

Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum durum*) por harina de camote (*Ipomoea batata*) y maca (*Lepidium meyenii*) en producto de pastelería: alfajores

Partial replacement of wheat flour (triticum durum) with sweet potato flour (ipomoea batata) and maca (lepidium meyenii) in pastry product: alfajores

 Amara K. Haro-Quiñones

 Sofia L. Ayala-Arias

 Yover A. Dextre-Flores

 Grecia F. Velásquez-Dávila

 Juan L. Julca-Herrera

 Yosef J. Avalos-Ramírez

yavalos@uns.edu.pe 

Universidad Nacional del Santa. Ancash, Perú

Recibido: 28/01/2025

Revisado: 01/03/2025

Aceptado: 18/04/2025

Publicado: 10/07/2025

RESUMEN

Con el propósito de mejorar la calidad y el valor nutricional de los productos de panificación, se plantea la idea de diseñar alfajores sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de camote y maca. Este enfoque está dirigido a ofrecer productos con altos índices de nutrientes presentes en el camote y la maca. El objetivo principal de este estudio consistió en evaluar la aceptación de los alfajores elaborados con estas harinas, utilizando materias primas cultivadas y producidas en Perú. La investigación se desarrolló en la región Ancash, en las instalaciones de la Universidad Nacional del Santa. Para obtener la harina de camote y maca, se siguió un mismo procedimiento: se utilizó 15 kg de materia prima, la cual fue sometida a un proceso de desinfección y luego se secó durante 48 horas a 55 °C. Como resultado, se obtuvieron 2,7 kg de harina de camote y 3,5 kg de harina de maca. Las formulaciones empleadas en la elaboración de los alfajores fueron de 75 % de harina de trigo, un 22,5 % harina de camote y 2,5 % de harina de maca. El rendimiento estimado fue de 240 unidades de alfajores en base a 6 kg de harina total. Se evaluó el análisis sensorial respecto al color, sabor, textura e intensidad de compra, donde se obtuvo una alta aceptabilidad de los alfajores.

Palabras clave: Camote, maca, harina, panificación, sustitución y alfajores.

ABSTRACT

With the purpose of improving the quality and nutritional value of baking products, the idea of designing alfajores was proposed by partially replacing wheat flour with sweet potato and maca flour. This approach is aimed at offering products with high levels of nutrients present in sweet potato and maca. The main objective of this study is to evaluate the acceptance of alfajores made with these flours, using raw materials grown



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) International License

Rev. Investigaciones ULCB. Jul - Dic.12(2), 2025; ISSN: 2409 - 1537;25-40

and produced in Peru. The research was carried out in the Ancash region, specifically at the facilities of the National University of Santa. To obtain the sweet potato and maca flour, the same procedure was followed: 15 kg of raw material was used, which was subjected to a disinfection process and then dried for 48 hours at 55 °C. As a result, 2.7 kg of sweet potato flour and 3.5 kg of maca flour were obtained. The formulations used in the preparation of alfajores were 75 % wheat flour, 22.5 % sweet potato flour and 2.5 % maca flour. The estimated yield was 240 units of alfajores, based on 6 kg of total flour. The sensory analysis was evaluated regarding color, flavor, texture and purchase intensity, where it is highlighted that in all evaluations a high acceptability of the planning Alfajores.

Keywords: Sweet potato, maca, flour, planning, substitution and alfajores.

INTRODUCCIÓN

La mala alimentación se ha convertido en un problema de salud pública de gran envergadura, afectando a comunidades a nivel global, incluyendo al Perú. Con los años, ha surgido un incremento significativo en la preferencia por el consumo de alimentos que priorizan el placer gustativo sobre el valor nutricional, como es el caso de las comidas rápidas, los cuales cuentan muchos aditivos y componentes perjudiciales como grasas saturadas, harinas refinadas y conservantes perjudiciales (Gamarra, 2021). La actual tendencia alimentaria plantea un desafío significativo en la promoción de hábitos alimenticios saludables, lo cual tiene repercusión largo plazo en la salud de los consumidores. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, OMS (2020), un alarmante 32 % de las muertes en el Perú son causadas por enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad, la diabetes y trastornos cardiovasculares, estas condiciones pueden ser directamente causadas o fuertemente influenciadas por una dieta inadecuada.

La mala alimentación es un problema latente en nuestra sociedad y a menudo encuentra su raíz en el consumo

excesivo de alimentos procesados y ultraprocesados; productos que suelen contener azúcares añadidos o refinados, aportando calorías vacías poco nutritivas, además de sal y grasas saturadas (Flores, 2020). Estos alimentos no solo contribuyen al aumento de peso y a la enfermedad de la obesidad, sino que también se relacionan con el desarrollo de patologías crónicas (Maldonado, 2020). Dentro de esta categoría también se encuentran las golosinas, cuyo consumo ha mostrado un incremento considerable en las últimas décadas. Un ejemplo es el alfajor, cuyo consumo ha aumentado de manera significativa, impulsado tanto por su atractivo sabor como por su creciente presencia en medios digitales y redes sociales (Trivi, 2020). Es crucial reflexionar sobre nuestras elecciones alimenticias y considerar de qué forma estos productos impactan sobre nuestra salud a largo plazo.

Los alimentos saludables constituyen pilares fundamentales para el bienestar humano, ya que representan una fuente invaluable de nutrientes esenciales que fortalecen y nutren el organismo (OMS, 2018). Su consumo adecuado no solo proporciona la energía necesaria para

las actividades diarias, sino que también aporta los componentes indispensables para el correcto funcionamiento de los órganos y sistemas. En este sentido, una dieta equilibrada, rica en proteínas, carbohidratos, grasas saludables, vitaminas, minerales y fibra, desempeña un papel clave en la prevención de enfermedades y en la promoción de la salud integral. Dentro de este grupo de alimentos, la maca se distingue como un superalimento andino con alto valor nutricional y funcional. Contiene proteínas, fibra, minerales, ácidos grasos insaturados, glucosinolatos, compuestos fenólicos, fitoesteroles, alcaloides y macamidas, entre otros compuestos bioactivos (Yábar y Reyes, 2019; Bahukhandi *et al.*, 2021 y Biasi *et al.*, 2023). Estos componentes le confieren no solo un alto valor nutricional, sino también múltiples beneficios como la mejora de la salud reproductiva, efectos antioxidantes, anticancerígenos, hepatoprotectores e inmunomoduladores (Bahukhandi *et al.*, 2021; Leitao *et al.*, 2020 y Baquerizo *et al.*, 2021). Otro ejemplo de alimento saludable es el camote (*Ipomoea batatas* L.), un tubérculo con un destacado perfil nutricional, caracterizado por su alto contenido de carbohidratos que proporcionan energía, así como por su riqueza en carotenoides, provitamina A y vitaminas C y del complejo B (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2020). Además, aporta fibra dietética, niacina y proteínas que favorecen una adecuada digestión y el fortalecimiento del organismo, siendo también fuente de minerales como zinc, hierro, fósforo, potasio y calcio, los cuales resultan esenciales para la salud ósea, muscular y del sistema inmune (Vidal *et al.*, 2018). Gracias a esta combinación de vitaminas,

minerales y compuestos bioactivos, el camote se considera un alimento completo que contribuye a la vitalidad y al bienestar general (Vidal *et al.*, 2018; Bai *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022 y Cartabiano-Leite *et al.*, 2020). Dentro de sus variedades, el camote morado destaca por su contenido de antocianinas, compuestos con potente actividad antioxidante que contribuyen a la eliminación de radicales libres y que, en sinergia con los ácidos hidroxycinámicos, ofrecen protección frente a procesos relacionados con enfermedades degenerativas (Bai *et al.*, 2021 y Philpott *et al.*, 2004).

En la actualidad, existe un creciente interés por descubrir alternativas alimenticias más saludables y nutritivas. Una tendencia innovadora que no solo promueve la salud, sino que también resalta la riqueza cultural y nutritiva es el uso de alimentos autóctonos provenientes del Perú para el reemplazo o sustitución en ciertas harinas convencionales o alimentos comerciales (Pascual y Zapata, 2010 y Sandoval, 2022). Abriendo así un panorama prometedor para la alimentación consciente y sostenible.

Las materias primas seleccionadas para las harinas son el camote y la maca cultivos tradicionales peruanos con un alto valor nutricional en vitaminas, minerales y fibra; además, de su capacidad para regular los niveles de azúcar y lípidos en sangre (Rosell *et al.*, 2024 y Ludvik *et al.*, 2004). En contraste, la maca se elige como una fuente valiosa de proteínas y nutrientes esenciales, habiéndose demostrado que aumenta la resistencia y la vitalidad (Ulloa *et al.*, 2024).

La incorporación de harina de camote y maca en productos de panificación

y pastelería emerge como un pilar esencial para elevar el valor nutricional de estos productos, ofreciendo una diversidad de beneficios para la salud. El camote, rico en almidón se convierte en un aliado para conferir una textura esponjosa y delicada tanto en panes como a pasteles (Vázquez-Chavéz y Hernández-López, 2023). Esta fusión, además de otorgar un agradable sabor y matiz rosado a la masa, no solo cautiva a la comunidad infantil, sino que abre las puertas a opciones de repostería más saludable y balanceada, contribuyendo al bienestar general de la comunidad infantil y el público en general.

En esta línea de investigación, el enfoque en la sustitución parcial de harina de trigo por la harina de camote y maca en alfajores se tornan de suma relevancia. Estos alimentos peruanos podrían desarrollar un papel fundamental en la reformulación de hábitos alimenticios y la promoción de alternativas más saludables en la repostería (Mendoza y Navarrete, 2022).

Esta innovación no solo se orienta hacia la provisión de alternativas más saludables, sino que también aspira a impulsar el uso de los recursos locales, propulsando así la economía agrícola y salvaguardando la rica biodiversidad peruana en su proceso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Harina de camote

La harina de camote (*Ipomoea batata*), fue obtenida a partir de la variedad morada, la cual fue adquirida en un mercado local de la ciudad de Chimbote. El proceso obtención de la harina fue adaptado del descrito por Sing y Villalobos (2015) y Cruz (2019). La materia prima fue sometida a un lavado inicial, en el cual

se les despojo de restos de polvo, tierra o impurezas, luego pasaron a un desinfectado con cloro a una concentración de 60 ppm, posterior a eso se pasó a un segundo lavado, para quitar restos de cloro, luego se procedió a realizar un troceado, procurando obtener laminas o trozos lo suficientemente pequeños para optimizar el proceso de secado, posteriormente fueron colocados en el secador de bandeja modelo SBT-10x10, durante 24 horas a 55 °C. Al término de las horas de secado, el camote deshidratado paso a la molienda y tamizado en un molino de granos y un tamizador vibratorio modelo MDMT-60XL, obteniéndose 2,7 kg de la harina de camote. El rendimiento aproximado es de un 25 %.

Harina de maca

Las raíces frescas de maca amarilla se adquirieron de un mercado local de Chimbote, las cuales fueron sometidas a un lavado inicial, en el cual se les despojo de restos de polvo, tierra o impurezas, luego pasaron a un desinfectado con cloro a una concentración de 60 ppm, posterior a eso se pasó a un segundo lavado, para quitar restos de cloro, luego se procedió a realizar un troceado, procurando obtener laminas o trozos lo suficientemente pequeños para optimizar el proceso de secado, posteriormente fueron colocados en el secador de bandeja modelo SBT-10x10, durante 24 horas a 55 °C. Las raíces de maca seca pasaron por un molino de granos y tamizador vibratorio MDMT-60XL, en una malla de 0,2 mm para obtenerse una harina de maca fina. El rendimiento obtenido es de aproximadamente 30 %, este valor servirá de referencia para adquirir la cantidad de materia prima necesaria según la cantidad de harina que se desea obtener.

Formulaciones

La formulación propuesta para la elaboración de alfajores contempla una sustitución parcial de la harina de trigo por harina de camote (22,5 %) y harina de maca (2,5 %), con el objetivo de mejorar el perfil nutricional del producto sin comprometer su textura y sabor característicos. Esta elección se basa en la revisión de las propiedades funcionales y sensoriales de ambos ingredientes, además de pruebas preliminares orientadas a mantener la aceptabilidad del alfajor.

La harina de camote (*Ipomoea batata*) destaca por su alto contenido de almidón, lo que le otorga una capacidad de absorción de agua superior. Este almidón actúa como agente aglutinante, permitiendo obtener masas más suaves, cohesivas y esponjosas, ideales para productos de repostería. Según Ayol (2022), estas características la hacen adecuada como sustituto parcial de la harina de trigo en formulaciones de galletas.

Por su parte, la harina de maca (*Lepidium meyenii*) aporta compuestos nutricionales de interés, aunque su sabor intenso puede tornarse amargo si se emplea en grandes proporciones. Por esta

razón, se utilizó únicamente en un 2,5 %, permitiendo aprovechar sus propiedades sin afectar negativamente el perfil sensorial del producto.

La proporción final, compuesta por un 75 % de harina de trigo, permite mantener la estructura tradicional del alfajor, mientras que la inclusión de harinas alternativas añade valor funcional y nutricional sin alterar drásticamente su aceptación por parte del consumidor. En la Tabla 1 se presentará los porcentajes de sustitución correspondientes para la harina, tomando en cuenta un valor total del 100 % para las harinas.

La Tabla 1 pone de manifiesto las contrastantes proporciones entre la harina de camote y la harina de maca. Este análisis no solo se basa en la diferencia de sabores; sino en la propiedad aglutinante que posee el almidón presente en el camote, lo que permite su utilización en cantidades más elevadas al combinarlo con la harina de trigo en la elaboración de productos de pastelería. También se toma en cuenta la influencia del color, que resulta de los pigmentos presentes en el camote morado. Estos pigmentos aportan un matiz rosado distintivo a la masa y al producto final.

Tabla 1.

Formulación de la sustitución de las harinas de camote y maca en alfajores

HARINAS	PORCENTAJE
Harina de Trigo	75%
Harina de Camote	22,5 %
Harina de Maca	2,5 %

Productos de pastelería

Para el desarrollo de la presente investigación se empleó la formulación adaptada de la receta original de alfajores, donde se sustituyó parcialmente la harina de trigo por harina de camote y maca. La composición de los ingredientes utilizados se presenta en la Tabla 2.

En la formulación presentada, el valor del 100 % corresponde exclusivamente a la suma de harinas consideradas (harina de trigo, harina de

maca y harina de camote). Los demás insumos empleados en la preparación (como maicena, azúcar impalpable, margarina, manjar blanco y chía) fueron calculados de manera proporcional en función de la cantidad total de harinas utilizada. De esta forma, los porcentajes asignados a dichos ingredientes no forman parte de la suma equivalente al 100 %, sino que representan relaciones específicas respecto a la base de harina establecida para la elaboración de los alfajores.

Tabla 2.
Formulación para la elaboración de alfajores

	INGREDIENTES	PORCENTAJE	PARA 1 Kg DE HARINA
	Harina de Trigo	75%	0,75
Suma de harinas equivalente a 100 %	Harina de Maca	2,5 %	0,025
	Harina de Camote	22,5 %	0,225
	Maicena	25%	0,25
Porcentaje considerado en base a la cantidad de harina total	Azúcar Impalpable	30%	0,3
	Margarina	65%	0,65
	Manjar Blanco	75%	0,75
	Chía	10%	0,1

Para el proceso de elaboración de los alfajores se adaptó el proceso descrito por Sing y Villalobos (2015) con previos conocimientos en la elaboración de productos de pastelería con sustitución parcial de harinas.

El proceso de elaboración de los alfajores, tal y como lo indica la Figura 1, inicia con el pesado de los ingredientes secos: harina de trigo (75 %), harina de camote (22,5 %) y harina de maca (2,5 %) en una balanza analítica. Posteriormente, la

mezcla de harinas fue cernida a través de una malla de 0.5 mm para eliminar grumos e impurezas, obteniendo una mezcla homogénea. A continuación, se procedió con un proceso de amasado en tres etapas. El primer amasado incorporó la margarina (65 %) y el azúcar impalpable (30 %) en una batidora, realizándose a velocidad media durante 5 minutos. En el segundo amasado se añadió la maicena cernida (malla de 0.5 mm), amasando a velocidad media por 3 minutos adicionales. Finalmente,

en el tercer amasado se añadió la mezcla de harinas y se continuó amasando por 4 minutos a velocidad media, asegurando la total integración de todos los componentes.

Una vez obtenida la masa, se procedió al moldeado y horneado. La masa fue extendida con un rodillo hasta alcanzar un grosor de entre 8 – 10 mm y moldeada con un cortador redondo de 5 cm de diámetro. Los discos de masa que se obtuvieron se colocaron en una bandeja para hornear. El horno se precalentó a 150 °C durante

aproximadamente 10 minutos y, una vez alcanzada la temperatura, las bandejas con la masa ingresaron al horno. El horneado se realizó a la misma temperatura por 25 minutos. Durante el horneado también se ingresó una bandeja con semillas de chía, con la finalidad de tostarla y usarla como recubrimiento para los alfajores. Las piezas de masa horneadas se dejaron enfriar a temperatura ambiente (23 – 25 °C) por aproximadamente 20 minutos, al igual que las semillas de chía.

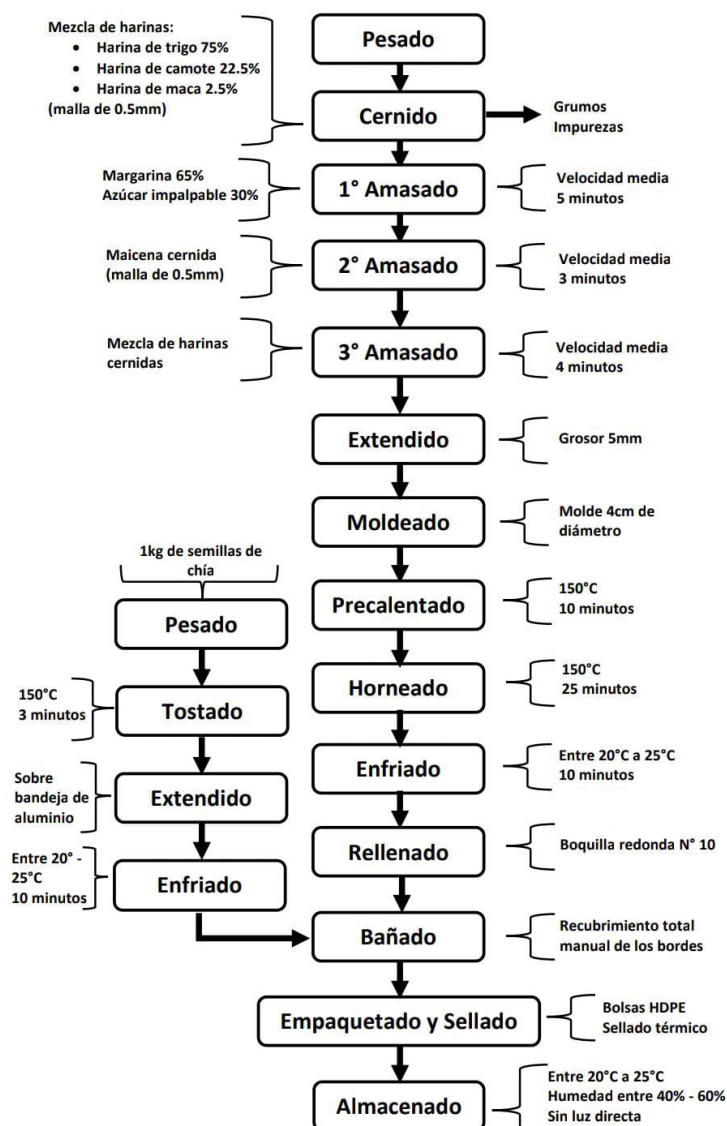


Figura 1: Diagrama de bloques sobre la elaboración del alfajor

Para el proceso final, se aplicó el relleno utilizando manjar blanco con una boquilla redonda N° 10, garantizando una distribución uniforme. El recubrimiento de los alfajores se realizó manualmente sumergiendo los bordes en las semillas de chía tostada. Finalmente, los alfajores se empaquetaron y sellaron individualmente en bolsas de polipropileno de alta densidad (HDPE) mediante sellado térmico. El producto se almacenó a una temperatura de 20 °C a 25 °C y con una humedad relativa del 40-60 %, protegido de la luz directa.

Cantidad de alfajores por harina

Para determinar el rendimiento de cuantos alfajores se obtendrá, se aplicará la siguiente formula, a continuación:

$$\frac{\text{Peso total de los ingredientes de la masa (g)}}{[\text{Peso para cada disco de maca (g)} \cdot 2]}$$

Análisis sensorial del producto de pastelería: Alfajores

Siguiendo el enfoque de evaluación sugerido por Agudelo *et al.* (2019), se llevó a cabo un intrigante análisis sensorial en la ciudad de Chimbote, este estudio se realizó en medio de una feria de emprendimiento, atrayendo a una participación activa de 50 individuos, los elementos sometidos a evaluación incluyen el color, el aroma, el sabor, la textura y hasta la predisposición para adquirir el producto. Para ello, se definió una escala hedónica (tabla 3) con criterios meticulosamente establecidos:

Mientras que, para realizar la prueba de intensidad de compra Agudelo *et al.* (2019), empleó una diferente escala hedónica (Tabla 4).

Tabla 3.
Escala hedónica para la evaluación sensorial

ESCALA HEDÓNICA	
Muy agradable	1
Agradable	2
Bueno	3
Desagradable	4
Muy desagradable	5

Tabla 4.
Escala hedónica sobre la intención de compra

ESCALA HEDÓNICA	
Sí, lo compro	1
En duda	2
No lo compro	3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento obtenido en la elaboración de alfajores

Para la elaboración de los alfajores se procedió a distribuir peso para la formulación de los alfajores, la tabla 5 muestra los pesos indicados para cada insumo, cabe resaltar, que la suma de la mezcla de harinas resulta ser de 1

kg representando el 100%, los demás ingredientes como la maicena, azúcar impalpable y margarina son aditivos externos a la mezcla principal que no se consideran en el 100%, de este modo lograremos proporcionar bien dichos aditivos en función a la cantidad de harina total.

Tabla 5.

Cantidad de los ingredientes usados en la masa para 1 Kg de harina

INGREDIENTES	CANTIDAD (Kg)
Harina de Trigo	0,750
Harina de Maca	0,025
Harina de Camote	0,225
Maicena	0,250
Azúcar Impalpable	0,300
Margarina	0,650
TOTAL	3.05

Se dispuso que cada disco de alfajor debe tener un promedio de 18 gramos de masa. Para determinar el rendimiento de alfajores que se obtienen por el total de harinas, se obtendrá a partir del reemplazo en la fórmula 1, propuesta en metodología.

$$\frac{\text{Peso total de los ingredientes de la masa (g)}}{[\text{Peso para cada disco de maca (g)} \cdot 2]}$$

A continuación, reemplazamos:

$$Unidad_{sAlfajor} = \frac{3050 (g)}{20 (g) \cdot 2}$$

$$Unidad_{sAlfajor} = 76.250$$

Se indica que por kilo de harina se obtiene un total de 76 alfajores, es decir 152 discos de masa. Valor que supera al obtenido por Chávez y Montañez, (2021), el cual menciona que en base de 40 kilos de harina obtuvieron una producción de 1466

productos entre diferentes tipos de alfajores y King Kong, sin sumar las perdidas, es decir que por kilo de harina obtuvieron 36.65 productos menor al obtenido por la investigación realizada.

Resultados del análisis sensorial del producto de pastelería: Alfajor

ASPECTO DE COLOR

Si bien el sabor y la textura constituyen los atributos sensoriales más relevantes en la evaluación de un producto, el color también se consideró como un parámetro de análisis debido al tono rosado característico observado en las tapas de los alfajores. Este color se debe a la presencia de pigmentos propios del camote morado, los cuales confieren una apariencia distintiva al producto. Al tratarse de la primera característica percibida por el consumidor,

se espera que dicho atributo cromático incremente la aceptación y el atractivo visual de los alfajores en el mercado.

En la figura 2 se muestra que el color observado en los alfajores fue influenciado directamente por la presencia de harina de

camote morado en la formulación, lo que generó un matiz rosado característico. Este aspecto visual captó de manera positiva la atención de los evaluadores, siendo percibido como un atributo diferenciador respecto a los alfajores convencionales.

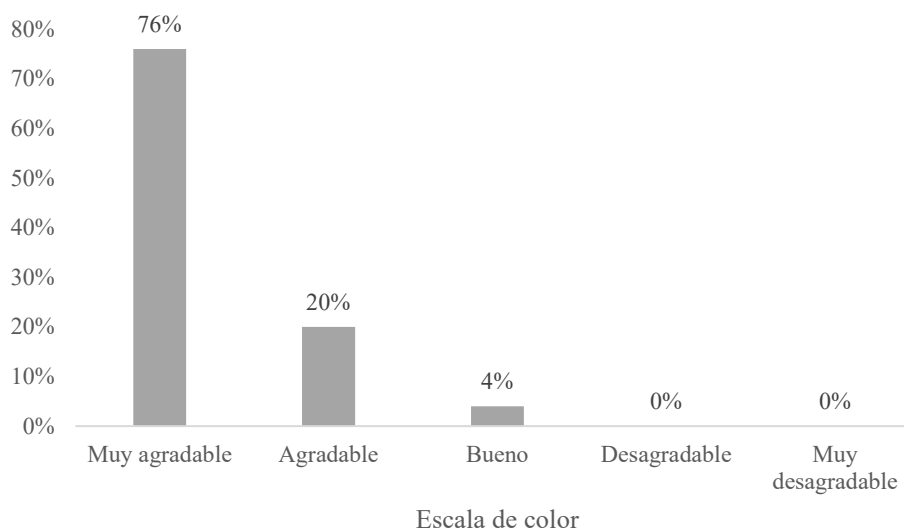


Figura 2: Resultados con respecto a color

La tonalidad rosada que adquirieron las tapas de los alfajores no solo constituye un rasgo distintivo estético, sino que también puede influir en la decisión de compra, especialmente en consumidores que valoran la apariencia como un indicador de novedad o calidad. Schnaider (2023) resalta la importancia del color en productos de repostería, evidenciando cómo tonalidades atractivas potencian la aceptación. En este caso, los pigmentos naturales del camote morado demostraron ser funcionales tanto a nivel visual como nutricional, confirmando su viabilidad como ingrediente en productos de pastelería innovadores.

ASPECTO DE SABOR

Para asegurar que los alfajores tendrán un sabor agradable a las papilas gustativas, se cuidó de no sobrepasar el

porcentaje de harina de maca, el cual le aportaría amargor al alfajor. Al tener mayor porcentaje de harina de camote el sabor dulce por su parte se sentirá significativamente.

En la figura 3 se muestra que el sabor fue uno de los atributos más cuidadosamente balanceados en la formulación. La mayor proporción de harina de camote permitió aportar una dulzura natural y agradable, mientras que la incorporación controlada de harina de maca evitó notas amargas, preservando así una experiencia gustativa positiva.

El sabor constituye uno de los factores más sensibles en la evaluación de productos de pastelería. En esta investigación, se logró un equilibrio adecuado entre los ingredientes funcionales y las características organolépticas del

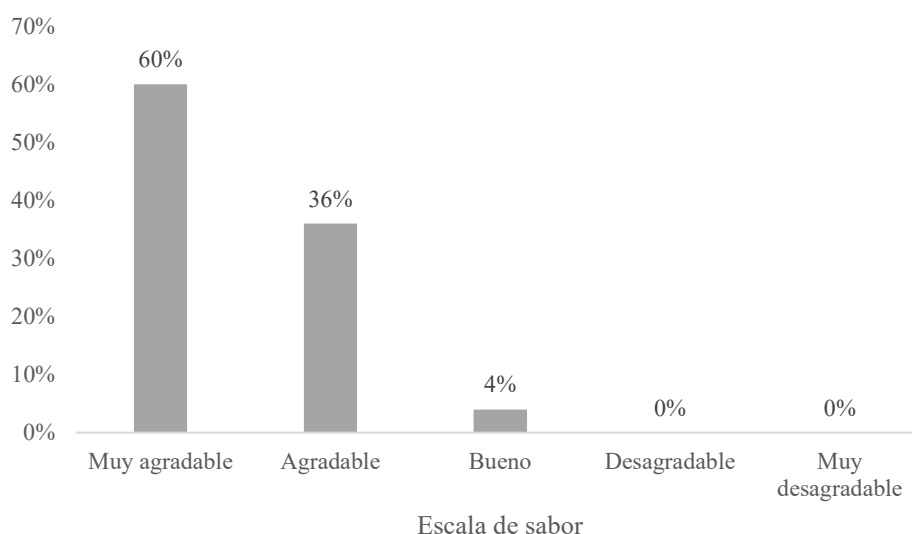


Figura 3: Resultados con respecto a sabor

producto. Tal como señala Schnaider (2023), la incorporación de ingredientes alternativos puede modificar el perfil gustativo; sin embargo, un diseño adecuado de formulación permite preservar la aceptación del consumidor. La combinación de camote y maca en proporciones específicas resultó eficaz para mantener un sabor agradable, demostrando que es posible innovar sin comprometer la calidad sensorial del producto.

ASPECTO DE TEXTURA

La masa de un alfajor suele ser suave, tierna y mantecosa. Puede tener una consistencia similar a la galleta o ser más esponjosa según la receta.

En la figura 4 nos muestra que la textura de los alfajores fue descrita como suave y homogénea, con una consistencia que se asemeja a los alfajores tradicionales. La presencia del almidón del camote aportó a esta estructura, brindando una mordida tierna y ligeramente esponjosa.

La textura es una propiedad crítica que influye directamente en la percepción

de calidad de un producto de repostería. En esta formulación, la inclusión de harina de camote contribuyó a lograr una masa cohesiva, blanda y fácil de consumir. Schnaider (2023) también menciona que una textura equilibrada —ni demasiado densa ni demasiado frágil— es fundamental para la aceptabilidad sensorial. La textura lograda en esta investigación permitió ofrecer una experiencia similar a la esperada por los consumidores, validando el uso de ingredientes alternativos en productos artesanales.

Evaluación de intención de compra

El evaluar la intención de compra permitirá saber que tan comercial sería nuestro producto en el mercado. Por lo que, según los resultados nuestro producto sería totalmente aceptado en estos.

En la figura 5, se observa que la evaluación sobre la intención de compra reveló una respuesta sumamente positiva por parte de los evaluadores, quienes expresaron un alto nivel de disposición a adquirir el producto. Este resultado sugiere

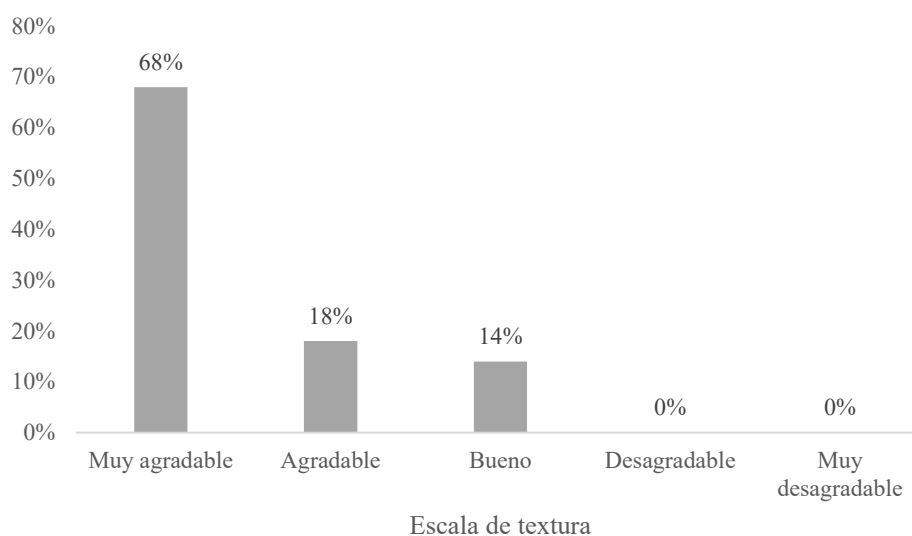


Figura 4: Resultados con respecto a textura

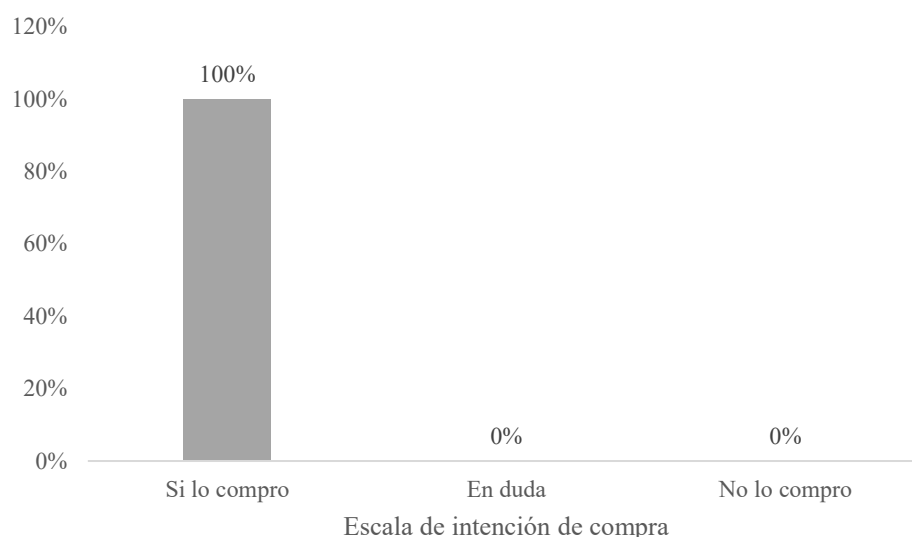


Figura 5: Resultados con respecto a intención de compra

que los atributos sensoriales en su conjunto fueron percibidos como satisfactorios, generando confianza y agrado en el consumidor potencial.

CONCLUSIONES

La sustitución parcial de harina de trigo por harina de camote y maca en alfajores evidenció una aceptación sensorial positiva, reflejada en la evaluación de los consumidores. De forma complementaria,

el análisis nutricional teórico sugiere un aporte potencialmente superior de nutrientes, lo que respalda la viabilidad de emplear harinas alternativas en productos de pastelería. Esto establece una base sólida para futuras investigaciones en la pastelería, impulsando la búsqueda de ingredientes alternativos, beneficiando tanto a los consumidores como a la industria alimentaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, M., Cesín, A., Espinoza, A., y Ramírez B. (2019). Análisis sensorial del queso Bola de Ocosingo (México) desde la perspectiva del consumidor. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(1), 104-119. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4739>
- Ayo, S. (2022). *Efecto sensorial, bromatológico y microbiológico de galletas a base de harina de camote (Ipomoea batata) y harina de ajonjolí (Sesamum indicum)*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AYOL%20SOLIZ%20SONIA%20DE%20LOS%20ANGELES.pdf>
- Bahukhandi, A., Kumar, A. y Joshi, T. (2021). *Lepidium Meyenii*. Naturally Occurring Chemicals against Alzheimer's Disease. 339-335. https://www.researchgate.net/publication/347888288_Lepidium_meyenii
- Bai, W., Song, Y., Li, C., y Sun, Y. (2021). Actividad antioxidante in situ e in vitro de las antocianinas del camote. *Diario de la química agrícola y alimentaria*, 52(6), 155-170. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf034593j>
- Baquerizo, M., Córdova, L., Samaniego, C., Yábar, F., Artica, L., y Reyes, V. (2021). Composición química, valor biológico y glucosinolatos de harina de maca negra (*Lepidium Meyenii* w.) extruida y obtención de mezcla con avena (*Avena sativa*). *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 87(4). <https://doi.org/10.37761/rsqp.v87i4.359>
- Biasi, M., Vallejos, A., Giezi, G., Pérez, M., Ciminari, M., Aguilera, L., y Gomez, N. (2023). Sobre el uso de la maca andina (*Lepidium meyenii*) en la suplementación nutricional con zinc de los adultos mayores. *Revista Cubana de Alimentación Y Nutrición*, 32(2), 380-384. <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1412>
- Cartabiano-Leite, C. E., Porcu, O. M., y de Casas, A. F. (2020). Sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam) nutritional potential and social relevance: a review. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 11(6), 23-40. https://www.researchgate.net/profile/Claudio-Cartabiano-Leite-2/publication/348306610_Sweet_potato_Ipomoea_batatas_L_Lam_nutritional_potential_and_social_relevance_a_review/links/5ff7217a299bf140887d5746/Sweet-potato-Ipomoea-batatas-L-Lam-nutritional-potential-and-social-relevance-a-review.pdf
- Chávez, A. B., y Montañez, E. E. (2021) *Propuesta de gestión de aprovisionamiento para incrementar la productividad en el área de logística y producción en una empresa de alfajores, 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte <https://hdl.handle.net/11537/29013>
- Cruz, C. (2019) *Efecto de la sustitución de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de maca (Lepidium peruvianum) en el contenido proteico y la aceptabilidad general del pan integral* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio de la Universidad Privada Antenor Orrego. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/5413>

- Gamarra, E., Guevara, M. y Huayta, J. (2021). *Comportamiento del consumidor de alimentos orgánicos según la modalidad de venta en el contexto de estado de emergencia por el covid-19 en Lima Metropolitana*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú <https://tesis.pucp.edu.pe/items/ec374c23-719d-40cc-8711-a518598a3f54>
- Flores, M. (2020). Covid-19: Alimentación, salud y desarrollo sostenible. *Revista Cambiar el rumbo: El desarrollo tras la pandemia*. 1(1). pp. 195-201. http://132.248.170.14/publicaciones/42/Cambiar_rumbo.pdf#page=196
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-INIAP (2020). Camote, un alimento con gran potencial para combatir la desnutrición. <https://www.iniap.gob.ec/?p=7851>
- Leitao, N. S., Parra, L. C., Medeiros, L. L., Formigoni, M., Barros, R. H., Aparecida, A., y Reitz, F. A. (2020). Medicinal effects of Peruvian maca (*Lepidium meyenii*): A review. *Food & function*, 11(1), 83-92. <https://doi.org/10.1039/C9FO02732G>
- Ludvik, B., Neuffer, B. y Pacini, G. (2004). Eficacia de *Ipomoea batatas* (Caiapo) en el control de la diabetes en sujetos diabéticos tipo 2 tratados con dieta. *Cuidado de la diabetes*, 27(2), 436–440. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.2.436>
- Maldonado, R. (2020). *La mala nutrición y su relación con el desarrollo intelectual* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/cf57579c-04c4-4f8a-8967-fcd1d891d8a3>
- Mendoza, L., y Navarrete, O. (2022). *Desarrollo y elaboración de alfajores a base de harina de arroz y amaranto endulzado con Stevia*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio de la Universidad de Guayaquil <https://redi.cedia.edu.ec/document/117529>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Alimentación sana (Nota descriptiva 394)*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Informe sobre la salud en el mundo 2020: Dietas saludables para un mundo sostenible*. Organización Mundial de la Salud. https://media.globalnutritionreport.org/documents/2020_Global_Nutrition_Report_Spanish.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (2020, 9 de diciembre). *La OMS revela las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000–2019*. <https://www.paho.org/es/noticias/9-12-2020-oms-revela-principales-causas-muerte-discapacidad-mundo-2000-2019>
- Pascual, G., y Zapata, J. (2010). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por harina de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), usando el método directo y esponja y masa, en la elaboración de pan. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 76(4), 377–388. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2010000400008&utm_source=chatgpt.com

- Philpott, M., Gould, K. S., Lim, C., y Ferguson, L. R. (2004). In situ and in vitro antioxidant activity of sweetpotato anthocyanins. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(6), 1511-1513. <https://doi.org/10.1021/jf034593j>
- Rosell, M. d. I. Á., Quizhpe, J., Ayuso, P., Peñalver, R., & Nieto, G. (2024). Proximate Composition, Health Benefits, and Food Applications in Bakery Products of Purple-Fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) and Its By-Products: A Comprehensive Review. *Antioxidants*, 13(8), 954. <https://doi.org/10.3390/antiox13080954>
- Sandoval, A. (2022). *Formulación de galletas enriquecidas con harina de maca (Lepidium mayenni) y sésamo (Sesamun indicum) y evaluación de su calidad fisicoquímica, sensorial y capacidad antioxidante*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10662>
- Schnaider, C. (2023). *Elaboración de un alfajor vegano sin TACC alto en proteínas y fibra alimentaria*. [Tesis de pregrado, Universidad Isalud]. Repositorio de la Universidad Isalud. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/589>
- Silva, C., Hilario, J., Villareal, V., y Calderón, A. (2022). Potencial actividad anticancerígena de compuestos bioactivos de *Ipomoea Batatas*. *Revista de farmacognosia*, 14(3), 650-659. <http://dx.doi.org/10.5530/pj.2022.14.84>
- Sing, M., y Villalobos, J. (2015). *Elaboración y evaluación nutricional de alfajores enriquecidos con harina de camote (Ipomea Batata Lam) y soya (Glicine Max Meir) con sustitución parcial de la margarina por aceite de ajonjolí*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio de la Universidad Nacional del Santa <https://hdl.handle.net/20.500.14278/2994>
- Trivi, N. A. (2020). El alfajor, un análisis de la golosina nacional argentina desde la geografía cultural. *Estudios Sociales Revista De Alimentación Contemporánea Y Desarrollo Regional*, 30(55). <https://doi.org/10.24836/es.v30i55.881>
- Ulloa, N., Alvarado, D., Quiñones, D. M., Araya, A., Vega, J., Monagas, M., Navarro, M., y Villar, M. (2024). Exploring the chemical and pharmacological variability of *Lepidium meyenii*: a comprehensive review of the effects of maca. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1360422. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1360422>
- Vázquez-Chávez, L., y Hernández-López, C. (2023). Producción de Harina de Camote y su uso en Pan de caja. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.29105/idcyta.v8i1.5>
- Vidal, A., Zaucedo-Zuñiga, A., y Ramos-García, M. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*. 9(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81357541001>
- Yábar, E., y Reyes, V. (2019). La maca (*Lepidium meyenii walpers*) alimento funcional andino: bioactivos, bioquímica y actividad biológica. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 21(2), 139–152. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2019.457>

Declaración de roles de autores:

- Sofía L. Ayala-Arias: Conceptualización; metodología y administración del proyecto.
- Amara K. Haro-Quñones: Redacción, conceptualización; metodología.
- Yover A. Dextre-Flores: Metodología, estadística.
- Grecia F. Velásquez-Dávila: Análisis de datos y Borrador original.
- Juan L. Julca Herrera: Análisis, validación de datos y redacción.
- Yosef J. Avalos-Ramírez: Revisión, supervisión, validación y edición final.