UEA Agroindustria
PrePrint UEA

Sección Agroindustria
Vol. AGI2324. ep07–189

| Recibido: 15/03/2024 |
| Aceptado: 07/05/2024 |
| Publicado: 12/11/2026 |

Análisis documental de la harina de camote (*Ipomoea batatas*) para su uso en productos procesados

Documentary analysis of sweet potato flour (*Ipomoea batatas*) for use in processed products

Gisella Nathaly Moyón Moyón[1], Yessenia Stephany Toa Wajuyata[1] Armando Vinicio Paredes Peralta[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGI2324ep07-189 Crossref

Resumen

El camote (*Ipomoea batatas)* es considerado un alimento que mantiene sus características físicas por un largo periodo de tiempo, este tubérculo posee propiedades nutricionales, siendo sustancias orgánicas e inorgánicas necesarias para las actividades y crecimiento del ser humano, la cual es de gran importancia para la agroindustria por su aporte nutricional y por su alto contenido de carbohidratos, ideales para la obtención de harinas y almidones, por esta razón se consideró la posibilidad que este cultivo pueda llegar a usarse como componente de procesos industria, pudiendo ser opción para sustituir la harina de trigo en la elaboración de productos procesados. El objetivo de este artículo fue llevar a cabo un análisis documental sobre la harina de camote (*Ipomoea batatas*) para evaluar su viabilidad y potencial de uso en la producción de alimentos procesados. La metodología tuvo un enfoque cualitativo, mientras que su diseño metodológico fue una investigación no experimental. La búsqueda de información se centró en los últimos 5 años, donde los buscadores bibliográficos a utilizar fueron: Scielo, PubMed, ScienceDirect y Redalyc. Se recopiló la información detallada sobre las características nutricionales de la harina de camote, así como los métodos utilizados para la obtención de harinas y se analizaron las cualidades tecnológicas y su impacto en la calidad de los productos procesados, donde se evidenció que es factible su uso en la industria alimentaria.

Palabras clave

camote, propiedades nutricionales, calidad tecnológica, productos alimenticios, bajo en gluten.

Abstract

The sweet potato (Ipomoea batatas) is considered a perishable food that maintains its physical characteristics for a long period of time, this tuber has nutritional properties, being organic substances necessary for the activities and growth of the human being, which is of great importance for the agroindustry for its nutritional contribution and its high starch content, ideal for obtaining flours and starches, for this reason it was considered the possibility that this crop could be used as a component of industrial processes, being an option to replace traditional flours in the production of processed products. The objective of this article was to carry out a documentary analysis of sweet potato (Ipomoea batatas) flour to evaluate its viability and potential use in the production of processed foods. The methodology had a qualitative approach, while its methodological design was a non-experimental research. The information search was focused on the last 5 years, where the bibliographic search engines to be used were: Scielo, PubMed, ScienceDirect and Redalyc. Detailed information was compiled on the nutritional characteristics of sweetpotato flour, as well as the methods used to obtain flours, and the technological qualities and their impact on the quality of processed products were analyzed, where it was shown that its use in the food industry is feasible.

Keywords

sweet potato, nutritional properties, technological quality, food products, low gluten.

Direcciones

[1]. Pastaza, Ecuador. Email: gn.moyonm@uea.edu.ec, ys.toaw@uea.edu.ec, av.paredesp@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Gisella Nathaly Moyón Moyón. . Pastaza, Ecuador. Email: gn.moyonm@uea.edu.ec

Cómo citar

MOYÓN MOYÓN, Gisella Nathaly, TOA WAJUYATA, Yessenia Stephany and PAREDES PERALTA, Armando Vinicio 2026. Análisis documental de la harina de camote (*Ipomoea batatas*) para su uso en productos procesados. PrePrint UEA. Vol. AGI2324. p. ep07–189. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGI2324ep07-189

Editores Académicos Willan Orlando Caicedo Quinche

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

Los tubérculos y raíces andinas cumplen un rol esencial en la alimentación de la población de la región, pues aportan diversos beneficios para la salud, por sus características bioquímicas que poseen. Resaltan por tener un alto contenido en tiamina, almidón, niacina, vitaminas A, B6, K y E, micronutrientes como: calcio, nitrógeno, potasio, magnesio, zinc y hierro (Venegas Manotoa 2023). Los tubérculos y raíces son considerados como el tercer cultivo más sustancial después de los cereales y legumbres, dentro del género *Ipomoea* de la familia *Convolvulaceae*, encontramos en la mayoría de ellas. Algunas actividades relacionadas con sus propiedades fitoquímicas: antiinflamatorias, antiestreñimiento, antidietéticas, hipotensoras y analgésicas. El camote (*Ipomoea batatass*) contiene muchos nutrientes y fitoquímicos exógenos con potencial antiinflamatorio, antioxidante, anticoagulante y antidiabético. Cabe mencionar que la pigmentación en la piel y tejidos blandos (desde el blanco lechoso hasta el violeta oscuro) se debe a su contenido en carotenoides y fenólicos (Escobar-Puentes et al. 2022).

El camote *(Ipomoea batatas*) tiene tallos, hojas alternas, lóbulos en forma de corazón o palma, puntiagudos y largos. Las raíces son de color beige, naranja, amarillo, marrón, rojo o violeta, y la pulpa es amarilla, naranja, violeta, blanca, roja, rosa o violeta, según la variedad. Su producción a ni-

vel mundial en 2019 fue de 91,8 millones de toneladas. Su cultivo se encuentra principalmente en China, Nigeria y Estados Unidos (Ochoa-Martínez et al. 2021). Es una planta herbácea, caracterizada por ser enredadera, se la conoce como "batata" en países de habla inglesa e hispana como en Asia, Europa y en ciertos países de América del Sur, como Colombia y Paraguay. "Camote" en México, Perú, Argentina y Ecuador. Su origen radica en el Nuevo Mundo, hay suposiciones que, en México o Venezuela, esto no está bien definido(Otálora et al. 2024).

El camote es considerado un alimento que mantiene sus características físicas por un largo periodo de tiempo, este tubérculo posee propiedades nutricionales como calcio, hierro, proteína, vitaminas A, fibras, entre otras, siendo sustancias necesarias para las actividades y crecimiento del ser humano (Yacila Sarango 2020). En Ecuador el cultivo de camote se considera un producto agrícola y forma parte de la explotación familiar. Su producción y consumo se da principalmente en zonas rurales de la Sierra, Costa y Oriente.(INIAP 2018).

Existen aproximadamente 412 especies diferentes en el país, siendo el tipo de sangre roja el más comúnmente consumido. Lo cultivan pequeños y medianos agricultores en zonas estrechas. Las áreas de crecimiento incluyen la sierra con un 42%, las zonas costeras con un 47% y la región amazónica con un 11%; la provincia de Manabí es la región más productiva. Se clasifica según el color de su pulpa, la pulpa morada corresponde a la variedad Guayaco Morado, es dulce y un alimento muy valioso, además tiene antioxidantes medicinales porque contiene antocianinas, es bajo en grasa, de bajo costo y fácil de utilizar, pero su consumo per cápita en el país, es inferior a 2 kg/año (Moreira Anchundia and Saldarriaga Velásquez 2021). Los camotes también son clasificados como de pulpa suave y de pulpa dura, los de pulpa suave tienen un color naranja, los de pulpa dura son de color morado, blanco o amarillo, son nutritivos y ricos en calorías además de compuestos bioactivos como el betacaroteno, los polifenoles y el ácido ascórbico. Los camotes anaranjados se consideran una buena fuente de vitamina A porque contienen betacaroteno (Chávez Márquez 2021).

¿Cómo beneficia el uso de la harina de camote en los productos procesados?
El camote no se considera parte de la cultura culinaria ecuatoriana. A pesar de su valor nutricional, actualmente hay poca demanda en el mercado. INIAP (2018) manifiesta que la materia prima es poco comercial y por ello piensa que se debe apoyar la investigación sobre la comercialización, para aprovechar los beneficios y la nutrición de este. Se expende por lo general como producto fresco, su cultivo sería de gran importancia para la agroindustria por su aporte nutricional y por su alto contenido de carbohidratos, siendo ideal para la obtención de harinas y almidones, por esta razón se considera la posibilidad que este cultivo pueda llegar a usarse como componente de procesos industriales, siendo una opción para sustituir la harina de trigo en la elaboración de productos procesados (Jiménez-Villalba et al. 2019).

El objetivo de este artículo es llevar a cabo un análisis documental sobre la harina de camote (*Ipomoea batatas*) para evaluar su viabilidad y potencial de uso en la producción de alimentos procesados. Para lograr esto se recopilará información detallada sobre las características nutricionales de la harina de camote, así como los métodos utilizados para la obtención de harinas, también se analizará calidad tecnológica de la harina de camote y su impacto en la calidad de los productos procesados.

2. Metodología

Este artículo de revisión bibliográfica, tiene un enfoque cualitativo puesto que se enfoca en comprender y analizar las propiedades del camote (*Ipomoea batatas*) y su uso en la industria alimentaria, mientras que su diseño metodológico es una investigación no experimental, ya que no se realizaron intervenciones o manipulaciones directas en los sujetos o muestras, siendo un estudio de tipo descriptivo el cual trata de la búsqueda, organización, sistematización y los análisis de los documentos de investigación. La búsqueda de información se centró en los últimos años donde los buscadores bibliográficos a utilizar fueron: Scielo, PubMed, ScienceDirect y Redalyc. Las palabras claves a usar fueron: "camote *(Ipomoea batatas)*", "harina de camote", "propiedades y características", "usos en la industria alimentaria".

Se abarcará una revisión crítica de carácter narrativo, por ser una investigación científica donde su unidad de análisis son las investigaciones originales sobre el camote *(Ipomea batata*), sus propiedades nutricionales, la harina de camote *(Ipomoea batatas*) y sus usos en la industria alimentaria. Esta revisión fue de tipo cualitativo, donde de manera descriptiva se presenta la evidencia sin análisis estadísticos.

Dentro de esta revisión se evidencia las siguientes variables:

El camote *(Ipomoea batatas*)

Las propiedades nutricionales del camote *(Ipomoea batatas*)

La harina de camote *(Ipomoea batatas*) y sus usos en la industria alimentaria.

2.1. Técnica e instrumentos de la recolección de datos

Técnica de recolección de datos: La técnica usada para la recolección de datos fue una revisión crítica de los artículos científicos primarios.

Instrumentos de recolección de datos: Es un algoritmo de búsqueda de información.

2.2. Algoritmo de la estrategia de búsqueda en base de datos

El objetivo del algoritmo fue identificar y seleccionar artículos relevantes sobre el camote (Ipomoea batatas), sus propiedades fitoquímicas y nutricionales, la harina de camote y sus usos dentro de la industria alimentaria (**Figura 1**).

Identificación inicial de los artículos:
Se realizó una búsqueda en bases de datos relevantes para hallar los artículos por título y resumen que son más relevantes para el tema de estudio. Sus temas de búsqueda y palabras claves estaban relacionados al camote, sus propiedades y los usos.

Exclusión inicial de los artículos:

Se excluyó los artículos que al ser evaluados sus resúmenes no cumplen con el tema de interés, también se eliminó duplicados para evitar la redundancia.

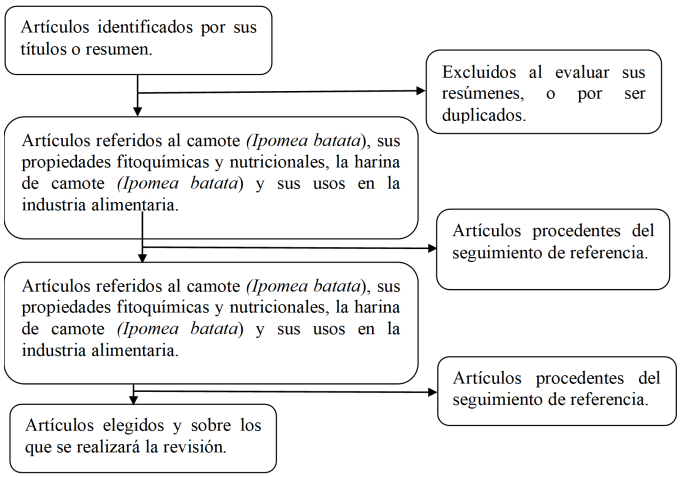

Figura 1 | Algoritmo de la estrategia de búsqueda en base de datos

Selección de artículos relevantes:
Obtenido los artículos relevantes de seleccionó a los que refieren al camote (Ipomoea batatas), sus propiedades fitoquímicas y nutricionales, la harina de camote y sus usos dentro de la industria alimentaria. Estos fueron considerados candidatos para una revisión detallada.

Seguimiento de referencias:
Se realizó adicionalmente búsquedas con las referenciadas citadas de los artículos elegidos anteriormente, con el fin de localizar estudios adicionales que pudieron pasarse por alto en la búsqueda inicial.

Artículos elegidos para la revisión:
Finalmente se creó una colección de los artículos seleccionados en archivos con el nombre de "Camote" con las fuentes de búsqueda directa y el de seguimiento de referencias, dentro de los cuales se realizó la revisión **Tabla 1**.

Tabla 1 | Criterios de inclusión y exclusión

Criterio de selección	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio	Estudios originales experimentales y descriptivos	Artículos de comunicación científica y opinión
Intervención	Estudios de las propiedades fitoquímicas y nutricionales del camote y la harina de camote.	Otros estudios
Acceso	Tener acceso completo al documento.	Que no tenga acceso al documento.
Población	Harina de camote *(Ipomoea batatas)*,	Otro tipo de tubérculo para la elaboración de harina.
Periodo temporal	De enero de 2019 hasta el 2024 Artículos de años anteriores, pero con información relevante.	Publicaciones antes del 2019 que no se consideren relevantes.
Idioma de publicación	Inglés, español	Otro tipo de idioma.
Bases de datos	Scielo, PubMed, ScienceDirect y Redalyc.	Otra base de datos no relacionada a la investigación.

2.3. Criterios de selección

Respecto a cada variable se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Energía

La harina de camote según investigaciones de Gusque Ramírez (2022), tiene un contenido energético de 353 kcal por cada 100 gramos, mientras que, en otra investigación de Benavides Benavides (2011), el contenido energético es de 114 kcal, esta alta cantidad de energía se debe a su contenido de glúcidos, que proporcionan una fuente importante de combustible para el cuerpo, lo que significa que es una fuente relativamente alta de energía y puede proporcionar una cantidad significativa de calorías en una porción.

3.1.2. Proteína

La proteína es esencial para el crecimiento y reparación de tejidos en el cuerpo, lo que hace que la harina de camote sea un buen complemento proteico en la dieta, según Gusque Ramírez (2022), la harina de camote contiene una cantidad moderada de proteínas, con 2,10 gramos de proteína por cada 100 gramos, para Hernández Guzmán (2021), su contenido en proteína es de 1,9 a 4,4,%, mientras que, para Benavides Benavides (2011), en su trabajo investigativo menciona que la harina que camote posee 0,8 g de contenido en proteína, aunque no es una fuente muy rica en proteínas, aún puede contribuir a la ingesta total de proteínas en la dieta.

3.1.3. Grasa total

El contenido de grasa total en la harina de camote es relativamente bajo, según estudios de Gusque Ramírez (2022), su valor es de 0,90 g por cada 100 g, para Hernández Guzmán (2021), su valor oscila entre 0,23 a 1,83%, mientras que, en otro estudio de Benavides Benavides (2011), menciona que su contenido es de 0,1 mg. Esta baja cantidad de grasa la hace adecuada para dietas con restricción de grasas.

3.1.4. Glúcidos

La harina de camote contiene aproximadamente 84,30 gramos de glúcidos por cada 100 gramos, según estudios de Gusque Ramírez (2022). Los glúcidos, también conocidos como carbohidratos, son una fuente importante de energía en la dieta y pueden proporcionar combustible para el cuerpo, por lo que, en un estudio de Hernández Guzmán (2021), se menciona que la harina de camote presenta un 83,31% de contenido en carbohidratos.

3.1.5. Fibra

Según Gusque Ramírez (2022), la harina de camote contiene alrededor de 1,80 gramos de fibra por cada 100 gramos, en otro estudio realizado por Hernández Guzmán (2021), el contenido de fibra es de 0,20%. La fibra es un componente importante de una dieta saludable, ya que puede ayudar a mantener la regularidad intestinal y promover la salud digestiva.

3.1.6. Calcio

La harina de camote contiene aproximadamente 153 mg de calcio por cada 100 gramos en los estudios realizado por Gusque Ramírez (2022), mientras que, en otro estudio de

Benavides Benavides (2011), menciona que contiene 19 mg. El calcio es un mineral esencial para la salud ósea y dental, y su consumo adecuado es importante para mantener huesos y dientes fuertes.

3.1.7. Hierro

La harina de camote es rica en hierro, según Gusque Ramírez (2022), la harina de camote contiene alrededor de 5,70 mg de hierro por cada 100 gramos, mientras que, en otro estudio de Benavides Benavides (2011), su contenido es de 2,1 mg. El hierro es crucial para la formación de glóbulos rojos y el transporte de oxígeno en el cuerpo, lo que hace que la harina de camote sea un buen alimento para prevenir la deficiencia de hierro.

Los resultados obtenidos de las características nutricionales de la harina de camote (*Ipomoea batatas*) se presentan en la **Tabla 2**.

Tabla 2 | Características nutricionales de la harina de camote (Ipomoea batatas)

Componente	Cantidad	Fuente
Energía	353 kcal	(Gusque Ramírez 2022)
	114 kcal	(Benavides Benavides 2011)
Proteína	2,10 g	(Gusque Ramírez 2022)
	1,9 a 4,4 %	(Hernández Guzmán 2021)
	0,8 g	(Benavides Benavides 2011)
Fibra	1,80 g	(Gusque Ramírez 2022)
	0,20 %	(Hernández Guzmán 2021)
Calcio	153 mg	(Gusque Ramírez 2022)
	19 mg	(Benavides Benavides 2011)
Vitamina C	7,90 mg	(Gusque Ramírez 2022)
	48 mg	(Benavides Benavides 2011)
Hierro	5,70 mg	(Gusque Ramírez 2022)
	2,1 mg	(Benavides Benavides 2011)
Contenido de grasa	0,23 a 1,83 %	(Hernández Guzmán 2021)
	0,1 mg	(Benavides Benavides 2011)
Vitamina A	709 mg	
Grasa total	0,90 g	(Gusque Ramírez 2022)
Glúcidos	84,30	
Azúcares totales	1,8 a 4,7 %	
Cenizas	63,1 a 83,8 %	(Hernández Guzmán 2021)
Carbohidratos	83,31 %	
HDEC	28,8 mg	
Fósforo	50 mg	
Tiamina	0,11 mg	(Benavides Benavides 2011)
Riboflavina	0,03 mg	
Niacina	0,70 mg	

3.1.8. Vitamina A

El camote es una excelente fuente de vitamina A, con un contenido de 709 mg, según el estudio de Gusque Ramírez (2022). La vitamina A es importante para la visión, el sistema inmunológico y la salud de la piel, lo que resalta la harina de camote como un alimento rico en esta vitamina.

3.1.9. Vitamina C

La harina de camote contiene una cantidad significante de vitamina C, alrededor de 7,90 mg por cada 100 gramos según los estudios de Gusque Ramírez (2022), mientras que, en otro estudio de Benavides Benavides (2011), su contenido es de 48 mg. La vitamina C es un antioxidante importante y juega un papel crucial en la función inmunológica, lo que destaca la harina de camote como una fuente de esta vitamina clave.

3.1.10. Azúcares totales

El contenido de azúcares totales en la harina de camote varía entre 1,8% y 4,7%, según el estudio de Hernández Guzmán (2021). Estos azúcares proporcionan energía al organismo y contribuyen al sabor dulce del camote, lo que la hace adecuada para aportar dulzor de forma natural.

3.1.11. Cenizas

La harina de camote tiene un contenido de cenizas alto que varía entre 63,1% y 83,8% según estudios de Hernández Guzmán (2021), lo que indica un alto contenido de minerales y oligoelementos esenciales.

3.1.12. HDEC

La harina de camote contiene aproximadamente 28,8 mg de HDEC (hidratos de carbono de elevado índice glucémico) por cada 100 gramos según los estudios realizado por Benavides Benavides (2011). Los HDEC son carbohidratos que se digieren con rapidez y pueden elevar rápidamente los niveles de azúcar en la sangre.

3.1.13. Fósforo

Para Benavides Benavides (2011), la harina de camote contiene alrededor de 50 mg de fósforo por cada 100 gramos. El fósforo es un mineral esencial para la salud ósea, la función renal y la producción de energía en el cuerpo.

3.1.14. Tiamina

La harina de camote aporta cantidades moderadas de tiamina, según Benavides Benavides (2011), contiene aproximadamente 0,11 mg de tiamina por cada 100 gramos. La tiamina, también conocida como vitamina B1, es esencial para el metabolismo de los carbohidratos y el funcionamiento adecuado del sistema nervioso.

3.1.15. Riboflavina

La harina de camote contiene alrededor de 0,03 mg de riboflavina por cada 100 gramos, según Benavides Benavides (2011). La riboflavina, también conocida como vitamina B2, desempeña un papel importante en el metabolismo de los alimentos y la producción de energía.

3.1.16. Niacina

Para Benavides Benavides (2011), la harina de camote contiene aproximadamente 0,70 mg de niacina por cada 100 gramos. El niacina, también conocida como vitamina B3, es esencial para el metabolismo de los alimentos y la producción de energía.

3.2. Métodos para obtener la harina de camote (Ipomoea batatas)

3.2.1. Deshidratado a 70 °C

La **Tabla 3**, proporciona información sobre diferentes métodos utilizados para obtener harina de camote, para el camote amarillo, según Vázquez-Chávez and Hernández-López (2023), se utilizó el método de deshidratación a 70°C por 8 horas. La deshidratación a baja temperatura (70°C) permite eliminar el agua del camote de forma lenta y gradual, evitando dañar nutrientes termolábiles. Esto mantiene las propiedades nutricionales de la harina de camote. El tiempo de 8 horas es adecuado para reducir efectivamente la humedad del camote hasta valores entre 5-8%, lo que garantiza una adecuada vida útil de la harina al disminuir el riesgo de contaminación microbiana. Al utilizar la harina de camote en la elaboración de pan de caja, se observó una disminución del gluten a medida que se incrementaba la harina de camote. Esto sugiere que aporta elasticidad y mejora las características sensoriales del pan como textura y sabor. Los resultados indican que la harina de camote alargó la vida útil del pan, lo que puede traducirse en beneficios económicos al reducir las pérdidas por desperdicio de producto en la industria panificadora.

Los resultados investigados sobre los métodos para obtener la harina de camote (*Ipomoea batatas*) se presentan en la **Tabla 3**, los cuales a continuación serán analizados.

Tabla 3 | Métodos para obtener la harina de camote (*Ipomoea batatas*)

Tipo de camote	Método	Humedad	Producto	Resultados	Fuente
Camote (*Ipomoea batatas Lam*) amarillo	Deshidratado a 70 °C por 8 h	5 a 8 %	Pan de caja	Disminución del gluten a medida que incrementa la harina de camote. Da elasticidad y sabor más dulce. Los atributos sensoriales mejoran. Alarga la vida útil del pan.	(Vázquez-Chávez and Hernández-López 2023)
Camote (*Ipomoea batatas Lam*), blanco	Deshidratado a 120 °C por 24 h	4 a 4,5 %	Pan blanco	El tratamiento con el 20% de harina de camote tuvo mejor aceptación. No mejoró ninguna característica fisicoquímica. Disminuyó costos.	(Villar 2014)
Camote (*Ipomoea batatas Lam*), blanco	Secado en secador de bandejas a 60 °C por 6 a 7 h	6,37%	Cupcakes	Mayor contenido de carbohidratos. Características tecnológicas iguales al cupcake de control. Con el 13% de harina se mejoran las características sensoriales.	(Arellano Acuña and Rojas Zavaleta 2017)

3.2.2. Deshidratado a 120 °C

En otra investigación de Villar (2014), mencionan que, para

el camote blanco, se utilizó el método de deshidratación a alta temperatura (120°C) permitiendo eliminar el agua de forma más rápida en comparación con métodos a temperaturas más bajas. Esto agiliza el proceso de obtención de la harina. El tiempo extendido de 24 horas garantiza que la humedad se reduzca a valores óptimos entre 4 a 4.5%, lo que asegura una adecuada vida útil de la harina al disminuir el riesgo de contaminación. Al utilizar la harina de camote en un 20% para elaborar pan blanco, tuvo mejor aceptación sensorial en comparación con panes elaborados sin harina de camote. Esto demuestra su potencial como ingrediente, considerando que no afectó características fisicoquímicas del pan, lo que respalda su inocuidad al ser incorporada como ingrediente, también permitió reducir costos en la elaboración del pan, aspecto relevante a nivel industrial.

3.2.3. Secado en secador de bandejas

Mientras, en otra investigación de la harina de camote blanco de Arellano Acuña and Rojas Zavaleta (2017), para la elaboración de los cupcakes, se secó el camote en un secador de bandejas a 60 °C durante 6 a 7 horas. El secado a baja temperatura (60°C) permite eliminar la humedad del camote de forma controlada, preservando sus propiedades nutricionales y evitando daños por calor. El tiempo de secado de 6 a 7 horas es adecuado para reducir la humedad del camote hasta valores del 6,37%, lo que garantiza una adecuada vida útil de la harina al disminuir el riesgo de contaminación microbiana. Al utilizar la harina de camote en la elaboración de cupcakes, se observó un mayor contenido de carbohidratos en comparación con el cupcake de control. Esto resalta su potencial como fuente de carbohidratos en productos horneados. Las características tecnológicas del cupcake elaborado con harina de camote fueron iguales al cupcake de control, lo que indica que la harina de camote no afectó negativamente las propiedades del producto final. Al utilizar un 13% de harina de camote, se observó una mejora en las características sensoriales del producto, lo que sugiere que aporta beneficios en términos de sabor, textura o apariencia.

3.2.4. Calidad tecnológica de la harina de camote

Los resultados investigados sobre la calidad tecnológica de la harina de camote se reportan en la **Tabla 4**, de los cuales se analizarán a continuación.

Tabla 4 | Calidad tecnológica de la harina de camote

Indicador	Valor	Fuente
Índice de absorción de agua	1,27 %	(Vázquez & Hernández, 2023)
Índice de solubilidad	6,01 %	
Poder de hinchamiento	5,73	
Capacidad de retención de agua	0,45 a 1,15 g/100 g	(Manzanillas, 2018)
Índice de solubilidad	7 a 16 %	
Factor de hinchamiento	8,79 a 9,11 %	
Índice de absorción de agua	1,91 ± 0,28ª %	(Arrazola, 2020)
Índice de solubilidad	2,91 ± 0,74ª %	
Factor de hinchamiento	1,93 ± 0,20ª %	

3.2.5. Índice de absorción de agua

El índice de absorción de agua es un indicador importante de la capacidad de la harina para absorber agua durante procesos de mezclado y amasado. Los valores reportados en la Tabla 4 varían, los datos presentados por Vázquez-Chávez and Hernández-López (2023), son de 1,27%, mientras que en otro estudio de Murillo-Martínez et al. (2021), es de 1,91 ± 0,20ª%. Estos valores indican la cantidad de agua que la harina de camote puede absorber, lo que es crucial para la elaboración de productos horneados, ya que afecta la textura y la retención de humedad.

3.2.6. Índice de solubilidad

El índice de solubilidad es un indicador de la capacidad de la harina para disolverse en agua. Los valores reportados por Vázquez-Chávez and Hernández-López (2023), son de 6,01%, para Manzanillas Rojas (2018), los valores son de 7 a 16%, mientras que, en otro estudio de Murillo-Martínez, Alvis-Bermúdez and Arrazola-Paternina (2021), sus valores son de 2,91 ± 0,74ª%. Un mayor índice de solubilidad puede influir en la capacidad de retención de agua y en la textura de los productos horneados.

3.2.7. Poder de hinchamiento

El poder de hinchamiento es un indicador de la capacidad de la harina para absorber agua y expandirse, Vázquez-Chávez and Hernández-López (2023), menciona que el poder de hinchamiento de la harina de camote es de 5,73%, para Manzanillas Rojas (2018), los valores son de 8,79 a 9,11%, mientras que en otro estudio de Murillo-Martínez, Alvis-Bermúdez and Arrazola-Paternina (2021), sus valores son de 1,93 ± 0,20ª%. Un mayor poder de hinchamiento puede influir en la textura y la esponjosidad de los productos horneados.

3.2.8. Capacidad de retención de agua

La capacidad de retención de agua es crucial para la textura y la vida útil de los productos horneados. Los valores reportados por Manzanillas Rojas (2018), oscilan entre 0,45 g/100 g y 1,15 g/100 g, lo que indica la cantidad de agua que la harina de camote puede retener.

3.3. Discusión

Según las características nutricionales de la harina de camote *(Ipomoea batatas)* se puede destacar el alto contenido en carbohidratos, minerales y vitaminas que esta posee, además la cantidad de proteína de elevado valor biológico llegando hasta un 4,45% (Hernández Guzmán 2021), considerado alto al ser procedente de un tubérculo, debido a la ausencia de gluten. Lo que estaría por debajo de las recomendaciones de la norma NTE INEN-ISO 20483 para métodos de ensayo que el mínimo es 10% de proteína en materia seca, al igual que en la NTE INEN 519 de harinas panificables, al ser utilizadas como harina única, pero se pueden utilizar como sustituto en porcentajes considerables especialmente para personas con resistencia al gluten.

En cuanto a los métodos utilizados para la obtención de harina de camote, sobresale el de deshidratado a 70 °C por 8 h para el camote amarillo (Vázquez-Chávez and Hernández-López 2023), siendo el más factible por su capacidad para mejorar tanto las propiedades tecnológicas como sensoriales del producto final, así como por su impacto positivo en la textura, sabor y durabilidad del pan, sin dejar de lado los demás métodos, pues dependerá del producto que se pretende

obtener. Respecto al contenido de humedad el valor más alto reporta amarillo (Vázquez-Chávez and Hernández-López 2023) entre 5 a 8%, el cual se encuentra dentro de los valores recomendados por la norma NTE INEN 3084:2015 de los requisitos para mezclas alimenticias que no debe exceder el 14,5% de humedad y la NTE INEN-ISO 712 de requisitos físicos y químicos de la harina de trigo panificable para métodos de ensayo.

En relación a la calidad tecnológica de la harina de camote, esta presenta un índice de solubilidad de hasta un 16% (Manzanillas Rojas 2018), al igual que su poder de hinchamiento 9,11%, (Manzanillas Rojas 2018), estas propiedades permiten la diversificación del uso en la industria alimentaria, sin embargo, su índice de absorción y capacidad de retención de agua son bajos, en comparación con la harina de trigo que es mayor por el contendido de gluten y almidón que esta posee.

4. Conclusiones

La harina de camote (Ipomoea batatas), destaca por su contenido en carbohidratos con un valor máximo de 86,30 g, minerales como el calcio, hierro, y fósforo y vitaminas A, C, tiamina y riboflavina en cantidades significativas, el contenido de energía que aporta por cada 100 g de harina es de entre 114 kcal a 353 kcal, además de la cantidad de proteína de elevado valor biológico, llegando hasta un 4,45%, considerado alto al ser procedente de un tubérculo con ausencia de gluten, puede ser usada como harina única o como sustituto en porcentajes considerables para productos dirigidos a personas con resistencia al gluten.

En los métodos utilizados para la obtención de harina de camote se describen varios, siendo el principal el deshidratado a 70 °C por 8 h y una humedad del 5 al 8% para el camote amarillo, por su capacidad para mejorar tanto las propiedades tecnológicas como sensoriales y durabilidad del producto final, el cual se encuentra dentro de los valores recomendados por la norma NTE INEN 3084:2015 donde no debe exceder el 14,5% de humedad y la NTE INEN-ISO 712.

Dentro de la calidad tecnológica de la harina de camote, los datos máximos del índice de solubilidad fueron del 16%, poder de hinchamiento 9,11%, propiedades que le permiten diversificar su uso, mientras que el índice de absorción y capacidad de retención de agua son bajos en relación con la harina de trigo, por la escasa cantidad de almidón y gluten.

Contribuciones de los autores:

Gisella Nathaly Moyón Moyón: Adquisición y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Yessenia Stephany Toa Wajuyata: Adquisición y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Armando Vinicio Paredes Peralta: Concepción del trabbajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

ARELLANO ACUÑA, E. A. AND I. A. ROJAS ZAVALETA. Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (triticum aestivum) por harina de arvejas (pisum sativum) y harina de camote (ipomoea batatas) en las características tecnológicas y sensoriales de cupcake. Tesis de grado, 2017.

BENAVIDES BENAVIDES, A. R. El camote valor nutricional y sus usos en la repostería. Tesis de grado, 2011.

CHÁVEZ MÁRQUEZ, I. P. Uso de camote (Ipomoea batatass) como ingrediente funcional en productos horneados a base de cereales. Quito, 2021.

ESCOBAR-PUENTES, A. A., I. PALOMO, L. RODRÍGUEZ, E. FUENTES, et al. Sweet potato (Ipomoea batatas L.) phenotypes: From agroindustry to health effects. Foods, 2022, 11(7), 1058.

GUSQUE RAMÍREZ, N. S. Utilización de harina de camote toquecita (Ipomoea batatas L.) para la elaboración de pasta larga. Tesis de Grado, 2022.

HERNÁNDEZ GUZMÁN, H. Caractirísticas fisicoquímicas, propiedades nutricionales, compuestos fitoquímicos y actividad antioxidante d evariedades de camote (Ipomoea batatas L. Lam.) cultivadas en Milpas del Estado de Yucatán. Tesis de grado, 2021.

INIAP. Programa de Yuca y Camote. 2018.

JIMÉNEZ-VILLALBA, K., L. ARRIETA-BANQUET, J. SALCEDO-MENDOZA AND K. CONTRERAS-LOZANO Characterization of batatas flours and starches (Ipomoea batatas Lam.) from the colombian caribbean coast. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 2019, 22(1).

MANZANILLAS ROJAS, L. A. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y funcionales de féculas de tres variedades de camote (Ipomoea batatas) para aplicaciones alimentarias. Tesis de Grado Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos . . . , 2018.

MOREIRA ANCHUNDIA, Á. I. AND M. G. SALDARRIAGA VELÁSQUEZ. Microfibra de cáscara de banano y harina de pulpa de camote (Ipomoea batatas L. lam) en la calidad final de una galleta. Calceta: ESPAM MFL, 2021.

MURILLO-MARTÍNEZ, M., A. ALVIS-BERMÚDEZ AND G. ARRAZOLA-PATERNINA Propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón obtenido de dos variedades de batata (Ipomoea batatas). Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 2021, 19(1).

OCHOA-MARTÍNEZ, L. A., H. A. L. SOLÍS AND G. B. QUIÑONES Almidón de camote: Modificaciones enzimáticas, físicas y químicas. Tecnociencia chihuahua, 2021, 15(3), 854-854.

OTÁLORA, A., A. GARCÍA-QUINTERO, J. MERA-ERAZO, T. A. LERMA, et al. Sweet potato, batata or camote (Ipomoea batatas): An overview about its crop, economic aspects and nutritional relevance. J. Sci. Technol. Appl, 2024, 17, 1-10.

VÁZQUEZ-CHÁVEZ, L. AND C. HERNÁNDEZ-LÓPEZ Producción de Harina de Camote y su uso en Pan de caja. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2023, 8(1), 1-6.

VENEGAS MANOTOA, P. E. Efecto del uso de harinas de cultivos andinos camote amarillo (Ipomoea batata) y oca amarilla (Oxalis tuberosa) en la producción de yogur entero. Tesis de Grado Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos . . . , 2023.

VILLAR, J. Y. Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de camote (Ipomoea batatas var. bush buck) en las características físicos-químicas y sensoriales del pan blanco. Tesis de grado Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2014.

YACILA SARANGO, L. A. Elaboración de una galleta integral con adición parcial de harina de Camote (Ipomoea batatas L.) y aceite de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis). Tesis de Grado Universidad Estatal Amazónica, 2020.