (2023). Combinations of hydrocolloids show enhanced stabilizing effects on cloudy orange juice ready-to-drink beverages. *Food Hydrocolloids*, 138.
- Techakanon, C., & Sirimuangmoon, C. (2020). The Effect of Pasteurization and Shelf Life on the Physicochemical, Microbiological, Antioxidant, and Sensory Properties of Rose Apple Cider during Cold Storage. *Beverages*, 6(3), 43; .
- Wurlitzer, N. J., Dionísio, A. P., Lima, J. R., Garruti, D. S., Da Silva-Araújo, I. M., Julião- Da Rocha, R. F., & Lima-Maia, J. (2022). Tropical fruit juice: effect of thermal treatment and storage time on sensory and functional properties. *J Food Sci Technol*, 56(12), 5184-5193.
- Xess, R., Kumar, V., Patel, D., & Tripathi, A. (2021). Changes in chemical constituents and overall acceptability of jackfruit nectar during storage. *The Pharma Innovation*, 10(7), 332-336.