

Evaluación de la Funcionalidad y Actividad Antioxidante de un Bocadillo a Base de Kiwi (*Actinidia Deliciosa*) y Chontaduro (*Bactris Gasipaes*), Con Goma Guar Y Xanthán

Functional And Antioxidant Activity Assessment Of A Kiwi (*Actinidia Deliciosa*) And Chontaduro (*Bactris Gasipaes*) Sweet Snack With Guar Gum And Xantán

Barros Portnoy Israel^{1*}, Tarón Dunoyer Arnulfo², Mercado Camargo Jairo³

^{1*}Universidad del Atlántico, Facultad de Química y Farmacia. MSc. Barranquilla, Colombia. ORCID  : <https://orcid.org/0000-0003-0621-3333>. Correo electrónico: israelbarros@mail.uniatlantico.edu.co

²Universidad del Cartagena, Facultad de Ingeniería, Grupo de investigación en biotecnología, Alimentos y Educación (GIBAE). MSc. Ingeniería de Alimentos. Cartagena, Colombia. ORCID  : <https://orcid.org/0000-0002-6942-4480>. Correo electrónico: atarond@unicartagena.edu.com

³Universidad del Cartagena, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Grupo de investigación en biotecnología, Alimentos y Educación (GIBAE). MSc. Ciencias Farmacéuticas. Cartagena, Colombia. ORCID  : <https://orcid.org/0000-0002-1686-0924>. Correo electrónico: jmercadoc@unicartagena.edu.co

Recibido: octubre 27 de 2023; Aceptado: abril 04 de 2024

RESUMEN

Las nuevas preferencias de consumo de los alimentos se encuentran asociadas a la búsqueda de un estilo de vida saludable, debido a la existencia de productos azucarados que deterioran la salud. El Bocadillo de fruta es una pasta sólida obtenida por la cocción o concentración del jugo o pulpa de fruta selecta, madura y sana, con adición de edulcorantes. En este estudio se evaluó la funcionalidad y actividad antioxidante de un bocadillo a base de Kiwi (*Actinidia deliciosa*) y Chontaduro (*Bactris gasipaes*), preparado a base de goma guar y xanthan. Se diseñó un sistema de formulación a base de y teniendo en cuenta una relación de goma guar y goma xantán en una

proporción de 1:9, para obtener efectos sinérgicos. La determinación de las proporciones de pulpa de fruta y azúcar se basó en el programa para el desarrollo de la mini-cadena del bocadillo en Santander de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Se obtuvieron 5 formulaciones con distintas proporciones de materias prima e insumos. La caracterización de las formulaciones se basó en el análisis sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos. De acuerdo a los resultados obtenidos el producto con código N058 cumple con lo establecido en la norma NTC 5856 de 2011. El análisis fisicoquímico reporto para este producto 60.0 ± 0.5 °Brix, $1.78 \pm 0.03 \pm \%$ de humedad, $\text{pH } 4.44 \pm 0.02$, $0.409 \pm 0.001 \%$ de acidez titulable, $0.828 \pm 0.01 \%$ cenizas, 56.1 ± 0.11 mg de vitamina C, 2.82 ± 1.8 g de fibra cruda, 0.082 ± 2.1 g de grasa, 2.76 ± 1.3 g de proteína, $81.7 \pm 1.97 \%$ de carbohidrato, y 11.54 ± 2.0 mg de calcio. La capacidad antioxidante se determinó por el método FRAP, dando como resultado 720.03 ± 2.1 mg Eq. ácido ascórbico/100 g y el ensayo ABTS con resultado de 2148 ± 2.53 mg Eq. Trolox/100g. En cuanto a los parámetros microbiológicos se evidenció que el producto cumple con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana 5856. Se determinó que la combinación de las gomas guar y xantán permite obtener un efecto sinérgico positivo para las características sensoriales del producto.

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia:
israelbarros@mail.uniatlantico.edu.co

Palabras clave: *Actinidia deliciosa*, *Bactris gasipaes*, alimento funcional, antioxidante, goma guar y xanthan

SUMMARY

New food consumption preferences are associated with the search for a healthy lifestyle, due to the existence of sugary products that deteriorate health. The fruit snack is a solid paste

obtained by cooking or concentrating the juice or pulp of selected, ripe, and healthy fruit, with the addition of sweeteners. In this study, the functionality and antioxidant activity of a snack based on Kiwi (*Actinidia deliciosa*) and Chontaduro (*Bactris gasipaes*), prepared with guar gum and xanthan gum, was evaluated. A formulation system based on and taking into account a ratio of guar gum and xanthan gum in a 1:9 ratio was designed to obtain synergistic effects. The determination of the proportions of fruit pulp and sugar was based on the program for the development of the mini-snack chain in Santander of the Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Five formulations were obtained with different proportions of raw materials and inputs. The characterization of the formulations was based on sensory, physicochemical, and microbiological analysis. According to the results obtained, the product with code N058 complies with NTC 5856 of 2011. The physicochemical analysis reported for this product 60.0 ± 0.5 °Brix, 1.78 ± 0.03 % moisture, $\text{pH } 4.44 \pm 0.02$, 0.409 ± 0.001 % titratable acidity, 0.828 ± 0.01 % ash, 56.1 ± 0.11 mg vitamin C, 2.82 ± 1.8 g crude fiber, 0.082 ± 2.1 g fat, 2.76 ± 1.3 g protein, 81.7 ± 1.97 % carbohydrate, and 11.54 ± 2.0 mg calcium. The antioxidant capacity was determined by the FRAP method, resulting in 720.03 ± 2.1 mg Eq. ascorbic acid/100 g, and the ABTS assay with a result of 2148 ± 2.53 mg Eq. Trolox/100g. As for the microbiological parameters, it was found that the product complies with Colombian Technical Standard 5856. It was determined that the combination of guar gum and xanthan gum allows obtaining a positive synergistic effect on the sensory characteristics of the product.

Keywords: *Actinidia deliciosa*, *Bactris gasipaes*, alimento funcional, antioxidante, goma guar y xanthan

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria engloba diversas actividades industriales orientadas al procesamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios, utilizando materias primas de origen vegetal o animal (Damacena de Souza *et al.*, 2023). La coyuntura actual del sector alimentario se ve influenciada por cambios demográficos y sociales que alteran las costumbres, intereses, ritmos y expectativas de vida, lo que provoca un cambio de actitud hacia los productos de consumo diario (Jiménez y Palacios, 2011).

En Colombia, el sector de confitería se distingue por su amplia diversidad, ya que está dirigido a consumidores de todas las edades y se beneficia de ventajas competitivas como el acceso a materias primas de alta calidad como el cacao y el azúcar (Peña y Muñoz, 2015).

El Bocado de fruta es una pasta sólida obtenida mediante la cocción o concentración del jugo o pulpa de frutas selectas, maduras y sanas, a las que se añaden edulcorantes naturales o artificiales. Debe tener una consistencia que permita su corte después de enfriarse sin perder su forma ni textura (Jerez y Rico, 2022-4). Actualmente, existe una amplia variedad de

productos de confitería que son aceptados y consumidos por la población en general, pero que podrían tener efectos adversos en la salud debido a los aditivos que contienen. Por otro lado, los alimentos funcionales, definidos como aquellos que están modificados o que contienen ingredientes con propiedades que mejoran el bienestar o reducen el riesgo de enfermedades (Sharif *et al.*, 2023; Kheto *et al.*, 2023), van más allá de la función tradicional de los ingredientes que contienen, según lo establecido por el Consejo de Alimentación y Nutrición de la Academia de Ciencias (Hasler y Brown, 2009).

Los frutos son una excelente fuente de compuestos con efectos positivos en el organismo. Entre ellos, el kiwi y el chontaduro destacan por su alto valor nutricional, proporcionando una amplia gama de nutrientes y compuestos preventivos de enfermedades. Además, son versátiles en cuanto a su consumo y agradables al paladar en su estado fresco (Santamarina *et al.*, 2022; Wang *et al.*, 2021).

Algunos estudios han explorado los posibles beneficios asociados al consumo de kiwi, incluyendo su papel como antioxidante, su capacidad para mejorar las funciones

inmunitarias, del tracto digestivo y respiratorio, así como su influencia positiva en el estado de ánimo (Wang et al., 2021; López et al., 2016). Por otro lado, el chontaduro ha sido cultivado y consumido en Latinoamérica durante más de 2000 años debido a su alto valor nutricional. Sus componentes principales, que incluyen almidón, grasas y proteínas, hacen de este fruto un alimento nutritivo y equilibrado (Takahashi et al., 2009).

La goma xanthan y la goma guar, además de proporcionar consistencia y mejorar la

estabilidad, tienen propiedades beneficiosas para la salud. Se ha demostrado su utilidad en la promoción de movimientos intestinales regulares, alivio del estreñimiento y tratamiento de enfermedades crónicas relacionadas con el intestino. Además, en casos de sobrepeso, actúan como coadyuvantes en el tratamiento de la diabetes al retrasar la absorción de carbohidratos en los alimentos, así como en la reducción del colesterol total y del colesterol LDL (Hadde et al., 2021).

MATERIALES Y METODOS

Material vegetal

En esta investigación se utilizó como material vegetal la pulpa de Kiwi (*Actinidia deliciosa*) y Chontaduro (*Bactris gasipaes*), con el objetivo de elaborar y evaluar la funcionalidad y la capacidad antioxidante de un bocadillo al cual se le adicionó goma Guar y xanthan. La materia prima fue adquirida en los almacenes de cadena existentes en el mercado, teniendo en cuenta criterios como: estado de madurez, color, olor, apariencia y textura. La goma guar y xantán proceden de casas comerciales nacionales.

El bocadillo se elaboró teniendo en cuenta la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5856 y la resolución 3929 de 2013, que establecen los requisitos microbiológicos y fisicoquímicos que debe cumplir este tipo de producto. Se ensayaron 5 formulaciones, codificadas como F₁, F₂, F₃, F₄ y F₅ respectivamente. La proporción entre goma guar y goma xantán fue de 1:9 para obtener efectos sinérgicos y la de pulpa de fruta y azúcar fue de 1:1 En la tabla 1, se resume la composición de las formulaciones.

Formulación del bocadillo

Tabla 1. Formulaciones de bocadillo con base en la proporción de goma gur y goma xantan

Formulaciones	Pupa de fruta: azúcar	Pulpa de fruta (1:1)		Azúcar (g)	Goma xantán	Goma guar	agua
		kiwi	chontaduro				
F ₁	1:3	13,5	13,5	63	0,15	1,35	8,5
F ₂	1:2	18	18	54	0,15	1,35	8,5
F ₃	1:1	22,5	22,5	45	0,15	1,35	8,5
F ₄	2:1	27	27	36	0,15	1,35	8,5
F ₅	3:1	31,5	31,5	27	0,15	1,35	8,5

Análisis proximal. El análisis proximal del bocadillo se realizó siguiendo las

recomendaciones de la AOAC. En la tabla 2, se muestran los proximales evaluados

Tabla 2. Análisis fisicoquímico y proximal realizado a las formulaciones con código N058.

Proximal	Método	Método AOAC
Sólidos solubles (°Brix)	Método refractométrico	AOAC 932.12 (AOAC, 2012)
Humedad (%)	Método de secado en termobalanza	AOAC 925.10 (AOAC, 2012)
Acidez (% ácido cítrico)	Método volumétrico	AOAC 942.15 (AOAC, 2012)
Cenizas (%)	Método Gravimétrico	AOAC 940.26 (AOAC, 2012)
PH (unidades)	Método potenciométrico	AOAC 981.12 (AOAC, 2012)
Vitamina c (mg/100g)	Método Volumétrico (Redox)	USP 30 (2020)
Fibra cruda (g/100g)	Método gravimétrico	AOAC 930.10 (AOAC, 2012)
Proteínas (g/100g)	Método Kjeldahl	AOAC 920.152 (AOAC, 2012)
Grasas (g/100g)	Método Soxhlet	AOAC 920.48 (AOAC, 2012)
Carbohidratos (%)	Método matemático	HART FHISHER, 1991
Calcio (mg/100g)	Absorción atómica (AA)	AOAC 968.08 (AOAC, 2012)

*Los ensayos fueron realizados por triplicado

Evaluación de la capacidad antioxidante (prueba FRAP)

Se evaluó la capacidad antioxidante de todas las formulaciones mediante la mezcla de 90 µL de agua destilada y 900 µL del reactivo FRAP. Este reactivo consistió en una combinación de 2.5 mL de la solución de

2,4,6-tripiridil-s-triazina a una concentración de 10 µM en HCl 40 mM, 2.5 mL de FeCl₃ a 20 µM y 25 mL de buffer acetato a 0.3 µM, con un pH de 3.6. La absorbancia se registró a 593 nm después de 7 minutos. Los valores de la capacidad antioxidante se calcularon utilizando una curva de calibración de ácido ascórbico y se expresaron como FRAP

AEAC (Capacidad Antioxidante en Equivalentes de Ácido Ascórbico) (Tarón et al., 2022)

Determinación de la capacidad antioxidante por método ABTS

La evaluación de la capacidad antioxidante por determinó por el método ABTS, se preparó una solución etanólica a partir de la muestra, de la cual se extrajeron 20 μ L, combinándolas con 980 μ L de la solución de ABTS, previamente preparada en un tampón fosfato con un pH de 7.4. Las mezclas resultantes se incubaron a temperatura ambiente, en la oscuridad, durante 30 minutos, tras lo cual se registraron las absorbancias a 734 nm. Se empleó una curva de calibración de Trolox como estándar para la determinación de la capacidad antioxidante, expresando los resultados como equivalentes de Trolox por

gramo de muestra (mEq. Trolox/g muestra) (Berlic et al., 2023)

Evaluación sensorial. La evaluación sensorial de las formulaciones se llevó a cabo mediante un panel de jueces no entrenados, empleando un test de preferencia y otro de aceptación (utilizando una escala hedónica de 5 puntos: "me gusta mucho", "me gusta", "ni me gusta ni me disgusta", "me disgusta" y "me disgusta mucho"). Se analizaron los atributos de color, sabor, olor y textura. Los hallazgos se expresan en porcentajes y se visualizan a través de gráficos de barras.

Caracterización microbiológica. La caracterización microbiológica de las muestras de bocadillo se realizó mediante el recuento de microorganismos aerobios y mesófilos, así como de coliformes totales, *Escherichia coli*, mohos, levaduras y esporas sulfito reductoras.

RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación sensorial

En la figura 1, se puede observar los resultados obtenidos para el test de preferencia de cada una de las formulaciones de bocadillo, la F₄ presentó la

mayor preferencia por parte de los jueces (42%). Las formulaciones F1, F2, F3 y F5, presentaron niveles de preferencia muy inferiores a los obtenidos para la F₄ (4%, 8%, 19% y 27%) respectivamente.

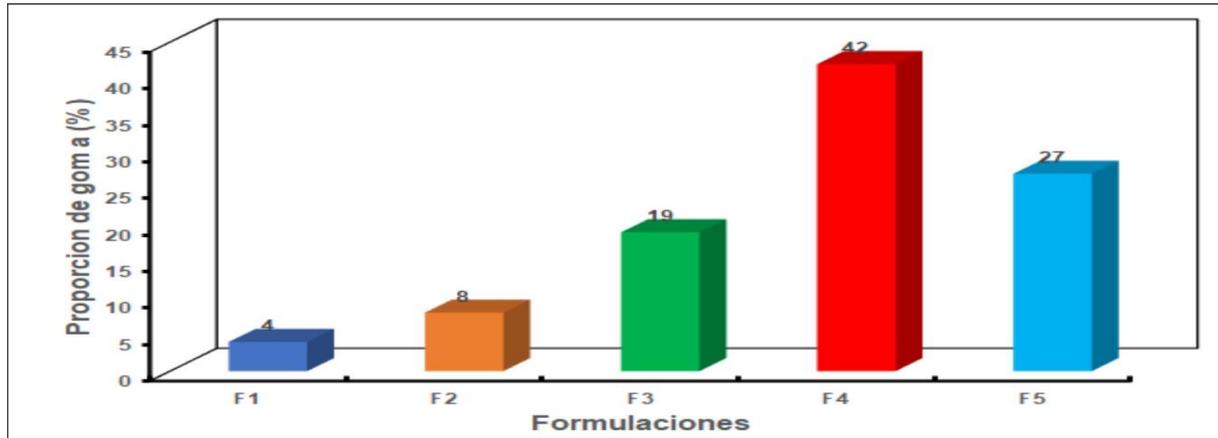


Figura 1. Test de preferencia para las distintas formulaciones de bocadillo.

La formulación F₄, presentó los mejores porcentajes de aceptación y preferencia, razón por la cual los test evaluados solo se realizaron para esta formulación. Para el test de preferencia, los Jueces califican a los atributos color, olor, sabor y textura,

con el criterio “*me gusta mucho*” con porcentajes de 50%, 58%, 62 y 54%, respectivamente. En la figura 2 se muestra los resultados para el test de aceptación de los atributos

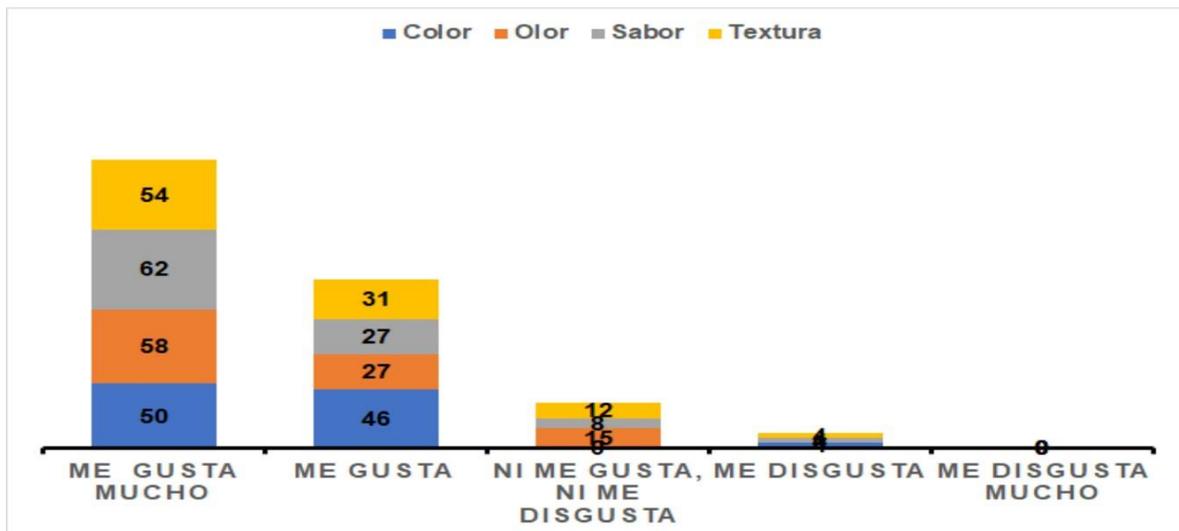


Figura 2. Test de aceptación sensorial (hedónico) de los atributos para la formulación F₄

Los resultados obtenidos para los proximales evaluados de la F₄, se presentan en la tabla

3. El contenido de sólidos solubles (59,8 °Brix), son inferiores a los reportados por

Assad (2024). El pH en un alimento, es uno de los principales factores determinantes en la conservación, debido a la posibilidad de multiplicación de los microorganismos durante la preparación, almacenamiento y

distribución del mismo (Arackal y Parameshwari, 2021). El pH del bocadillo fue 4.44 ± 0.02 unidades, este valor se encuentra dentro los criterios establecidos en la normativa vigente.

Tabla 3. Propiedades fisicoquímicas determinadas para el bocadillo diseñado a base de Kiwi y Chontaduro.

Proximal	Valor*
Sólidos solubles (°Brix)	59.8 ± 0.5
Humedad (%)	11.78 ± 0.03
Acidez (% ácido cítrico)	0.41 ± 0.01
Cenizas (%)	0.83 ± 0.01
p ^H (unidades)	4.44 ± 0.02
Vitamina c (mg/100g)	56.1 ± 0.11
Fibra cruda (g/100g)	2.82 ± 1.8
Proteínas (g/100g)	2.76 ± 1.3
Grasas (g/100g)	0.082 ± 2.1
Carbohidratos (%)	81.7 ± 1.97
Calcio (mg/100g)	11.54 ± 2.0

*Los resultados se expresan como la media de tres mediciones (N=3)

La vitamina C, es uno de los nutrientes más importantes en la alimentación humana, debido a que participa en la síntesis de colágeno y carnitina, es un fuerte antioxidante capaz de desactivar una gran variedad de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno. La concentración encontrada fue de 56.1 ± 0.11 mg/100 g, estos resultados están de acorde a lo reportado por Ordoñez y Vásquez, (2012), que reportó un valor de ácido ascórbico en un bocadillo de guayaba de 45.94 mg/100g a 68.47 mg/100g.

La disponibilidad de la vitamina C, se puede ver disminuida de manera significativa durante el procesamiento de alimentos que la contengan, por factores como el oxígeno, la luz, la presión, temperatura, iones metálicos, azúcares reductores y el pH, siendo que su valor sea inferior al compararlo con el contenido descrito para cada fruta empleada.

La cantidad de proteína en el bocadillo, fue de 2.76 g/100 g este valor es superior al

contenido de proteína en el bocadillo tradicional, y se corresponde con lo reportado por Gualdrón y Jiménez (2019). Las proteínas tienen numerosas e importantes funciones dentro del organismo, desde el punto de vista nutricional la proteína es un macronutriente presente en los alimentos y dentro del cuerpo incluyen su papel como proteínas estructurales, enzimas, hormonas, proteínas de transporte e inmunoproteínas.

El valor del contenido de grasa fue bajo (0.082 g/100 g), estos valores son similares a los obtenidos por López et al. (2018). El contenido de carbohidrato en el bocadillo de kiwi y chontaduro, fue de 81.7%, encontrándose este valor dentro de los niveles recomendados y requeridos por la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5856. El contenido de calcio fue de 11.54 mg/100 g, este valor es superior al reportado por Gualdrón y Jiménez (2019).

Capacidad antioxidante del bocadillo

La evaluación de la capacidad antioxidante en los alimentos es fundamental para comprender su

contribución a la salud y su potencial para prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo (Evrin et al., 2024). Utilizando el método ABTS, se determinó que el producto diseñado presenta una capacidad antioxidante de 2148 mg Eq. Trolox/100g de muestra, superando el valor encontrado por López et al (2018). en su estudio sobre un bocadillo horneado a base de chontaduro (1200 mg Eq. Trolox/100g de bocadillo). Además, investigaciones realizadas por Rodríguez demostraron que la pulpa de kiwi posee una actividad antioxidante de 490 mg Eq. Trolox/100g de fruta, sugiriendo que podría aumentar la capacidad antioxidante del bocadillo desarrollado en esta investigación.

Mediante el método FRAP el resultado obtenido fue 720,03 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g, superior al estudio realizado por Kuskoski et al. (2005). Para frutas consumidas comúnmente por la población (mora: 58.8 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g, uva: 60.8 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g, fresa: 73.2 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g, piña: 89.9 mg Eq. Ac.

Ascórbico/100 g y mango: 411.2 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g) incluida la guayaba (fruta empleada para la elaboración del bocadillo tradicional) con 69.7 mg Eq. Ac. Ascórbico/100 g.

El bocadillo elaborado cumple con parámetros microbiológico exigidos para este tipo de alimentos. En la tabla 2, se puede apreciar los resultados encontrados.

Tabla 4. Características microbiológicas del bocadillo a base de *Actinidia deliciosa* y *Bactris gasipaes* con goma guar y xantán

	RESULTADO	PARÁMETROS		
		m	M	
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	Menor de 10 UFC/g	10 UFC/g	100 UFC/g	
NMP de Coliformes Totales	2 NMP de Coliformes totales/g	Menor de 3 NMP	-	
Recuento de mohos y levaduras	40 UFC/g	Mohos Levad.	10 UFC/g 50 UFC/g	50 UFC/g 100 UFC/g
Recuento de esporas sulfito reductoras	Menor de 10 UFC/g	Menor de 10 UFC		-
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Menor de 10 UFC/g	Menor de 10 UFC		-

M y n son los límites máximos y mínimos permisibles

CONCLUSIONES

El diseño y caracterización de un bocadillo a base de *Actinidia deliciosa* (kiwi) y *Bactris gasipaes* (chontaduro), utilizando goma guar y xantana, realizado acorde a la Norma Técnica Colombiana 5856 de 2011 y la Resolución 3929 de 2013, fue idónea para obtener un producto que ofrece una alternativa en la industria de la confitería, destacándose por su valor como alimento funcional y antioxidante. El análisis fisicoquímico del bocadillo reveló una notable actividad antioxidante, así como

también fue relevante la presencia de compuestos funcionales como proteínas, fibra cruda, calcio y carbohidratos. La alta capacidad antioxidante es una característica clave, dado el creciente interés de los consumidores en alimentos que disminuyan el riesgo de enfermedades. Estas propiedades distinguen al bocadillo de otros productos similares en el mercado, otorgándole un potencial significativo como alimento funcional. El uso de goma guar y xantana no solo aporta

sus beneficios inherentes, sino que también produce un efecto sinérgico positivo en las características sensoriales del producto, permitiendo una reducción del 10-20% en el contenido de azúcar en comparación con los bocadillos tradicionales. El bocadillo de kiwi y

chontaduro demostró un viable potencial comercial, sustentado en la evaluación positiva por parte de los panelistas con respecto al sabor, olor, color y textura, calificándolo como un producto novedoso, diferente y una opción más saludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arackal J., Parameshwari S. (2021). Identification of antioxidant activity and shelf life assay of avocado fruit pulp incorporated chapattis. Materialstoday: Proceeding, 45, Part 2, 2589-2594. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.337>

Assad T., Jabeen A., Roy S., Bhat N., Maqbool N., Yadav A., Aijaz T. (2024). Using an image processing technique, correlating the lycopene and moisture content in dried tomatoes. Food and Humanity, 2, 100186. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.11.013>

Berlic M., Jug U., Battelino T., Levart A., Dimitrovska I., Albreht A., Korošec M. (2023). Antioxidant-rich foods and

nutritional value in daily kindergarten menu: A randomized controlled evaluation executed in Slovenia. Food Chemistry, 404, Part A, 134566. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134566>

Damacena de Souza k., Queiroz L., Braga A., De Lima V., Linde G., Barros N., Murowaniecki D., Melo M., Oliveira, C., Duarte, C. (2023). Gastronomy and the development of new food products: Technological prospection. International Journal of Gastronomy and Food Science, 33: 100769 <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100769>

Evrin Çelik E., Doğan Cömert E., Gökmen V. (2024). The power of the QUENCHER method in measuring total antioxidant capacity of foods:

Importance of interactions between different forms of antioxidants. *Talanta*, 269(1), 125474
<https://doi.org/10.1016/j.talanta.2023.125474>

Gualdrón L., Jiménez P. (2006). Retención de nutrientes en bocadillos de guayaba (*Psidium guajava*) y feijoa (*Acca sellowiana*) elaborados en evaporador al vacío y a presión atmosférica. *Revista de Investigación. Universidad de la Salle*, 6(2), 171-177.
<https://www.redalyc.org/pdf/952/95260204.pdf>

Hadde E., Mossel B., Chen J., Prakash S. (2021). The safety and efficacy of xanthan gum-based thickeners and their effect in modifying bolus rheology in the therapeutic medical management of dysphagia. *Food Hydrocolloids for Health*, 1, 100038.
<https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2021.100038>

Hasler C., Brown M. (2009). Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc*,

109(4):735-46.

<https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.02.023>

Jerez N., Rico V. (2022). Elaboración de un Bocadillo De Durazno (*Prunus Pérsica* L) con ingredientes naturales comparando dos edulcorantes, en el Municipio de Guaca, Santander. Tesis de grado para optar el título de profesional en producción agroindustrial. Universidad Industrial de Santander. Producción Agroindustrial Bucaramanga.

Jiménez A., Palacios N. (2011). Plan de negocios para la creación de la empresa “bocadillos de mi tierra Ltda.” [Tesis]. Bogotá D.C: Universidad EAN. Facultad de humanidades y ciencias sociales. Lenguas Modernas.

Kheto A., Bist Y., Awana A., Kaur S., Kumar Y., Sehrawat R. (2023). Utilization of inulin as a functional ingredient in food: Processing, physicochemical characteristics, food applications, and future research directions. *Food Chemistry Advances*,

3: 100443.
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100443>

Kuskoski M., Asuero A., Troncoso A., Mancini-Filho J., Fettll R. (2005). Aplicação de diversos métodos químicos para determinar atividade antioxidante em polpa de frutas. *Food Sci Technol*, 25(4), 726-732.
<https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400016>

López A., Aparicio A., Ortega R. (2016). Beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de kiwi. [consultado 30 de octubre de 2018]; 33(4). p. 21-25. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33s4/05_original.pdf.

Ordoñez L., Vásquez A. (2012). Cambios en la concentración de ácido ascórbico en el procesamiento de frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.). *vitae*, 19 (1), pp. s84-s86.
<https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914020.pdf>.

Peña Y., Muñoz A. (2015). Importancia de la denominación de origen del bocadillo veleño en hoja de bijao como estrategia de diferenciación competitiva. [monografía en Internet para optar por el título de Profesional en Finanzas y Comercio Internacional]. Universidad de la Salle. Bogotá. [Consultado: 09 de mayo de 2018] Disponible en: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17456/63101164_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sharif M., Bondzie-Quaye P., Wang H., Sheng Shao C., Hua P., Alrasheed M, Benjamin J., Sossah F., Huang Q. (2023). Potentialities of *Ganoderma lucidum* extracts as functional ingredients in food formulation. *Food Research International*, 172: 113161.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113161>

Santamarina A., De Souza L., Casagrande B., Sertorio M., De Souza D et al. (2022). Supplementation of carotenoids from

peach palm waste (*Bactris gasipaes*) obtained with an ionic liquid mediated process displays kidney anti-inflammatory and antioxidant outcomes. Food Chemistry: X, Volume 13, 100245. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100245>.

Takahashi T., Yokawa T., Ishihara N., Okubo T., Chu DC., Nishigaki E., Kawada Y., Kato M., and Raj Juneja L. (2009). Hydrolyzed guar gum decreases postprandial blood glucose and glucose absorption in the rat small intestine. Nutrition Research. consultado: 22 de enero de 2019]; 29(6): p.19-25. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2009.05.013> PMID:19628109

Tarón A., Portnoy I., Mercado J. (2022). Caracterización de ácidos grasos y fenoles totales con actividad antioxidante de la semilla de durazno (*Prunus persica*). @limentech ciencia y tecnología alimentaria, 20(1): 77-91. <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/1667>.

Wang S., Qiu Y., Zhu F. (2021). Kiwi fruit (*Actinidia* spp.): A review of chemical diversity and biological activities. Food Chemistry, 350, 128469. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128469>