



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3791>

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

***Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales***

***Development and evaluation of a naranjilla juice, dosed with natural gums***

***Desenvolvimento e avaliação de suco de naranjilla dosado com gomas naturais***

Freddy Miguel Zambrano Flores <sup>I</sup>  
[miguel.zambrano@utm.edu.ec](mailto:miguel.zambrano@utm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-3585-9697>

Martha Cecilia Ramos Cedeño <sup>II</sup>  
[mramosc@uteq.edu.ec](mailto:mramosc@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0003-1038-4837>

Vicky Yuliana Parrales Mendoza <sup>III</sup>  
[vickyparrales1988@gmail.com](mailto:vickyparrales1988@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7835-5803>

Arnaldo Narcizo Cevallos Mendoza <sup>IV</sup>  
[arnaldo.cevallos@educacion.gob.ec](mailto:arnaldo.cevallos@educacion.gob.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-9785-7657>

Neiva Maricela Quiñonez Becerra <sup>V</sup>  
[neivimary@hotmail.com](mailto:neivimary@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-5993-9678>

Denis Kevin Cárdenas Briones <sup>VI</sup>  
[denis.cardenas2016@uteq.edu.ec](mailto:denis.cardenas2016@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0003-9357-8927>

**Correspondencia:** [miguel.zambrano@utm.edu.ec](mailto:miguel.zambrano@utm.edu.ec)

\***Recibido:** 27 de febrero de 2024 \***Aceptado:** 24 de marzo de 2024 \* **Publicado:** 04 de abril de 2024

- I. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Bolívar, Manabí, Ecuador.
- IV. Unidad Educativa Fiscal Salustio Giler Álava, Santa Ana, Manabí, Ecuador.
- V. Universidad Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- VI. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

## Resumen

La investigación constó en desarrollar y evaluar un jugo de naranjilla dosificado con las gomas xantana y guar y su influencias en propiedades de dicha bebida, el estudio concluyó que si contribuyeron en las propiedades de la bebida al dosificar los hidrocoloides naturales; cuatro tratamientos fueron empleados, utilizando goma xantana (GX) y goma guar (GG) con concentraciones del 0,2 % y 0,3 %, realizando cinco repeticiones para cada análisis, aplicando un modelo estadístico bifactorial más una prueba de Duncan y para la prueba sensorial un análisis no paramétrico de Friedman. Se evaluaron los parámetros de acidez, sólidos solubles, textura (sensorial a panelistas) y aerobios mesófilos a los 0, 5 y 10 días de fabricada la bebida; se vieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en estas variables dependientes, excepto en los sólidos solubles y en aerobios mesófilos. La incorporación de GX a 0,2 %, influyó en mayor medida en las variables dependientes, siendo el mejor tratamiento, en la percepción sensorial 0,3 % de goma guar arrojó el mayor valor.

**Palabras Claves:** Jugo naranjilla; hidrocoloides; xantana; guar.

## Abstract

The research consisted of developing and evaluating a naranjilla juice dosed with xanthan and guar gums and their influence on the properties of said drink. The study concluded that they did contribute to the properties of the drink by dosing the natural hydrocolloids; Four treatments were used, using xanthan gum (GX) and guar gum (GG) with concentrations of 0.2% and 0.3%, performing five repetitions for each analysis, applying a bifactor statistical model plus a Duncan test and for the sensory testing a non-parametric Friedman analysis. The parameters of acidity, soluble solids, texture (sensory to panelists) and mesophilic aerobes were evaluated at 0, 5 and 10 days after the drink was manufactured; Significant differences ( $p < 0.05$ ) were seen in these dependent variables, except in soluble solids and mesophilic aerobes. The incorporation of GX at 0.2% influenced the dependent variables to a greater extent, being the best treatment, in sensory perception 0.3% of guar gum gave the highest value.

**Keywords:** Naranjilla juice; hydrocolloids; xanthan; guar.

## Resumo

A pesquisa consistiu em desenvolver e avaliar um suco de naranjilla dosado com gomas xantana e guar e sua influência nas propriedades da referida bebida. O estudo concluiu que eles contribuem para as propriedades da bebida ao dosar os hidrocolóides naturais; Foram utilizados quatro tratamentos, utilizando goma xantana (GX) e goma guar (GG) nas concentrações de 0,2% e 0,3%, realizando cinco repetições para cada análise, aplicando um modelo estatístico bifatorial mais um teste de Duncan e para o teste sensorial um não-análise paramétrica de Friedman. Os parâmetros de acidez, sólidos solúveis, textura (sensorial aos provadores) e aeróbios mesófilos foram avaliados aos 0, 5 e 10 dias após a fabricação da bebida; Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) foram observadas nessas variáveis dependentes, exceto em sólidos solúveis e aeróbios mesófilos. A incorporação de GX a 0,2% influenciou em maior medida as variáveis dependentes, sendo o melhor tratamento, na percepção sensorial 0,3% a goma guar apresentou o maior valor.

**Palavras-chave:** Suco de Naranjilla; hidrocolóides; xantana; guar.

## Introducción

La naranjilla, nativa de América del Sur y en particular de la región andina, es una fruta tropical que pertenece a la familia *Solanaceae* (Valencia et al., 2022). Investigaciones llevadas a cabo por Lagos et al. (2020) han resaltado la variabilidad genética de la naranjilla, subrayando su capacidad para resistir enfermedades y adaptarse a diferentes condiciones climáticas, lo que la posiciona como un cultivo con promisorias perspectivas.

Conocida por su distintivo y refrescante sabor, la naranjilla presenta una pulpa jugosa que fusiona características cítricas y herbáceas (Andrade et al., 2021). Aparte de su delicioso sabor, la naranjilla proporciona beneficios nutricionales como lo fundamenta Obregón et al. (2020) indican que la fruta es abundante en nutrientes como vitamina C, calcio y fósforo, contribuyendo así a mantener una dieta equilibrada.

*Solanum quitoense* posee una versatilidad en sus usos, desde su utilidad culinaria hasta sus potenciales aplicaciones en medicina, resaltando su relevancia en términos de alimentación y bienestar. En la industria de alimentos, se emplea la naranjilla en la creación de jugos, néctares, postres, salsas, cervezas y mermeladas gracias a su distintivo sabor (Andrade et al., 2019).

## Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

---

El jugo es un líquido que se extrae de las partes comestibles del fruto en su punto óptimo de maduración, mediante métodos técnicos adecuados y de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación (Inen, 2008), cuyo producto exhibe inestabilidad y deterioro, lo cual se reconoce como un déficit de calidad tanto en las fases de almacenamiento como en las de distribución (Figueroa et al., 2016). Fundamentalmente, el deterioro de los jugos podría relacionarse con eventos tales como la inestabilidad coloidal, la segregación de fases y la descomposición de elementos cruciales como antioxidantes y vitaminas (Castulovich y Franco, 2018).

En consecuencia, se utilizan hidrocoloides como CMC, xantana, carragenina, tara, guar, entre otras, con el propósito de asegurar la estabilidad de los diferentes componentes presentes en los jugos, manteniendo mejorando las características en jugos (Mejía y Suárez, 2017) al aumentar la viscosidad y prevenir la separación del producto, logrando así una suspensión apropiada de los sólidos (Álvarez y Cueva, 2020).

Considerando lo anteriormente mencionado, el propósito de este estudio fue analizar y contrastar el impacto de las gomas xantana y guar en las características de una bebida de naranjilla mediante la incorporación de hidrocoloides. Se optó por el uso de gomas naturales con la intención de mejorar las propiedades del jugo a lo largo del tiempo, evaluando parámetros durante la investigación.

### Metodología

Se utilizaron frutas de *Solanum quitoense* en su fase de madurez comercial procedentes de Quevedo, Ecuador. El proceso inició con la remoción de la cáscara y la extracción de la pulpa, seguido por la licuación mediante una licuadora de la marca Oster (Modelo PU5443127-6115-AL), posteriormente, se llevó a cabo la filtración utilizando una malla. Después, a calentamiento para dosificar los diferentes ingredientes, incluidos la goma xantana y guar, sometiéndolos a un proceso de pasteurización a una temperatura de 63 °C durante un período de 30 minutos, y finalmente envasados en recipientes de vidrio (Flores et al., 2023).

Las evaluaciones se llevaron a cabo en los laboratorios de Bioquímica y Microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en la ciudad de Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador.

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

**Tabla 1.** Factores de estudio

Factores	Simbología	Descripción
<b>Factor A:</b>	a1	Goma xantana
<b>Tipo de hidrocoloide</b>	a2	Goma guar
<b>Factor B:</b>	b1	0,2 %
<b>Porcentaje de hidrocoloide</b>	b2	0,3 %

Se realizaron análisis para evaluar las siguientes variables:

**pH:** Se realizó mediante la medición directa en el jugo utilizando un potenciómetro de la marca Hanna (Modelo HI98130), el cual estaba equipado con un electrodo de vidrio combinado (Inen, 2013a).

**Sólidos solubles:** Se calculó utilizando un refractómetro de la marca Boeco (Modelo BOE 32195), y el resultado se expresó en grados Brix (Inen, 1986).

**Aerobios mesófilos:** Con este fin, se utilizó el agar hierro lisina y se incubó durante 24 horas a una temperatura de 37 °C (Inen, 2006).

**Textura:** Por evaluación de 50 panelistas, con una escala hedónica de cinco puntos. Donde 1 es la peor valoración y 5 la mejor (Díaz, 2020).

## Resultados

Como se aprecia en la tabla 2 una vez aplicadas las pruebas de significancia en las ANOVAS, se corroboró que el pH fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) por lo que se deduce que si modifican esta variable respuesta; no se observaron cambios significativos en los sólidos solubles y en los aerobios mesófilos ( $p > 0,05$ ), por lo que se conserva la hipótesis que no se modifican con los tratamientos propuestos.

**Tabla 2.** Resumen resultados ANOVAS

Parámetro	Tipo hidrocoloide	Porcentaje hidrocoloide	Interacción Tipo*porcentaje hidrocoloide
Acidez	<0,01*	<0,01*	0,356 <sup>NS</sup>

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

Sólidos solubles	0,31 <sup>NS</sup>	0,78 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>
Aerobios mesófilos	0,11 <sup>NS</sup>	0,30 <sup>NS</sup>	0,225 <sup>NS</sup>

\* = Significativo    NS = No significativo

Para la variable sensorial de textura, se observa en la tabla 3 que es estadísticamente significativa según la prueba no paramétrica de Friedman.

**Tabla 3.** Prueba de Friedman para textura

Parámetro	N	Gl	Significancia asintótica
Aceptabilidad	50	4	0,009*

\* = Significativo

En cuanto al parámetro de acidez, tal como se puede observar en la tabla 4 de los subconjuntos homogéneos según Duncan, en todos los tratamientos se presentaron valores óptimos dentro de la normativa ecuatoriana de jugos. El tratamiento con 0,2 % y 0,3 % de goma xantana denota los mejores valores de acidez entre las formulaciones.

**Tabla 4.** Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro acidez

Tipo de hidrocoloide	Subconjuntos acidez		
	1	2	3
Sin hidrocoloide (testigo)	0,42		
Goma guar	0,29		
Goma xantana	0,26 <sup>MT</sup>		
% hidrocoloide	Subconjuntos acidez		
	1	2	
	0 %	0,42	
	0,2 %	0,28 <sup>MT</sup>	
	0,3 %	0,28 <sup>MT</sup>	

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

MT = Mejor tratamiento

En la tabla 5 es observable, que el tipo de gomas naturales y sus concentraciones no alteran los sólidos solubles totales; además, todos los tratamientos denotan valores dentro de las normativas ecuatorianas. Los tratamientos más óptimos fueron el de 0,2 % y 0,3 % con goma xantana.

**Tabla 5.** Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro sólidos solubles

Tipo de hidrocoloide	Subconjuntos sólidos solubles		
	1	2	3
Sin hidrocoloide (testigo)	13,28		
Goma guar	13,81		
Goma xantana	14,03 <sup>MT</sup>		
% hidrocoloide	Subconjuntos sólidos solubles		
	1	2	
0 %	13,28		
0,2 %	13,99 <sup>MT</sup>		
0,3 %	13,84 <sup>MT</sup>		

MT = Mejor tratamiento

Como se muestra en la tabla 6, en la variable microbiológica de aerobios mesófilos se encuentran en rangos permitidos por la normativa de jugos ecuatoriana, en este tipo de productos es positivo al dar mejor estabilidad en el tiempo de almacenamiento. El tratamiento de 0,2 % de goma guar, provocó el menor recuento de estos microorganismos.

**Tabla 6.** Subconjuntos homogéneos de Duncan parámetro aerobios mesófilos

Tipo de hidrocoloide	Subconjuntos sólidos solubles	
	1	2
Sin hidrocoloide (testigo)	0,22	
Goma guar	0,05 <sup>MT</sup>	
Goma xantana	0,44	

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

% hidrocoloide	Subconjuntos sólidos solubles	
	1	2
0 %		0,22
0,2 %	0,11 <sup>MT</sup>	
0,3 %		0,39

MT = Mejor tratamiento

La tabla 7 demuestra que la textura se modificó con los hidrocoloides, en jugos es algo positivo al dar mejor percepción sensorial. El tratamiento con 0,3 % y goma guar, generó los mejores resultados en la evaluación.

**Tabla 7.** Subconjuntos homogéneos de Friedman parámetro textura

Tratamientos	Subconjunto	
	1	2
T2 (goma xantana 0,3 %)	2,50	
T1 (goma xantana 0,2 %)	2,75	
T3 (goma guar 0,2 %)	3,08	
To (sin tratamiento)		3,32
T4 (goma guar 0,3 %)		3,35
		MT

MT = Mejor tratamiento

### Discusión

La incorporación de goma xantana y goma guar influyeron significativamente en la acidez de la bebida, disminuyendo su valor, fenómeno que se manifiesta por las propiedades encapsulantes de los hidrocoloides que les permiten retener ácidos orgánicos y otras sustancias ácidas que disimulan la acidez del jugo de naranjilla (Lozano *et al.*, 2020). En el contexto de bebidas, agregar hidrocoloides podría estar vinculado con la reducción de la acidez (Chuproski *et al.*, 2020); por otra parte, otras técnicas como la pasteurización pueden disminuir la acidez de manera leve, aunque no de forma significativa (Ochoa *et al.*, 2012).

## Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

---

Al comparar investigaciones similares, Zambrano (2019) señaló alteraciones en la acidez del néctar de naranja con mandarina al ser tratado con xantana; Álvarez y Cueva (2020) encontraron que la acidez era significativa en una bebida refrescante que contenía goma guar como aditivo. La cantidad adecuada para la acidez fue el 0,2 % de goma xantana, lo que coincide con los hallazgos de Flores et al. (2023), quienes observaron que el 0,3 % de goma xantana producía los mejores resultados en términos de acidez, y que esta estabilidad era superior a la proporcionada por la carragenina en sus pruebas.

Los estudios llevados a cabo por Camayo et al. (2020) y Mieles et al. (2018), utilizando goma xantana, así como por Castulovich y Franco (2018), que emplearon goma guar, mostraron que no tienen efecto sobre los sólidos solubles en bebidas de frutas. Además, Kishore et al. (2010) indican que la aplicación de hidrocoloides apenas genera cambios mínimos en esta variable.

Ospina et al. (2012) sugieren que en la evaluación sensorial, la selección de las gomas o combinaciones de estas es crucial, ya que afectan las características que se pretenden modificar en los alimentos tratados. Los cambios en la percepción de la textura en pruebas sensoriales de jugos de frutas con hidrocoloides se deben a modificaciones en la consistencia pseudoplástica, propia de estos aditivos espesantes (Medina, 2012). Además, estas gomas naturales pueden enmascarar sabores ácidos que alteran las sensaciones en el paladar (Flores et al., 2023) que pueden influenciar en percepciones como el sabor y el olor (Moreira et al., 2023)

Los hallazgos son similares a investigaciones que mejoraron la textura en jugos de naranja mediante la adición de goma xantana durante su almacenamiento, como se documenta en el estudio de Afkhami et al. (2018). Ospina et al. (2012) demostró mejorar la textura de bebidas lácteas con mezclas de xantana y guar en porcentajes del 0,1 %.

En cuanto a la variable microbiológica, cada hidrocoloide encapsula compuestos biológicos como polifenoles y antocianinas (Wani et al., 2021), que las plantas emplean como mecanismo de defensa contra microorganismos (Valderrama y Galeano, 2020) que están relacionados con la desactivación de enzimas celulares (Grande et al., 2021); además, la estabilidad reológica ayuda a minimizar el deterioro (Zarim et al., 2021). Estos hallazgos se corroboran con investigaciones de Saurabh et al. (2018), quienes demostraron la inhibición de bacterias como *E. coli* con el uso de gomas naturales, de manera similar, Pastuña (2012) encontró bajos recuentos de UFC/mL de aerobios en bebidas, mientras que Zambrano (2019) registró un aumento mínimo en mohos y levaduras en néctar de fruta.

## Conclusiones

La inclusión de goma xantana y goma guar resultó en mejoras significativas en los parámetros de acidez y textura del producto, mientras que los sólidos solubles y aerobios mesófilos no mostraron cambios significativos. Los recuentos de microorganismos fueron bajos, lo que garantiza la seguridad del jugo de naranjilla tratado con estas gomas naturales.

El tratamiento más efectivo en términos de mejoría de variables fue el que utilizó goma xantana al 0,2 %, mientras que en cuanto a la percepción sensorial de textura, el más favorable fue con goma guar al 0,3 %.

Se recomienda que, en investigaciones futuras, se utilicen porcentajes de goma xantana menores al 0,2 %, para corroborar mejorías que podrían producirse en jugo de naranjilla.

## Referencias

- Afkhami, R., Goli, M., & Keramat, J. (2018). Functional orange juice enriched with encapsulated polyphenolic extract of lime waste and hesperidin. *International Journal of Food Science & Technology*, 53(3), 634-643. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13638>
- 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 (Bachelor Thesis, 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>
- Camayo, B., Quispe, M., Cruz, E., Manyari, G., Espinoza, C., & Cruz, A. (2020). Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas,

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

---

- nutritivas y microbiológicas. *Scientia Agropecuaria*, 11(2), 203-212.  
<http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.07>
- 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>
- Díaz-Camposano, E. G. (2020). Influencia de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) liofilizada y lactosuero en las propiedades fisicoquímicas, antioxidantes y sensoriales de una bebida fermentada [Tesis de maestría, ESPAM MFL].  
<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1354>
- 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). (2006). Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. REP. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-5.pdf>
- INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). (1986). Conservass vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractrométrico. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/380.pdf>
-

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

---

- 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](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf)
- Kishore, K., Pathak, A., Shukla, R., & Bharali, R. 2010. Effect of storage temperature on physicochemical and sensory attributes of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). *Association of Food Scientists & Technologists*, 48(4), 484-488. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0189-8>
- 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).
- 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](http://190.15.136.171/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/162/170)
- Lozano, E., Salcedo, J., & Andrade, R. (2020). Evaluation of yam (*dioscorea rotundata*) mucilage as a stabilizer in the production of mango nectar. *Heliyon*, 6(6). [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(20\)31203-2.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(20)31203-2.pdf)
- Medina-Morales, F. E. (2012). Elaboración de una salsa de fresa (*Fragaria chiloensis* L. Duchesne) a partir de *Stevia Rebaudina* Bertoni y Goma Xanthan para el consumo de personas diabéticas [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3134>
- 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 (BachelorThesis, ULEAM). Archivo digital. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2799/1/ULEAM-IAL-0042.pdf>
- Mieles, M., Yépez, L., & Ramírez, L. (2018). Elaboración de una bebida utilizando subproductos de la industria láctea. *Enfoque UTE*, 9(2), 59-69. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.295>
- Moreira-Macías, R. W., Reinoso-Baque, I. M., Proaño-Molina, M. Y., Durazno-Delgado, L. A., Rosero-Rojas, J. A., & Díaz-Campoza, 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 SolanumquitoenseLam (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](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-61852021000100092&script=sci_arttext)
- Ochoa, C., García, V., Luna, J., Luna, M., Hernández, P., & Guerrero, J. (2012). Características antioxidantes, fisicoquímicas y microbiológicas de jugo fermentado y sin fermentar de tres variedades de pitahaya (*Hylocereus spp.*). *Scientia Agropecuaria*, 3(4), 279-289. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4104047>
- 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. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 51-59. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/796/420>
- Pastuña, G. (2012). Comparación de las gomas xantana y carragenina en las propiedades reológicas de una bebida con lactosuero (BachelorThesis, UTA). Archivo digital <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/3132>
- Saurabh, C., Gupta, S., & Variyar, P. (2018). Development of guar gum based active packaging films using grape pomace. *Journal of food science and technology*, 55(6), 1982-1992. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3112-3>
- 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, E. E. A., Lima, S. M. B., Cifuentes, M. P. C., & Motte, E. (2022). USO DE MARCADORES PCR-RFLP DEL ADN RIBOSOMAL PARA LA IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE ESPECIES DE FUSARIUM SPP., EN CULTIVOS DE BABACO Y NARANJILLA EN ECUADOR. *Ciencia*, 24(2). <https://doi.org/10.24133/ciencia.v24i2.2761>
- 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

Desarrollo y evaluación de un jugo de naranjilla, dosificado con gomas naturales

---

quality of strawberry: Assessing the physicochemical, enzyme activity and bioactive 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 sinnensis*) 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/>).