



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3834>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Comparison of xanthan and guar gums in the properties of a naranjilla drink

Comparaçãõ de gomas xantana e guar nas propriedades de uma bebida naranjilla

Edison Geovanny Díaz Campozaño^I
ediazc2@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3639-4040>

Marcia Yomara Proaño Molina^{III}
mproanom@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9028-7276>

Ernestina Clemencia Coello León^V
ecoello@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6251-9233>

Diego Andrés Nájera Campos^{II}
dnajerac@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-2748-921X>

Cyntia Yadira Erazo Solórzano^{IV}
cerazo@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3942-7808>

Jaime Fabián Vera Chang^{VI}
jverac@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6127-2307>

Correspondencia: ediazc2@uteq.edu.ec

***Recibido:** 30 de marzo de 2024 ***Aceptado:** 20 de abril de 2024 * **Publicado:** 20 de mayo de 2024

- I. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- II. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- III. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- IV. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- V. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- VI. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Resumen

El objetivo de este estudio fue comparar los efectos de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla, los resultados demostraron que los hidrocoloides tuvieron un impacto positivo en las características de la bebida. Se llevaron a cabo cuatro tratamientos, utilizando goma xantana (GX) y goma guar (GG) en concentraciones del 0,2 % y 0,3 %, además de un control sin hidrocoloide, cada análisis se replicó cinco veces y se aplicó un diseño estadístico completamente al azar, seguido de una prueba de Duncan para evaluar las diferencias entre los tratamientos. Se evaluaron las variables de pH, porcentaje de estabilización de la sedimentación (%), coliformes totales (UFC/mL) y mohos y levaduras (UFC/mL) en los 0, 5, 10 y 15 días de elaborada la bebida; las gomas naturales mostraron ser estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para todas las variables dependientes, excepto para los coliformes totales y los mohos y levaduras ($p > 0,05$). La adición de GX al 0,2 % tuvo un impacto más notable en las variables dependientes, lo que lo convierte en el tratamiento más efectivo.

Palabras Claves: Naranjilla; Hidrocoloide; Goma xantana; Goma guar.

Abstract

The objective of this study was to compare the effects of xanthan and guar gums on the properties of a naranjilla drink, the results demonstrated that the hydrocoloids had a positive impact on the characteristics of the drink. Four treatments were carried out, using xanthan gum (GX) and guar gum (GG) in concentrations of 0.2% and 0.3%, in addition to a control without hydrocolloid, each analysis was repeated five times and a design was applied completely unlucky statistics, followed by a test from Duncan to evaluate the differences between treatments. pH variables were evaluated, percentage of sedimentation stabilization (%), total coliforms (CFU/mL) and mohos and yeast (CFU/mL) in 0, 5, 10 and 15 days of preparation of the drink; Natural gums were shown to be statistically significant ($p < 0.05$) for all dependent variables, except for total coliforms and yeasts ($p > 0.05$). The addition of GX at 0.2% has a more notable impact on the dependent variables, which makes it the most effective treatment.

Keywords: Naranjilla; Hydrocolloid; xanthan gum; Guar gum.

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos das gomas xantana e guar nas propriedades de uma bebida de naranjilla, os resultados demonstraram que os hidrocolóides tiveram um impacto positivo nas características da bebida. Se você levar quatro tratamentos para o cabo, utilizando goma xantana (GX) e goma guar (GG) em concentrações de 0,2% e 0,3%, além de um controle sem hidrocolóide, cada análise será replicada cinco vezes e aplicada um projeto estatístico completamente ao azar, seguido de um teste de Duncan para avaliar as diferenças entre os tratamentos. Se avaliar as variáveis de pH, porcentagem de estabilização da sedimentação (%), coliformes totais (UFC/mL) e mohos e leveduras (UFC/mL) nos 0, 5, 10 e 15 dias de elaboração da bebida; as gomas naturais mostram-se estatisticamente significativas ($p < 0,05$) para todas as variáveis dependentes, exceto para os coliformes totais e os mohos e leveduras ($p > 0,05$). A adição de GX a 0,2% teve um impacto mais notável nas variáveis dependentes, o que o converte no tratamento mais eficaz.

Palavras-chave: Naranjilla; Hidrocolóide; Goma xantana; goma guar.

Introducción

La naranjilla es una fruta tropical que presenta una pulpa con matices de sabores herbáceos y cítricos, siendo miembro de la familia *Solanaceae* (Andrade et al., 2021), destacando por su variabilidad genética y su potencial agronómico, mostrando una pulpa de color amarillo anaranjado (Enríquez et al., 2020). Estudios realizados por Lagos et al. (2020) han destacado la diversidad genética de la naranjilla, enfatizando su habilidad para resistir enfermedades y ajustarse a diversas condiciones climáticas, lo que la convierte en un cultivo prometedor.

Esta fruta ofrece ventajas nutricionales ya que contiene una cantidad considerable de nutrientes como la vitamina C, el calcio y el fósforo, ayudando de esta manera a mantener una alimentación balanceada (Obregón et al., 2020). *Solanum quitoense*, nombre científico de la naranjilla, cuenta con una amplia variedad de aplicaciones en la alimentación y la salud, siendo apreciada en la industria alimentaria por su sabor único, utilizado en la elaboración de néctares, salsas, cervezas y jugos (Andrade et al., 2019).

En la actualidad, dentro de la industria alimentaria, el sector de las bebidas se reconoce como uno de los más relevantes y de mayor impacto (Ocampo et al., 2021). En América Latina, las elecciones de los consumidores tienden a inclinarse hacia los jugos con azúcar añadida, las bebidas gaseosas y las

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

bebidas ultraprocesadas (Carniglia, 2019). En Ecuador, las bebidas más consumidas son los lácteos y las bebidas carbonatadas, considerándose productos procesados (Jara et al., 2022), esto ha impulsado una tendencia hacia hábitos más saludables (Díaz, 2020; Paredes y Areche, 2021) fomentando el uso de ingredientes naturales beneficiosos para la salud, como edulcorantes naturales (Moreira et al., 2023), frutas (Díaz et al., 2024; Martínez et al., 2019) cual es el caso de la naranjilla (Tigua et al., 2021).

El jugo, derivado de las partes comestibles de la fruta, tiende a experimentar problemas de calidad durante su producción, almacenamiento y distribución, lo cual se considera un déficit significativo (Figuroa et al., 2016). Principalmente, estos problemas pueden atribuirse a la inestabilidad coloidal, la separación de fases y la degradación de componentes importantes como antioxidantes y vitaminas (Castulovich y Franco, 2018).

Una alternativa natural para contrarrestar los defectos comunes en las bebidas de frutas implica el uso de hidrocoloides como la goma xantana, carragenina, el CMC y la goma guar, que se emplean con el fin de modificar diversas propiedades de bebidas de frutas, conservando o mejorando sus características (Mejía y Suárez, 2017), al aumentar la viscosidad y prevenir la separación del producto, estas gomas naturales garantizan una distribución adecuada de los sólidos en suspensión (Álvarez y Cueva, 2020).

Dado lo mencionado anteriormente, el objetivo de esta investigación fue comparar los efectos de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla mediante la inclusión de hidrocoloides. Se decidió emplear gomas naturales con el fin de mejorar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la bebida durante el período de análisis.

Metodología

Las muestras de naranjilla fueron obtenidas en el mercado local de la ciudad de Quevedo, y los análisis se llevaron a cabo tanto en el Laboratorio de Bioquímica como en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, situada en Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador. Los factores y niveles del estudio se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores de estudio

Factores	Simbología	Descripción
Factor A:	a1	Goma xantana

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Tipo de hidrocoloide	a2	Goma guar
Factor B:	b1	0,2 %
Porcentaje de hidrocoloide	b2	0,3 %

El procedimiento comenzó con la limpieza y eliminación de la cáscara, seguida de la extracción de la pulpa y su posterior licuado con una licuadora de la marca Oster (Modelo PU5443127-6115-AL), seguidamente, se realizó la filtración utilizando una malla. Posteriormente, se procedió a calentar para añadir los distintos ingredientes, como la goma xantana y la goma guar, sometiéndolos a un proceso de pasteurización a una temperatura de 63 °C durante 30 minutos, y por último, se envasaron en recipientes de vidrio (Flores et al., 2023). Los tratamientos propuestos se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción
T1	a1b1	Goma Xantana 0,2 %
T2	a1b2	Goma Xantana 0,3 %
T3	a2b1	Goma Guar 0,2 %
T4	a2b2	Goma Guar 0,3 %
T0	a0b0	Sin hidrocoloide

Se llevaron a cabo análisis para examinar las siguientes variables:

pH: Fue efectuada con el electrodo de vidrio combinado del equipo potenciómetro marca Hanna (Modelo HI98130) por medición directa en la bebida (Inen, 2013a).

Porcentaje de estabilización de la sedimentación: Los tratamientos se dispusieron en probetas graduadas y guardadas en una cámara a 4 °C durante 15 días, registrándose diariamente la altura del líquido sobrenadante que se expresó como porcentaje de estabilización (Laz et al., 2018).

Coliformes totales: Se empleó el medio de cultivo Agar Violeta Rojo Bilis a una temperatura de 28 °C durante un período de 24 horas (Inen, 1990).

Mohos y levaduras: Se empleó agar papa dextrosa y se dejó incubar durante dos días a una temperatura de 25 °C (Inen, 2013b).

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Resultados

La tabla 3 muestra los resultados de las pruebas de significancia realizadas mediante ANOVAS, se encontró que el pH fue estadísticamente significativo ($p < 0,05$), lo que sugiere que los tratamientos influyeron en esta variable. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en los coliformes totales ni en los mohos y levaduras ($p > 0,05$), lo que respalda que estos no se ven afectados por los tratamientos propuestos.

Tabla 3. Resumen resultados ANOVAS

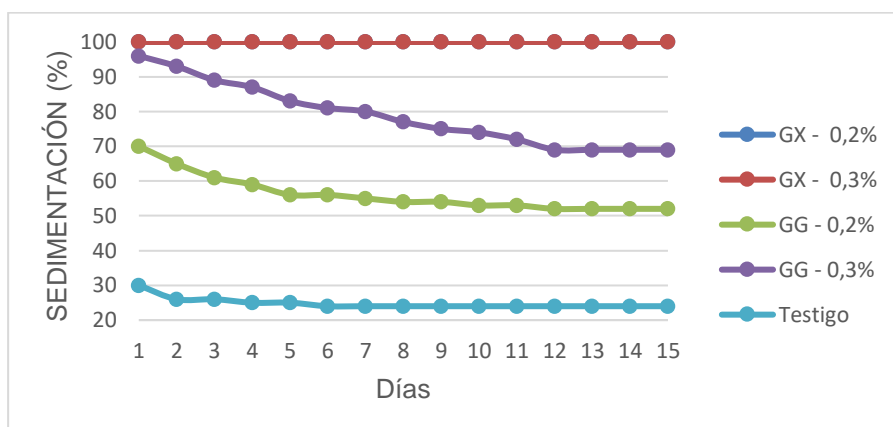
Parámetro	Tipo hidrocoloides	Porcentaje hidrocoloide	Interacción Tipo*porcentaje hidrocoloide
pH	<0,01*	<0,01*	0,04*
Coliformes	0,184 ^{NS}	0,270 ^{NS}	0,270 ^{NS}
Mohos y levaduras	0,423 ^{NS}	0,423 ^{NS}	0,423 ^{NS}

* = Significativo NS = No significativo

Para la variable porcentaje de estabilización de la sedimentación, se observa en la figura 1 que los hidrocoloides tuvieron un impacto en el comportamiento de la bebida, indicando que la goma xantana en concentraciones del 0,2 % y 0,3 % lograron mantener la estabilidad de la bebida sin evidencia de sedimentación, lo que sugiere que estas dosificaciones son las más adecuadas para este propósito. En contraste, la goma guar al 0,3 % mostró un nivel de estabilidad del 96 % al inicio del experimento, pero luego experimentó sedimentación, alcanzando un 69 % de estabilidad, por otra parte el tratamiento con goma guar al 0,2 % presentó un nivel de estabilidad del 70 % al inicio, pero mostró una mayor sedimentación de sólidos en suspensión, alcanzando un 52 % al final del período de evaluación. El tratamiento de control mostró una acelerada sedimentación, iniciando en el día 1 con un 30 % y descendiendo al 24 % para el día 15.

Figura 1. Comportamiento del porcentaje de estabilidad en la bebida

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla



En relación al pH, según se detalla en la tabla 4 de los subgrupos homogéneos conforme al método de Duncan, todos los tratamientos exhibieron niveles adecuados dentro de los estándares ecuatorianos para jugos. Específicamente, el tratamiento con 0,2 % de goma xantana mostró los valores más favorables de pH entre las formulaciones.

Tabla 4. Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro pH

Tipo de hidrocoloide	Subconjuntos pH		
	1	2	3
Sin hidrocoloide (testigo)	2,97		
Goma guar	3,10		
Goma xantana	3,14 ^{MT}		
% hidrocoloide	Subconjuntos pH		
	1	2	
0 %	2,97		
0,2 %	3,14 ^{MT}		
0,3 %	3,10		

MT = Mejor tratamiento

En la tabla 5 es observable, que el tipo de gomas naturales y sus concentraciones no alteran los coliformes totales; además, todos los tratamientos denotan valores dentro de las normativas ecuatorianas. Los tratamientos más óptimos fue el de 0,3 % con goma guar.

Tabla 5. Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro coliformes totales

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Tipo de hidrocoloide	Subconjunto coliformes totales
	1
Sin hidrocoloide (testigo)	0,22
Goma guar	0,22 ^{MT}
Goma xantana	0,33
<hr/>	
% hidrocoloide	1
0 %	0,38
0,2 %	0,22
0,3 %	0,16 ^{MT}
<hr/>	
MT = Mejor tratamiento	

Como se puede observar en la tabla 6, los niveles de mohos y levaduras se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa ecuatoriana para jugos, lo cual es satisfactorio para este tipo de productos, ya que indica una buena estabilidad durante el almacenamiento. Se destaca que el tratamiento con 0,3 % de goma guar resultó en el recuento más bajo de estos microorganismos.

Tabla 6. Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro mohos y levaduras

Tipo de hidrocoloide	Subconjunto mohos y levaduras
	1
Sin hidrocoloide (testigo)	0,33
Goma guar	0,11 ^{MT}
Goma xantana	0,16
<hr/>	
% hidrocoloide	1
0 %	0,33
0,2 %	0,16
0,3 %	0,11 ^{MT}
<hr/>	
MT = Mejor tratamiento	

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

Discusión

La adición de las gomas tuvieron un impacto notable en el pH de la bebida, resultando en una disminución de su valor, este efecto se atribuye a las propiedades encapsulantes de los hidrocoloides, que les permiten retener ácidos orgánicos y otras sustancias ácidas, lo que oculta el pH original de la bebida de naranjilla (Laz et al., 2023). Asimismo, estos hidrocoloides naturales tienen la capacidad de ocultar sabores ácidos que podrían afectar las sensaciones gustativas y olfativas percibidas en el paladar (Flores et al., 2023).

La inclusión de hidrocoloides en bebidas podría asociarse con un incremento en el nivel de pH (Chuproski *et al.*, 2020). Ospina et al. (2012) plantean que la elección de las gomas o sus combinaciones es fundamental, dado que influyen en las propiedades que se buscan alterar en los alimentos tratados.

Investigaciones como las de Álvarez y Cueva (2020) en un jugo de limón con panela, utilizando goma guar y xantana, encontraron que estos hidrocoloides tuvieron un fuerte impacto en el pH. Del mismo modo, Castillo y Rivera (2023) detectaron alteraciones significativas en esta variable al emplear xantana en un néctar.

En lo referente al porcentaje de estabilización de la bebida, al incluir hidrocoloides en la bebida, se altera la viscosidad, lo que previene la separación de fases y promueve una suspensión adecuada de los sólidos en suspensión (Álvarez y Cueva, 2020). Por otro lado, el tipo de hidrocoloide utilizado puede afectar las propiedades de electronegatividad, teniendo un impacto positivo o negativo durante el almacenamiento prolongado (Solanilla et al., 2020).

Los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos de Laz et al. (2018), quienes demostraron que la adición de goma xantana al 0,3 % logra estabilizar de manera óptima el jugo de maracuyá al unir las partículas en suspensión y prolongar su tiempo antes de sedimentarse. Por otro lado, se observa una disminución en la estabilidad al utilizar goma guar, como lo respaldan Ávila y Sánchez (2016) en su estudio sobre néctar de tamarindo, así como Valencia y Bravo (2022) al investigar un néctar de carambola con naranja, quienes encontraron que la goma guar presenta una menor estabilidad en comparación con otros hidrocoloides.

Respecto a los parámetros microbiológicos, cada hidrocoloide envuelve sustancias biológicas como polifenoles y antocianinas (Wani et al., 2021), que las plantas utilizan como método defensivo contra microorganismos (Valderrama y Galeano, 2020) que inciden en la inhibición de enzimas celulares

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

(Grande et al., 2021); asimismo, la estabilidad reológica contribuye a reducir el proceso de deterioro (Zarim et al., 2021). Estas observaciones coinciden con los resultados encontrados por Zambrano (2019) en un néctar de frutas mixtas al utilizar goma xantana, donde no se registró crecimiento de coliformes totales, enterobacterias, ni mohos y levaduras; también, Colominas et al. (2019) observaron niveles mínimos de crecimiento de coliformes y levaduras al emplear un 0,2 % de goma guar en una bebida fermentada de mango.

Conclusiones

Tanto la goma xantana como la goma guar exhibieron mejoras en los parámetros como pH y porcentaje de estabilización de la bebida, mientras que no se observaron diferencias significativas en los microbiológicos.

Los recuentos de microorganismos reportados fueron mínimos, lo que garantiza la seguridad del jugo de naranjilla tratado con gomas naturales; además, no mostraron significancia estadística.

El tratamiento que demostró mejoras significativas en todas las variables evaluadas fue el uso de goma xantana al 0,2 %, excepto en las variables microbiológicas (mohos, levaduras y coliformes totales) que exhibieron menores recuentos empleando goma guar al 0,3 %.

Referencias

- Álvarez, G., & Cueva, J. (2020). Efecto de diferentes tipos de hidrocoloides en el tiempo de estabilidad de una bebida refrescante de limón (Citrus Limon) con panela [BachelorThesis, ESPAM MFL]. Archivo digital. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1284>
- Andrade-Cuvi, M. J., Valarezo, L. E., Guijarro-Fuertes, M., Lárraga-Zurita, P., León, C. A., Vasco, C., & Vargas-Jentzch, P. (2019). Evaluación del uso de radiación gamma como tratamiento poscosecha en naranjilla (Solanum quitoense). *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 20(1). <https://www.redalyc.org/journal/813/81359562005/81359562005.pdf>
- Andrade-Cuvi, M. J., Guijarro-Fuertes, M., Concellón, A., Vernaza, M. G., & Bravo-Vásquez, J. (2021). Quality and bioaccessibility of antioxidants of bread enriched with naranjilla (solanum quitoense) fruit. *Nutrition & Food Science*, 51(8), 1282-1298. <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2020-0430>

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

- Ávila Mora, F. F., & Sánchez Solórzano, J. S. (2016). Influencia de estabilizantes goma guar y goma xathan en la calidad físico-química organoléctica del néctar de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) [Tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/551>
- Carniglia, E. L. (2019). La mediatización de una agrociedad latinoamericana. Consumos de televisión dentro y fuera del hogar. *Contratexto*, (31), 135-158. <https://doi.org/10.26439/contratexto2019.n031.3892>
- Castillo-Párraga, J. A., & Rivera-Vergara, M. F. (2023). Influencia de estabilizantes goma CMC y goma Xanthan en el comportamiento físico químico y organoléptico del néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*) [Tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2060>
- Castulovich, B., & Franco, J. (2018). Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (*Ananas comosus*) y coco (*cocos nucifera* L.) edulcorado. *Prisma tecnologico*, 9(1). <http://orcid.org/0000-0002-9879-0455>
- Chuproski, A., Pereira, G., Los, P., Judacewski, P., Simões, D., & Salem, R. (2020). Desenvolvimento e Avaliação de Iogurte Adicionado de Colágeno e Goma Xantana. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(4), 3579-3589. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n4-065>
- Colominas-Aspuro, A. M., González-Alfaro, R., Rodríguez-González, D., González, J., & Hernández-Monzón, A. (2019). BEBIDA FERMENTADA DE SUERO CON HARINA DE ARROZ Y PULPA DE MANGO/Fermented whey beverage with addition of rice flour and mango pulp. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 29(1), 1-7. <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA636225227&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=08644497&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E95563181&aty=open-web-entry>
- Díaz-Campozano, E. G., Vilela-Sabando, J. R., Heredia-Delgado, J. B., Farías-Vera, J. P., Cevallos-Mendoza, A. N., & Cedeño-Moreira, Á. V. (2024). Características químicas y antioxidantes en frutos de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la maduración de cosecha. *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 44-59. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3790>
- Díaz-Campozano, E. G. (2020). Influencia de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) liofilizada y lactosuero en las propiedades fisicoquímicas, antioxidantes y sensoriales de una bebida

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

fermentada [Tesis de maestría, ESPAM MFL]. Archivo digital.
<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1354>

Enríquez Estrella, M. Ángel, Abad, C., Trujillo Ibarra, R. A., & Iza Morocho, J. C. (2020). Formulación y evaluación de una pulpa mixta de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y naranjilla (*Solanum quitoense* L), con conservación química y térmica, en la parroquia Santa Rosa, Cantón El Chaco, Provincia de Napo. *Revista Amazónica. Ciencia Y Tecnología*, 9(2), 30–42. <https://doi.org/10.59410/RACYT-v09n02ep03-0131>

Figueroa, J., Márquez, C., & Ciro, H. 2016. Evaluación de estabilidad coloidal en bebidas de tomate de árbol. *Agronomía Colombiana*, 34(1), 792-795.
<http://dx.doi.org/10.15446/agron.colomb.sup2016n1.57998>

Flores-Loor, E. L., Plúa-Ortíz, B. A., Sánchez-Plaza, F. A., Cevallos-Cedeño, R. E., Díaz-Camposano, E. G., & Vaca-Martínez, L. Y. (2023). Influencia de las gomas naturales carragenina y xanthan como estabilizantes en el jugo de tamarindo (*Tamarindus indica*). *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249., 6(12), 93-109. <https://doi.org/10.46296/ig.v6i12.0106>

Grande, C., Araujo, L., Flórez, E., & Aranaga, C. (2021). Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de residuos de mora (*Rubus glaucus* Benth). *Informador Técnico*, 85(1), 64-82. <https://doi.org/10.23850/22565035.2932>

INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). (1990). Control microbiológico de los alimentos. determinación de microorganismos coliformes por la técnica del número más probable. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
<https://ia801500.us.archive.org/26/items/ec.nte.1529.6.1990/ec.nte.1529.6.1990.pdf>

INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). (2013b). Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf

INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). (2013a). Productos vegetales y de frutas. Determinación de pH.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

- Jara, J. P. S., Bravo, M. R. O., & Sarmiento, J. K. S. (2020). Estimación de la demanda de bebidas no alcohólicas en Ecuador. *Eca Sinergia*, 11(3), 72-83.
<https://www.redalyc.org/journal/5885/588564791007/588564791007.pdf>
- Lagos Santander, L. K., Vallejo Cabrera, F. A., Lagos Burbano, T. C., & Duarte Alvarado, D. E. (2020). Evaluación agronómica de familias de medios hermanos de lulo de Castilla, *Solanum quitoense* Lam. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 23(1).
<https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n1.2020.1334>
- Laz, M., Tuárez, M., Bermello, S., & Díaz, E. (2018). Evaluación fisicoquímica en jugo de maracuyá con diferentes concentraciones de hidrocoloides. *Revista ESPAMCIENCIA*, 9(2), 119-123.
http://190.15.136.171/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/162/170
- Martínez-Cervantes, M. A., Wong-Paz, J. E., Aguilar-Zárate, P., & Muñiz-Márquez, D. B. (2019). Valor Funcional de Bebidas Tradicionales Con Posible Potencial Prebiótico. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 11(22), 8-14.
<http://www.biochemtech.uadec.mx/wp-content/uploads/2022/01/ValorFuncionalBebidasTradicionales.pdf>
- Mejía, S., & Suárez, G. (2017). Efecto del tipo de estabilizantes artificiales y el contenido de agua en las características físico-químicas del jugo de tamarindo [Bachelor Thesis, ULEAM]. Archivo digital. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2799/1/ULEAM-IAL-0042.pdf>
- Moreira-Macías, R. W., Reinoso-Baque, I. M., Proaño-Molina, M. Y., Durazno-Delgado, L. A., Rosero-Rojas, J. A., & Díaz-Camposano, E. G. (2023). Influencia de la leche de soya, pasta de cacao y distintos edulcorantes en la evaluación sensorial de una bebida funcional. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249., 6(12), 164-176. <https://doi.org/10.46296/ig.v6i12.0109>
- Obregón-La Rosa., Antonio José., Arias-Arroyo., Gladys Constanza., López-Belchi., María Dolores, Bracamonte-Romero, Michael., & Limaymanta, Arturo Arones. (2021). Compuestos nutricionales y bioactivos de *Solanum quitoense* Lam (Quito quito), fruta nativa de los andes con alto potencial de nutrientes. *Tecnología Química*, 41(1), 92-108.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-61852021000100092&script=sci_arttext

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

- Ocampo-López, O. L., Mendoza-Correa, V. H., & Serna-López, M. L. (2021). Identificación de brechas en gestión de la innovación en empresas de Alimentos y Bebidas en Caldas. *Entramado*, 17(2), 110-128. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.7810>
- Ospina, M., Sepulveda, J., Restrepo, D., Cabrera, K., & Suarez, H. (2012). Influencia de goma xantan y goma guar sobre las propiedades reológicas de leche saborizada con cocoa. *Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 51-59. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biologia/article/view/796/420>
- Paredes, I. E., & Areche, F. O. (2021). Elaboración de una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 3353-3366. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.536
- Solanilla-Duque, J. F., Roa-Acosta, D. F., & Arrazola-Paternina, G. (2020). Colloidal applications in the food industry: Prospects and trends in healthy products. *Sylwan*, 164(11). https://www.researchgate.net/profile/Guillermo-Arrazola/publication/347987678_Colloidal_applications_in_the_food_industry_Prospects_and_trends_in_healthy_products/links/5febd23da6fdccdb8169b93/Colloidal-applications-in-the-food-industry-Prospects-and-trends-in-healthy-products.pdf
- Tigua, A., Bello, I., Mendoza, E., López, C., López, P., & Bravo, C. (2021). Compota a base de camote (*Ipomoea batatas*) adicionando piña (*Ananas comosus*) y banano (*Musa x paradisiaca*): características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas. *Agroindustrial Science*, 11(3), 251-259. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8188997>
- Valderrama, J., & Galeano, P. (2020). Actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos metanólicos de hojas de plantas del género *Solanum*. *Información tecnológica*, 31(5), 33-42. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000500033>
- Valencia-Estacio, J. C., & Bravo-Bravo, J. S. (2022). Influencia de las gomas xanthan, cmc y guar, y sus porcentajes en la estabilidad de un néctar de carambola con naranja [Tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1755>
- Wani, S., Gull, A., Ahad, T., Malik, A., Ganaie, T., Masoodi, F., & Gani, A. (2021). Effect of gum Arabic, xanthan and carrageenan coatings containing antimicrobial agent on postharvest quality of strawberry: Assessing the physicochemical, enzyme activity and bioactive

Comparación de las gomas xantana y guar en las propiedades de una bebida de naranjilla

properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 183(1), 2100-2108.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.06.008>

Zambrano-Mendoza, B. A. (2019). Estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma XANTHAN Y CMC [Tesis de pregrado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/975>

Zarim, N., Abidin, S., & Ariffin, F. (2021). Shelf life stability and quality study of texture-modified chicken rendang using xanthan gum as thickener for the consumption of the elderly with dysphagia. *Food Bioscience*, 42, 101054. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101054>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).