



PRODUCTOS ALIMENTICIOS CON ADICIÓN DE HARINA DE AHUYAMA (*Cucurbita moschata*) COMO CONTRIBUCIÓN AL CONSUMO DE VITAMINA A

FOOD PRODUCTS WITH ADDITION OF PUMPKIN (*Cucurbita moschata*) FLOUR AS A CONTRIBUTION TO VITAMIN A CONSUMPTION

**Marcela J Prieto-Tapias¹, Carlos Alberto Fuenmayor², *Margarita Fernández-Aleán³,
Norleyn Navas-Guzmán³**

¹Universidad Simón Bolívar, Programa de Nutrición y Dietética. Barranquilla, Colombia. Colombia. [ORCID: 0000-0001-6292-5250](https://orcid.org/0000-0001-6292-5250). Correo electrónico: marcela.prieto@unisimon.edu.co

²Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ICTA. Bogotá, Colombia. Colombia. [ORCID: 0000-0001-9338-8312](https://orcid.org/0000-0001-9338-8312). Correo electrónico: cafuenmayorb@unal.edu.co

³Universidad del Atlántico, Grupo de Investigación GINHUM, Programa de Nutrición y Dietética. Barranquilla, Colombia. [ORCID: 0000-0002-6964-941X](https://orcid.org/0000-0002-6964-941X). *Correo electrónico: margaritafernandez@mail.uniatlantico.edu.co; [ORCID: 0000-0001-8838-1140](https://orcid.org/0000-0001-8838-1140). Correo electrónico: norleynnavas@mail.atlantico.edu.co

Recibido: abril 15 de 2023; Aceptado: septiembre 15 de 2023

RESUMEN

La deficiencia de Vitamina A es un problema más frecuente en niños con desnutrición proteico-calórica y mujeres embarazadas, con prevalencia en países en desarrollo. Esta vitamina debe ser suministrada en la dieta por ser un micronutriente esencial. Hortalizas como la ahuyama contienen carotenoides precursores de Vitamina A con alta bioactividad, por lo tanto, el objetivo de este estudio fue desarrollar productos alimenticios de amplio consumo en el contexto colombiano con adición de harina de ahuyama como contribución al consumo de Vitamina A. Se formularon panes



con harina de trigo y arepas con harina de maíz, sustituyendo con proporciones de harina de ahuyama para obtener productos con la descripción de “buena fuente” y “excelente fuente” de Vitamina A de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 810 de 2021. Se realizó análisis sensorial a los productos frente a muestras control y se analizó la composición nutricional de acuerdo con los datos de la Tabla de Composición de Alimentos del ICBF. Los panes y arepas buena fuente y excelente fuente de Vitamina A tuvieron una buena aceptación en sus atributos sensoriales. No hubo diferencias significativas entre las muestras de panes, pero sí en la aceptabilidad de la textura entre las muestras de arepas. La formulación de los panes y las arepas permitió obtener productos catalogados como “buena fuente” y “excelente fuente” de Vitamina A representando una alternativa de consumo de esta Vitamina.

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia Margarita Fernández E-mail: margaritafernandez@mail.uniatlantico.edu.co

Palabras clave: Arepa, Carotenoides, Harina de ahuyama, Pan, Vitamina A.

ABSTRACT

Vitamin A deficiency is a more frequent problem in children with protein-calorie malnutrition and pregnant women, with prevalence in developing countries. This vitamin must be supplied in the diet as an essential micronutrient. Vegetables such as pumpkin (or squash) contain carotenoids precursors of Vitamin A with high bioactivity, therefore, the objective of this study was to develop food products with the addition of pumpkin flour as a contribution to the consumption of Vitamin A. Breads were formulated with wheat flour and arepas with corn flour, substituting them with proportions of pumpkin flour



to obtain products that comply with "good source" and "excellent source" of Vitamin A claims in accordance with the provisions of the Colombian food labeling regulation. Sensory analysis was performed on the products against control samples and the nutritional composition was analyzed according to the data of the Food Composition Table of the ICBF. The breads and arepas that complied with "good source" and "excellent source" of Vitamin A descriptors had a good consumer acceptance in their sensory attributes. There were no significant differences between the bread samples, but in the texture between the arepas samples. The formulations of breads and arepas let to obtain products classified as "good source" and "excellent source" of vitamin A, representing an alternative consumption of this vitamin.

Keywords: Arepa, Bread, Carotenoids, Pumpkin flour, Vitamin A.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de vitamina A es un problema que afecta a los niños con desnutrición proteico-calórica y a mujeres embarazadas, siendo más prevalente en la población de países no industrializados. En lactantes y niños son necesarios altos aportes de Vitamina A para promover el crecimiento y el desarrollo acelerado y ayudar a combatir infecciones. Una ingesta insuficiente de vitamina A puede conducir a su deficiencia, y

a largo plazo, originar trastornos oculares como la xeroftalmia, pérdida de la visión y agravar enfermedades muy comunes en la infancia como el sarampión, las infecciones respiratorias y la diarrea, aumentando el riesgo de muerte (World Health Organization, 2009).

La Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia – ENSIN – 2015

(Ministerio de Salud y Protección Social, 2015) mostró que la deficiencia de vitamina A sigue siendo un problema de salud pública, reportando que un 27,3% de los niños y niñas a nivel nacional tienen deficiencia de esta vitamina. Esta cifra aumentó en 2,3 puntos porcentuales con respecto a los datos arrojados en la ENSIN 2010, lo que significa que 1 de cada 4 niños y niñas presentan deficiencia de vitamina A.

La vitamina A es un nutriente esencial no sintetizado en el cuerpo humano, por lo tanto, necesita ser suministrado en la alimentación. Se requiere en pequeñas cantidades para el normal funcionamiento de los procesos de visión, crecimiento, desarrollo, reproducción, inmunidad, mantenimiento del tejido epitelial y función cerebral (Meléndez-Martínez, 2019). La vitamina A se puede obtener en la dieta a partir de los alimentos de origen animal como vitamina A preformada, conocida como retinol, o como carotenoides a partir de productos de origen vegetal, los cuales son precursores de la vitamina A (Tang, 2010). El betacaroteno es el precursor de la provitamina A que tiene la más alta bioactividad, debido a esto es muy usado en la medicina y como aditivo en la industria de alimentos, no solo por su actividad biológica

sino por ser un pigmento con propiedades de impartir un color amarillo naranja (Bogacz-Radomska & Harasym, 2018). Se encuentra en vegetales y frutas de color verde y amarillo naranja como la zanahoria, la batata y la ahuyama, entre otros.

La ahuyama (*Cucurbita moschata*) es una hortaliza que por su bajo costo es muy asequible a cualquier estrato socioeconómico, sin embargo, el estilo de consumo no es tan variado, siendo muy utilizada como ingrediente en preparaciones de sopas y guisos o como puré, lo cual no es muy atractivo para la población infantil. El uso de la ahuyama representa un valor agregado en el desarrollo de productos alimenticios por su contribución de carotenoides provitamina A como el betacaroteno (Navas et al., 2019). La ahuyama cruda contiene 1775 ER de Vitamina A en 100 g de pulpa (ICBF, 2018).

Actualmente, uno de los productos más estudiados a partir de la ahuyama es la harina. La diversificación de productos alimenticios elaborados a partir de la harina de ahuyama, con características agradables al paladar y con significativo valor nutricional, es una alternativa para reducir las carencias nutricionales y significativamente, la mortalidad infantil. El propósito de este

estudio fue desarrollar productos alimenticios con adición de harina de

ahuyama como contribución al consumo de vitamina A.

MATERIALES Y MÉTODO

Obtención de la harina de ahuyama

La ahuyama fue obtenida en un mercado local de la ciudad de Barranquilla-Colombia, la cual fue sometida a procesos de lavado y desinfección con una solución clorinada 50 ppm., pelado y separación de pulpa y semilla. La pulpa fue cortada en cubos de 2 cm de lado y llevados a un proceso de secado por convección a una temperatura de 65°C por un tiempo de 11 horas, establecidos en investigación previa que mostró un porcentaje de pérdida de carotenoides menor a 65°C comparado con temperaturas de 75 °C y 85 °C (García-Pacheco et al., 2016). La ahuyama deshidratada fue procesada en un molino y pasada por un tamiz de malla 600 µm. La harina obtenida fue empacada en bolsas de polietileno para su conservación hasta ser utilizada para el procesamiento de los productos.

Elaboración de productos alimenticios

Definición de proporciones de harina de ahuyama para la formulación de los productos

Las proporciones de harina de ahuyama para la formulación de los productos se obtuvieron teniendo en cuenta su aporte de vitamina A y de acuerdo con lo establecido en el Artículo 19 de la Resolución 810 de 2021 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021), la cual indica el valor de referencia de nutrientes (VRN) que deben tener los alimentos para ser llamados como “buena fuente” y “excelente fuente”. En este sentido, se planteó formular panes y arepas con adición de harina de ahuyama, calculando la cantidad de esta harina que debía añadirse para que los productos cumplieran con la resolución y pudieran ser declarados “buena fuente de vitamina A” y “excelente fuente de vitamina A”.

Formulación y elaboración de panes con harina de ahuyama

Se realizaron tres formulaciones de panes con harina de trigo: PC (pan control), PBF (Pan buena fuente de Vitamina A) y PEF (Pan excelente fuente de Vitamina A), como se muestra en la Tabla 1. Los demás ingredientes utilizados en la elaboración de los panes fueron levadura, agua, aceite vegetal y sal. Se pesaron todos los ingredientes y se mezclaron, previa activación de la levadura con 10 ml de agua a 45°C durante 30 minutos. La mezcla se amasó y se dejó reposar por 1 hora. Los panes fueron elaborados con 5 g de masa, se dejaron en reposo por 15 minutos y se hornearon a 250°C por 30 minutos.

Tabla 1. Formulaciones de los panes con relación a las harinas

| Harinas | Formulaciones* (%) | | |
|----------------|--------------------|------|------|
| | PC | PBF | PEF |
| Harina ahuyama | 0 | 13,3 | 26,7 |
| Harina trigo | 100 | 74,2 | 60,8 |

*PC: Pan control; PBF: Pan buena fuente de Vitamina A; PEF: Pan excelente fuente de Vitamina A.

Formulación y elaboración de arepas con harina de ahuyama

Se realizaron tres formulaciones de arepa con harina de maíz amarillo y adición de harina de ahuyama (Tabla 2): AC (Arepa control), ABF (Arepa buena fuente de Vitamina A) y AEF (Arepa Excelente Fuente de Vitamina A). Las arepas se elaboraron previo pesado de los ingredientes, se mezclaron las harinas, se adicionó agua la cual tenía una temperatura de 40°C para facilitar el amasado. Se amasó hasta que se obtuvo una consistencia homogénea. Se formaron las arepas con 50 g de masa y se sometieron a cocción en una parrilla a fuego medio hasta dorar de lado y lado.

Tabla 2. Formulaciones de las arepas con relación a las harinas

| Harinas | Formulaciones* (%) | | |
|----------------|--------------------|------|------|
| | AC | ABF | AEF |
| Harina ahuyama | 0 | 10,5 | 19,3 |
| Harina de maíz | 100 | 89,5 | 80,7 |

*AC: Arepa control; ABF: Arepa buena fuente de Vitamina A; AEF: Arepa Excelente Fuente de Vitamina A.

Análisis de la aceptabilidad sensorial de los productos

Los productos fueron evaluados por un panel de 40 jueces no entrenados a través de una escala hedónica de cinco puntos correspondiente a 1: Me disgusta, 2: Me disgusta mucho, 3: Ni me gusta ni me disgusta, 4: Me gusta, 5: Me gusta mucho. Se evaluaron los atributos de aroma, sabor, textura e impresión global.

Análisis del aporte nutricional de los productos

La información nutricional de los productos se obtuvo a partir de los datos establecidos en la Tabla de Composición de Alimentos del

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2018) teniendo en cuenta cada una de las formulaciones.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante análisis de varianza y Prueba de Tukey ($p < 0.05$) para establecer diferencias entre las medias, usando el programa estadístico Minitab 17 (Minitab Inc.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la aceptabilidad sensorial de panes con adición de harina de ahuyama

La adición de harina de ahuyama a los panes no tuvo efecto en los atributos sensoriales de aroma, sabor, textura e impresión global por cuanto los resultados del análisis estadístico reflejaron que no hubo diferencias significativas entre las formulaciones evaluadas ($p > 0,05$) (Figura 1). El PBF de Vitamina A tuvo mayores puntajes en los atributos de aroma y sabor comparado con el

PC y el PEF, mientras que PEF fue el mejor calificado en la impresión global.

Por otro lado, aun cuando las formulaciones no presentan una significancia, la textura del PC fue más suave y flexible, resultando más agradable para los panelistas que la textura de los panes con adición de harina de ahuyama. El PC, al tener solo harina de trigo, presenta un mayor contenido de gluten que favorece a la textura del pan haciendo que sea más esponjoso y flexible.

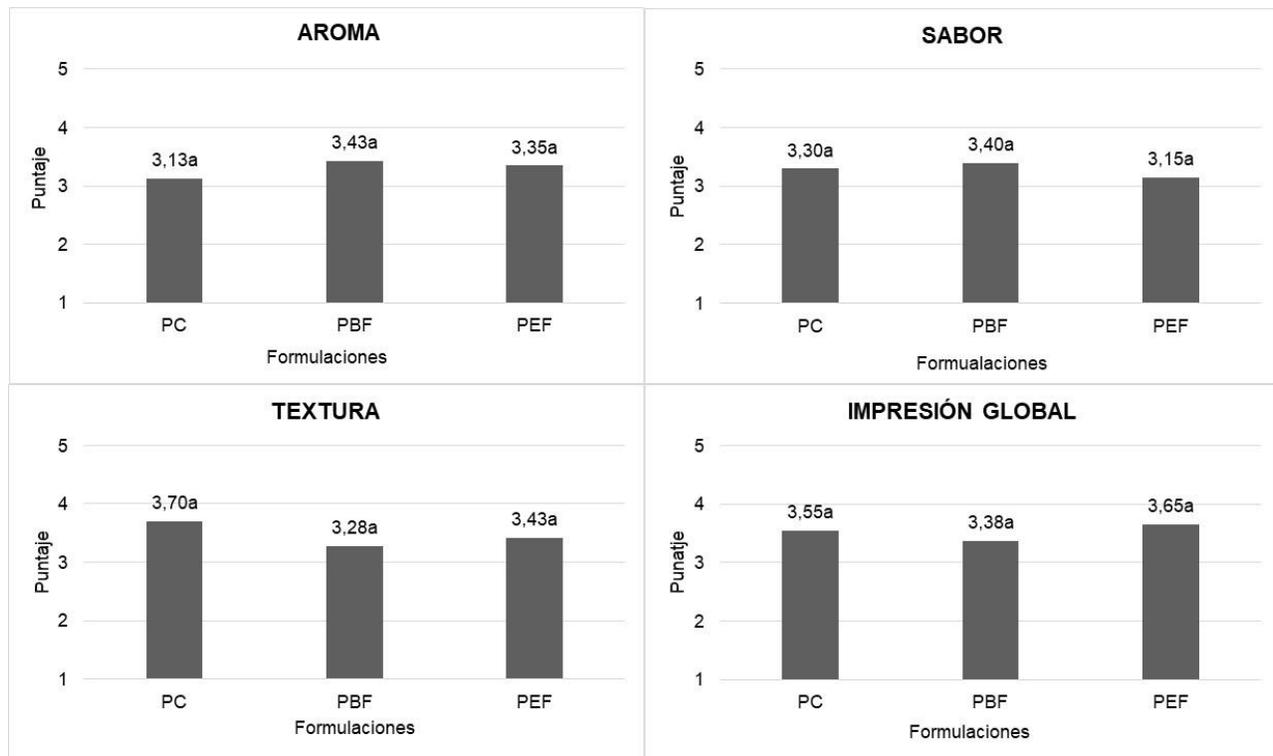


Figura 1. Resultado de análisis de atributos de panes. PC: Pan Control (pan 100% harina de trigo); PBF: Pan buena fuente de Vitamina A; PEF: Pan excelente fuente de Vitamina A. Medias con letras iguales sobre las columnas no son significativamente diferentes ($\alpha > 0,05$).

Aljahani (2022) observó que la textura del pan de molde y del pan de pita con mayores concentraciones de polvo de ahuyama fueron menos preferidos por los panelistas. El aumento en la sustitución de harina de trigo por polvo de ahuyama redujo el volumen de los panes aumentando indirectamente la firmeza del pan compuesto. Sathiya Mala et al. (2018) encontró que la sustitución de harina de trigo

por 20% de polvo de ahuyama en muffins resultó en una mayor aceptabilidad en atributos de apariencia, color, gusto, sabor y dulzura comparado con muffins con mayores concentraciones de polvo de ahuyama, en los cuales se afectaron las características físicas y sensoriales.

Análisis de la aceptabilidad sensorial de arepas con adición de harina de ahuyama

La Figura 2 muestra los resultados del análisis sensorial de arepas. Se evidenció que la ABF de Vitamina de A presentó los puntajes más altos en todos los atributos evaluados, sin embargo, para aroma, sabor e impresión global, las tres formulaciones no son significativamente diferentes ($p>0,05$), por lo tanto, el uso de la harina de ahuyama en las arepas es un buen indicador para mejorar sus características sensoriales.

Similares resultados fueron reportados por Mirhosseini et al. (2015) en pastas elaboradas de harina de maíz con reemplazo de un 25% de harina de ahuyama evidenciando una mejora en las calidad sensorial del producto. Por otra parte, se evidenció en las arepas que la textura de ABF de Vitamina A presentó una significancia con la textura de AEF de Vitamina A pero no con la AC. Tanto AC como ABF tienen valores más altos que los encontrados en la AEF, posiblemente se deba a que una menor concentración de harina de maíz y una mayor concentración

de harina de ahuyama en la formulación produzca una arepa menos consistente. García-Pacheco et al (2020) reportó resultados de aceptabilidad más bajos en arepas y panes formulados con harina compuesta de ahuyama y guandul. Es posible que la adición de guandul en esta formulación influya en los atributos de sabor y aroma del producto.

Análisis del contenido nutricional de panes con adición de harina de ahuyama

El pan es un alimento de consumo básico en muchos países. En Colombia, es muy consumido como parte de un desayuno o cena. Generalmente es elaborado con harina de trigo la cual representa un cereal con gran aporte nutricional, sin embargo, la sustitución de harina de trigo por otras harinas puede mejorar la calidad nutricional del pan. La Tabla 3 muestra el contenido nutricional de las formulaciones de panes con adición de harina de ahuyama frente a un pan control (100% harina de trigo).

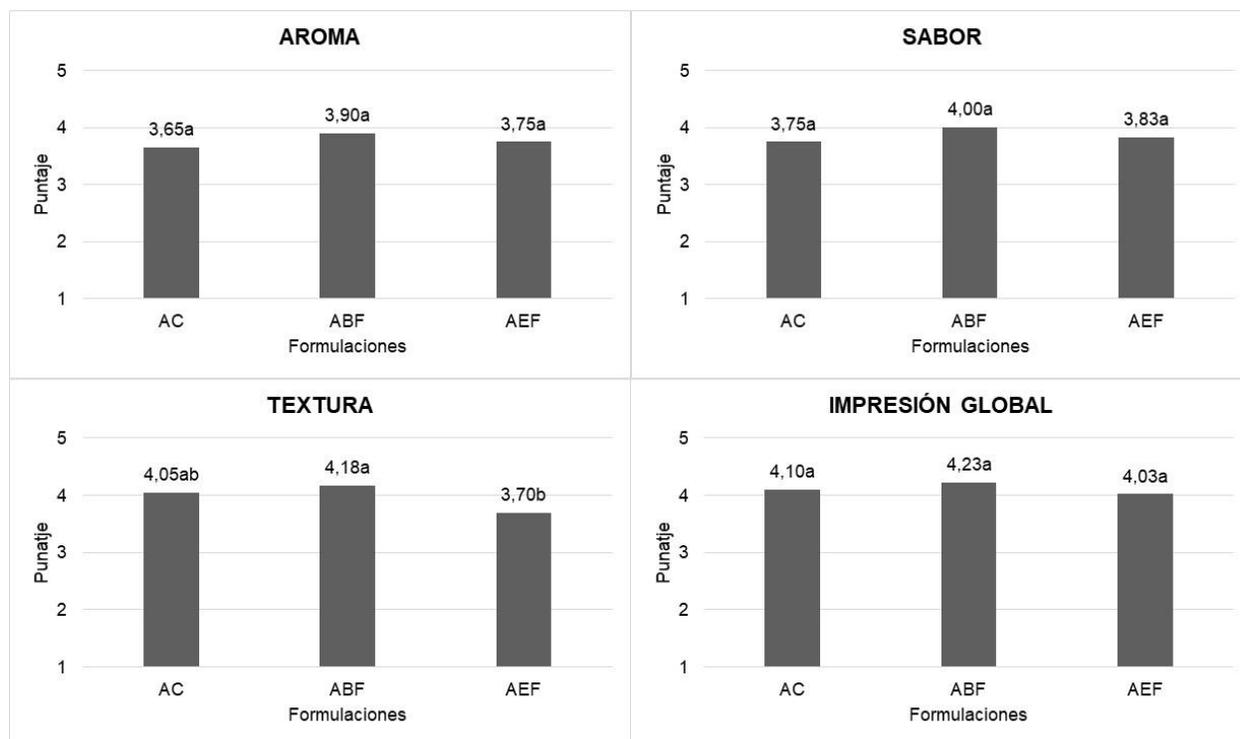


Figura 2. Resultado de análisis de atributos sensoriales de arepas. AC: Arepa Control (100% harina de maíz); ABF: Arepa buena fuente de Vitamina A; AEF: Arepa excelente fuente de Vitamina A. Medias con letras iguales sobre las columnas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

El contenido de carbohidratos totales y lípidos son mayores en los panes con harina de ahuyama, sin embargo, el valor de proteínas es menor a medida que disminuye la concentración de harina de trigo, esto es debido a que la harina de trigo tiene un contenido de proteínas más alto comparado con el contenido proteico de la pulpa de ahuyama. Esto también fue observado por Păucean y Man (2014) en pan elaborado con

pulpa de ahuyama, obteniendo un valor más bajo (11,88%) en el pan con 50% de pulpa de ahuyama comparado con el pan control 100% harina de trigo (14,65%). Kulkarni y Joshi (2013) reportaron un 5,48% de proteínas en muffins de harina de trigo mientras que un 5,03% en muffin con remplazo de 2,5% con polvo de ahuyama. Wongsagonsup et al. (2015) reportaron los valores nutricionales obtenidos del análisis

proximal de la harina de ahuyama y la harina de trigo, mostrando un menor contenido de proteína (10,74%) pero mayor contenido de grasa (2,76%), cenizas (3,96%) y fibra

(3,36%) la harina de ahuyama comparado con la harina de trigo, (14,68%), (0,79%), (0,5%) y (0,1%) respectivamente.

Tabla 3. Contenido nutricional de panes con adición de harina de ahuyama (100g)*

| NUTRIENTES | PC | PBF | PEF |
|--------------------|------|------|------|
| Energía (kcal) | 377 | 377 | 376 |
| Humedad (g) | 14 | 13 | 12 |
| Proteína (g) | 11 | 10 | 9,7 |
| Lípidos (g) | 7,9 | 8,0 | 8,1 |
| Cenizas (g) | 0,51 | 1,5 | 2,5 |
| CHO totales (g) | 64 | 65 | 65 |
| Fibra (g) | 2,6 | 2,2 | 1,9 |
| Calcio (mg) | 14 | 37 | 60 |
| Hierro (mg) | 3,9 | 3,6 | 3,2 |
| Sodio (mg) | 2,9 | 2,6 | 2,4 |
| Fósforo (mg) | 107 | 146 | 186 |
| Yodo (µg) | 690 | 690 | 690 |
| Zinc (mg) | 1,3 | 1,1 | 1,0 |
| Magnesio (mg) | 24 | 23 | 21 |
| Potasio (mg) | 113 | 99 | 85 |
| Tiamina (mg) | 0,93 | 0,83 | 0,72 |
| Riboflavina (mg) | 0,47 | 0,51 | 0,55 |
| Niacina (mg) | 5,8 | 6,1 | 6,4 |
| Folatos (µg) | 189 | 161 | 132 |
| Vitamina A (µg ER) | 0,00 | 173 | 347 |

PC: Pan Control (100% harina de trigo); PBF: Pan buena fuente de Vitamina A; PEF: Pan excelente fuente de Vitamina A. *Valores obtenidos por cálculo según la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos, ICBF, 2018.

El uso de la harina de ahuyama en la elaboración de panes contribuyó al aumento del contenido de cenizas. Según los datos obtenidos, el PBF y PEF incrementaron en 1 y 2 puntos porcentuales respectivamente, con respecto al PC, siendo mejorados los valores de minerales como el calcio y el fósforo. Esto también fue evidenciado por Aljahani (2022) en pan de molde y pan de pita con adición de 5%, 10% y 15% de polvo de ahuyama, en comparación con los panes control.

El aumento de la concentración del polvo de ahuyama fue directamente proporcional al aumento del porcentaje de cenizas. Anhita et al. (2020) reportaron un 5,6% de cenizas en polvo de ahuyama y un 0,6% en la harina de trigo, arrojando un mayor contenido de cenizas las galletas formuladas con polvo de ahuyama. Además, observaron un mayor contenido de hierro, calcio y vitamina A en el polvo de ahuyama comparado con la harina de trigo.

En este sentido, la incorporación de ahuyama en las formulaciones de alimentos favorece el aumento de vitaminas y minerales mejorando la calidad nutricional de los productos.

En adición, se observó que las vitaminas como la riboflavina y niacina son mayores en los panes PBF y PEF. En cuanto al contenido de vitamina A, la formulación PBF mostró un valor de 173 μg ER correspondiente al 22% del VRN de Vitamina A el cual es de 800 μg ER para niños mayores de 4 años y adultos estipulado en la Resolución 810 de 2021 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021). En este sentido, el pan PBF cumple con el requisito del descriptor “buena fuente” el cual debe tener, en el caso de vitaminas, no menos del 15% del VRN por 100g.

Asimismo, se observó que la formulación PEF cumplió con el requisito del descriptor “excelente fuente” el cual debe tener no menos del 30% del VRN por 100 g, resultando un contenido de Vitamina A de 347 μg ER que corresponden a un 43% del VRN. Por lo tanto, se consiguió que las formulaciones de los panes con harina de ahuyama constituyan una contribución al consumo de Vitamina A por su aporte de carotenoides.

Esto fue evidenciado por Rakcejeva et al. (2011) quienes reportaron que los panes de harina de trigo con adición de harina de ahuyama tenían un mayor contenido de carotenoides que los panes control con harina de trigo. Asimismo, se reportó en

tortas suplementadas con harina de ahuyama, que al aumentar el nivel de sustitución de 0 a 20% aumentó el contenido de β -caroteno de las tortas de 6,84 a 9,78 mg/100g (Hosseini Ghaboos et al., 2018). No obstante, se debe tener en cuenta que tratamientos térmicos severos en alimentos puede conducir a la pérdida de carotenoides, y por consiguiente, de vitamina A en los productos (Navas et al., 2019).

Análisis del contenido nutricional de arepas con adición de harina de ahuyama

La arepa, al igual que los panes, es un alimento infaltable en la gastronomía colombiana, siendo un ingrediente de muchos platos en casi todas las regiones del país. En la región Caribe se prepara comúnmente con harina de maíz blanco o maíz amarillo, sin relleno o rellena con huevo, carnes, pollo, queso y otros ingredientes, cocida a la parrilla, horneada o

frita. Es un alimento muy apetecido por lo cual está siendo diversificada brindando a la población variedad en gustos y preparaciones utilizando masas a partir de papa, yuca, plátano, trigo, entre otros.

De acuerdo con el contenido nutricional de arepas (Tabla 4) se observó un incremento en los valores de carbohidratos, proteínas, grasas, fibra y cenizas en arepas con harina de ahuyama comparado con la arepa control, además, incrementó el contenido tanto de vitaminas como minerales.

En cuanto al contenido de Vitamina A, la arepa buena fuente aporta un 17% del VRN y la arepa excelente fuente aporta un 31% del VRN. En este sentido, la adición de harina de ahuyama a la arepa no solo aporta una diversidad en el sabor sino le brinda un valor agregado a nivel nutricional, y se constituye un alimento que favorece el consumo de Vitamina A.

Tabla 4. Contenido nutricional de arepas con adición de harina de ahuyama (100g)*

| NUTRIENTES | AC | ABF | AEF |
|--------------------|-----------|------------|------------|
| Energía (kcal) | 281 | 378 | 376 |
| Humedad (g) | 8,9 | 12 | 11 |
| Proteína (g) | 6,7 | 8,8 | 8,6 |
| Lípidos (g) | 2,7 | 3,6 | 3,5 |
| Cenizas (g) | 3,2 | 5,0 | 5,6 |
| CHO totales (g) | 55 | 74 | 74 |
| Fibra (g) | 5,6 | 6,7 | 6,1 |
| Calcio (mg) | 27 | 47 | 63 |
| Hierro (mg) | 2,3 | 3,0 | 2,9 |
| Sodio (mg) | 854 | 1164 | 1164 |
| Fósforo (mg) | 184 | 264 | 278 |
| Yodo (mg) | 1800 | 2400 | 2300 |
| Zinc (mg) | 0,96 | 1,2 | 1,1 |
| Magnesio (mg) | 33 | 41 | 38 |
| Potasio (mg) | 126 | 160 | 137 |
| Tiamina (mg) | 0,22 | 0,29 | 0,28 |
| Riboflavina (mg) | 0,09 | 0,19 | 0,25 |
| Niacina (mg) | 2,0 | 3,3 | 3,8 |
| Folatos (µg) | 26 | 31 | 28 |
| Vitamina A (µg ER) | 0,00 | 137 | 251 |

AC: Arepa Control (100% harina de maíz); ABF: Arepa buena fuente de Vitamina A; AEF: Arepa excelente fuente de Vitamina A. *Valores obtenidos por cálculo según la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos, ICBF, 2018.

CONCLUSIONES

La harina de ahuyama se constituye como una materia prima idónea para la formulación de productos de panificación y de arepas por poseer propiedades que imparten buenos atributos sensoriales, además de su valor agregado a los productos por su contenido de carotenoides precursores de Vitamina A. Por otro lado, la adición de harina de

ahuyama a los panes y arepas en proporciones adecuadas puede resultar en formulaciones de productos considerados “buena fuente de vitamina A” y “excelente fuente de vitamina A” con una buena aceptabilidad, por lo que pueden ser considerados como una alternativa de consumo de la vitamina A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aljahani, A. H. (2022). Wheat-yellow pumpkin composite flour: Physico-functional, rheological, antioxidant potential and quality properties of pan and flat bread. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5), 3432–3439.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.040>
- Anitha, S., Ramya, H., & Ashwini, A. (2020). Effect of mixing pumpkin powder with wheat flour on physical, nutritional and sensory characteristics of cookies. *International Journal of Chemical Studies*, 8(4), 1030–1035.
<https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i4g.9737>
- Bogacz-Radomska, L., & Harasym, J. (2018). β -Carotene-properties and production methods. *Food Quality and Safety*, 2(2), 69–74.
<https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyy004>
- Dyshlyuk, L., Babich, O., Prosekov, A., Ivanova, S., Pavsky, V., & Yang, Y. (2017). In vivo study of medical and biological properties of functional bakery products with the addition of pumpkin flour. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 12, 20–24.
<https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2017.09.001>
- García-Pacheco, Y. E., Cabrera, D., & Fuenmayor, C. A. (2020). Obtención y caracterización de harinas compuestas de Cucurbita moschata D. y Cajanus cajan L. como fuentes alternativas de proteína y vitamina A. *Acta Agronómica*, 69(2), 89–96.



<https://doi.org/10.15446/acag.v69n2.80412>

García-Pacheco, Y. E., Prieto-Tapias, M. J., & Fuenmayor, C. A. (2016). Cinética, modelación y pérdidas de carotenoides para el secado de ahuyama (*Cucurbita moschata*) en cubos. *Agronomía Colombiana*, 32(February 2017), S57-S576.

<https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v34n1supl.58382>

Hosseini Ghaboos, S. H., Seyedain Ardabili, S. M., & Kashaninejad, M. (2018). Physico-chemical, textural and sensory evaluation of sponge cake supplemented with pumpkin flour. *International Food Research Journal*, 25(2), 854–860.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2018). *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC)* (1st ed.). https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf

Kulkarni, A. S., & Joshi, D. C. (2013). Effect of replacement of wheat flour with pumpkin powder on textural and sensory qualities of biscuit. *International Food Research Journal*, 20(2), 587–591.

Meléndez-Martínez, A. J. (2019). An Overview of Carotenoids, Apocarotenoids,

and Vitamin A in Agro-Food, Nutrition, Health, and Disease. *Molecular Nutrition and Food Research*, 63(15), 1–11. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201801045>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Resolución No. 810 de 2021* (pp. 1–50).

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución No. 810de 2021.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.%20810de%202021.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional - ENSIN 2015*. 1–65. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/docum ento-metodologico-ensin-2015.pdf>

Mirhosseini, H., Abdul Rashid, N. F., Tabatabaee Amid, B., Cheong, K. W., Kazemi, M., & Zulkurnain, M. (2015). Effect of partial replacement of corn flour with durian seed flour and pumpkin flour on cooking yield, texture properties, and sensory attributes of gluten free pasta. *Food Science and Technology*, 63(1), 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.078>

Navas, N. M., Obregon, L. G., & Peralta, Y. Y. (2019). Behavior of totals carotenoids and color of a mixture of pumpkin puree

- (Cucurbita moschata) during storage at 4°C. In *Italian Journal of Food Science* (Vol. 31, Issues 6, SI, pp. 50–60). <https://itjfs.com/index.php/ijfs/issue/view/37/IJFS319-SIAL2019>
- Păucean, A., & Man, S. (2014). Physico-chemical and Sensory Evaluations of Wheat Bread with Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Pulp Incorporated. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 20(1), 26–32. [https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/22798L5_Vol_20\(1\)_2014_116_122.pdf](https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/22798L5_Vol_20(1)_2014_116_122.pdf)
- Rakcejeva, T., Galoburda, R., Cude, L., & Strautniece, E. (2011). Use of dried pumpkins in wheat bread production. *Procedia Food Science*, 1(Icef 11), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.068>
- Sathiya Mala, K., Aathira, P., Anjali, E. K., Srinivasulu, K., & Sulochanamma, G. (2018). Effect of pumpkin powder incorporation on the physico-chemical, sensory and nutritional characteristics of wheat flour muffins. *International Food Research Journal*, 25(3), 1081–1087.
- Tang, G. (2010). Bioconversion of dietary provitamin A carotenoids to vitamin A in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), S1468–S1473. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28674G>
- Wahyono, A., Dewi, A. C., Oktavia, S., Jamilah, S., & Kang, W. W. (2020). Antioxidant activity and Total Phenolic Contents of Bread Enriched with Pumpkin Flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 411(012049). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012049>
- Wongsagonsup, R., Kittisuban, P., Yaowalak, A., & Suphantharika, M. (2015). Physical and sensory qualities of composite wheat-pumpkin flour bread with addition of hydrocolloids. *International Food Research Journal*, 22(2), 745–752.
- World Health Organization. (2009). *Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency*. WHO Press. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44110/9789241598019_eng.pdf;jsessionid=4422D3FE486821B4622E145720BD5039?sequence=1.