DIAETA (B.AIRES) 2026; 44: e2604408

Elaboración y caracterización de la harina de oncom negro utilizada en el desarrollo de un producto untable vegetariano

Preparation and Characterization of Black Oncom Flour Used in the Development of a Vegetarian Spread

Mgtr. Albino, Andrea E.[1]; Dra. Lucero López V. Romina[1]; Dra. Grzona, Myriam L.[2]

[1]Universidad Nacional de Villa Mercedes. [2]Universidad Nacional de San Luis e INTEQUI-CONICET.

Resumen

Introducción: el Oncom negro es un alimento fermentado a partir de residuos de maní tradicional en Indonesia. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un producto vegetariano untable elaborado a base de harinas de soja (MH1), maní (MH2) y de Oncom negro (MH3) y comparar sus propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales.

Materiales y método: se elaboraron dos untables: MU2, formulado con harina de soja (MH1) y harina de maní (MH2) y MU3, formulado con harina de soja (MH1) y harina de Oncom negro (MH3). Se utilizaron metodologías oficiales de la AOAC e instrumentales para caracterizar las harinas y untables, por triplicado. Se evaluó la inocuidad microbiológica, aflatoxinas totales, aceptabilidad sensorial mediante un panel de 34 evaluadores no entrenados y se aplicó estadísticamente la prueba t ($p<0,05$).

Resultados: la harina MH3 se obtuvo inoculando Rhizopus spp. var. oligosporus en granos de maní tostados. La composición proximal de MH2 y MH3 (g/100 g): proteínas 27,1±0,1 y 23±0,2; grasa total 47,6±0,2 y 44,7±0,6; carbohidratos 10±0,5 y 18,8±0,5; fibra dietaria total 9,5±0,2 y 9,2±0,2; fenoles (mg/100 g) 149±15,6 y 134±5,7; fósforo fítico (g/100 g) 0,4±0,3 y 0,5±0,3. En los untables MU2 y MU3 se obtuvo: cenizas 2,1±0,02 y 1,9±0,03; humedad 55,3±0,5 y 58±0,5; proteínas 12,1±0,5 y 10,7±0,5; grasa total 17,3±0,5 y 14,5±0,3; carbohidratos 6,6±0,5 y 6,7±0,5; fibra dietaria 6,7±0,3 y 8,3±0,3; pH 6,8±0,02 y 6,3±0,01; Aw 0,98±0,01 en ambos. Fenoles (mg/100 g): 130±21,2 y 123±5,7; fósforo fítico (g/100 g): 0,6±0,3 y 0,4±0,3. El perfil graso de MU3 presentó 73,9% de ácido oleico, 2,5% linoleico y 0,1% linolénico. MU3 fue microbiológicamente inocuo, con aflatoxinas <1,6 µg/kg. La colorimetría y textura concordaron con el análisis sensorial; MU3 se describió como blando, húmedo, cremoso, oscuro, con olor y sabor ahumado, umami, picante e intenso.

Conclusión: el untable de Oncom negro es un producto de origen vegetal listo para el consumo, inocuo y sensorialmente aceptable. La fermentación del maní aporta beneficios nutricionales, convirtiendo a este untable en una alternativa innovadora y aceptable para complementar la alimentación diaria de la población.

Palabras clave: Alimentos Fermentados; Maní; Oncom negro; Alimentos de Origen Vegetal; Evaluación Sensorial de Alimentos.

Abstract

Introduction: Black oncom is a traditional fermented food from Indonesia. The aim of this study was to develop a vegetarian spread made from soybean flour (MH1), peanut flour (MH2), and black oncom flour (MH3), and to compare their physicochemical, nutritional, and sensory properties.

Materials and Methods: Two spreads were prepared: MU2, formulated with soybean flour (MH1) and peanut flour (MH2), and MU3, formulated with soybean flour (MH1) and black oncom flour (MH3). Official AOAC methods and instrumental techniques were used to characterize the flours and spreads, with all analyses performed in triplicate. Microbiological safety, total aflatoxin content, and sensory acceptability were evaluated using a panel of 34 untrained assessors. Statistical analysis was performed using the Student's t-test ($p < 0.05$).

Results: MH3 was obtained by inoculating roasted peanuts with Rhizopus spp. var. oligosporus. The proximate composition of MH2 and MH3 (g/100 g) was as follows: protein, 27.1 ± 0.1 and 23.0 ± 0.2; total fat, 47.6 ± 0.2 and 44.7 ± 0.6; carbohydrates, 10.0 ± 0.5 and 18.8 ± 0.5; total dietary fiber, 9.5 ± 0.2 and 9.2 ± 0.2; phenolic compounds (mg/100 g), 149 ± 15.6 and 134 ± 5.7; and phytic phosphorus (g/100 g), 0.4 ± 0.3 and 0.5 ± 0.3, respectively. For spreads MU2 and MU3, the following values were obtained, respectively: ash, 2.1 ± 0.02 and 1.9 ± 0.03; moisture, 55.3 ± 0.5 and 58.0 ± 0.5; protein, 12.1 ± 0.5 and 10.7 ± 0.5; total fat, 17.3 ± 0.5 and 14.5 ± 0.3; carbohydrates, 6.6 ± 0.5 and 6.7 ± 0.5; dietary fiber, 6.7 ± 0.3 and 8.3 ± 0.3; pH, 6.8 ± 0.02 and 6.3 ± 0.01; and water activity (Aw), 0.98±0.01 in both products. Phenolic compounds (mg/100 g) were 130 ± 21.2 and 123 ± 5.7, while phytic phosphorus (g/100 g) was 0.6 ± 0.3 and 0.4 ± 0.3, respectively. The fatty acid profile of MU3 showed 73.9% oleic acid, 2.5% linoleic acid, and 0.1% linolenic acid. MU3 was microbiologically safe, with total aflatoxin levels below 1.6 µg/kg. Colorimetry and texture analysis were consistent with the sensory evaluation. MU3 was described as soft, moist, creamy, dark, with a smoky, umami, spicy, and intense odor and flavor.

Conclusion: The black oncom spread is a ready-to-eat plant-based product that is microbiologically safe and sensory acceptable. Peanut fermentation provides nutritional benefits, making this spread an innovative and acceptable alternative for complementing the daily diet.

Keywords: Fermented Foods; Peanuts; Black Oncom; Plant-Based Foods; Food Preferences.

AALEN

DIAETA es propiedad de la Asociación Argentina de Licenciados en Nutrición y mantiene la propiedad intelectual.

ISSN 0328-1310
ISSN 1852-7337 (En línea)

Contacto:
Andrea Albino
andreaealbino@gmail.com

Recibido: 04/11/2025.
Envío de revisiones al autor: 04/03/2026. Recepción versión corregida: 20/03/2026. Aceptado en su versión corregida: 30/09/2026.

Declaración de conflicto de intereses: se declara que las autoras no tienen ningún conflicto de interés.

Fuente de financiamiento: este trabajo fue parcialmente financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Villa Mercedes, San Luis. Argentina.

Este es un artículo open access licenciado por Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC BY-NC-SA 4.0. Para conocer el alcance de esta licencia, visita https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es

Indizada en LILACS, SciELO y EBSCO; catálogo del sistema LATINDEX. Incorporada al Núcleo Básico Revistas Científicas Argentinas, CONICET

Introducción

Andrea Albino:
0009-0001-9346-4407

Romina Lucero López:
0000-0003-0863-8474

Myriam Grzona:
0009-0000-3476-0241

Cómo citar:
Albino, A. y col. Elaboración y caracterización de la harina de oncom negro utilizada en el desarrollo de un producto untable vegetariano DIAETA (B.AIRES) 2026; 44: e2604408

En los últimos años se han desarrollado varios alimentos a base de cereales y legumbres que utilizan el maní como suplemento proteico destinado a mitigar la desnutrición (1). El maní es una de las semillas oleaginosas más importante del mundo con alto contenido lipídico y proteico. Representa la tercera fuente de proteínas vegetales en la dieta humana, alrededor del 11% del suministro mundial de este macronutriente. Su buen valor nutricional, altos rendimientos y bajo precio han generado un interés creciente en su aplicación en los alimentos (2).

Según el Código Alimentario Argentino (C.A.A.) (3), el maní o cacahuete se define como las vainas de la especie *Arachis hypogaea L,* sus semillas sanas crudas o tostadas, peladas o cubiertas con su tegumento. Botánicamente, pertenece a la familia de las leguminosas y por su composición química está inscripto junto a los frutos secos siendo el grano la parte comestible. La composición nutricional del maní argentino contribuye de forma significativa a las necesidades energéticas diarias recomendadas. Entre sus características, se destaca el aporte de ácidos grasos insaturados, proteínas, vitaminas, minerales y fibra alimentaria. Posee un valor calórico considerable y bajo contenido en sodio (4). Además, su bajo índice y carga glucémica resultan útiles como herramientas en el manejo y tratamiento dietoterápico de las enfermedades no transmisibles (ENT) (5). La fermentación del grano de maní abre nuevas posibilidades de aplicación, ya que los cambios bioquímicos generados por microorganismos seleccionados mejoran el valor nutricional, la digestibilidad, la conservación y características organolépticas, además de reducir compuestos antinutricionales y toxinas (6). Los alimentos fermentados ofrecen una intervención moduladora del eje microbiota-intestino-cerebro, favoreciendo la promoción de la salud y prevención de enfermedades (7,8).

El Oncom es un alimento de origen vegetal, fermentado, tradicional y popular en Asia. Los indonesios elaboran el Oncom a partir de los residuos de maní molido e introducen el inóculo fúngico que determina la variedad del alimento. El uso de *Neurospora* da origen al Oncom rojo (*merah*) debido a sus carotenoides, mientras que el uso del hongo *Rhizopus oligosporus* genera el Oncom negro (*hitam*) de tono grisáceo, destinado a matrices como legumbres y/o cereales. Finalmente, la mezcla se moldea en bloques con forma de ladrillo y se incuba en hojas de plátano durante 48 horas a temperatura ambiente. El proceso de fermentación origina un pastel semisólido y homogéneo que se caracteriza por un agradable aroma almendrado y afrutado. Al cocinarse adquiere sabor a carne, por ello, se lo consume como su análogo, rico en proteínas y de bajo costo (9). Este método artesanal y tradicional asiático expone al alimento a peligros microbiológicos si no se controlan estrictamente la higiene y las materias primas. Cabe destacar que el Oncom negro no está incluido en el C.A.A, por lo que actualmente carece de un marco regulatorio para su producción y comercialización en el país.

Objetivos

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un producto vegetariano untable a partir de la obtención de harina de Oncom negro mediante la fermentación fúngica del grano de maní y comparar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales con un untable vegetal similar elaborado con la harina de maní sin fermentar.

Asimismo, se pretendió caracterizar la harina de maní y la harina de Oncom negro como alternativas innovadoras para su utilización futura en el diseño de productos alimenticios.

Materiales y método

Para la elaboración de las harinas de maní y de Oncom negro se partió de muestras de granos de maní blancheado tipo *Runner* y de variedad comercial Granoleico. Las muestras se obtuvieron siguiendo procedimientos específicos que permitieron una selección representativa y aleatoria de la cosecha del ciclo agrícola 2021/2022 en la región centro-sur de la provincia de Córdoba.

Para la fermentación del grano de maní se utilizó un cultivo iniciador *Rhizopus spp. var. oligosporus* (R.o.) adquirido en el comercio. Además, se emplearon como ingredientes básicos tres tipos de harinas: harina de soja (MH1) adquirida en el comercio; harina de maní (MH2) y harina de Oncom negro (MH3) de elaboración propia. El resto de los ingredientes de la formulación de los untables corresponde a agua mineral y condimentos (ajo, cebolla y sal de mesa).

Fermentación del grano de maní, Oncom y elaboración de harina de Oncom negro

Se obtuvo una muestra de maní tostado según los pasos referidos por Rohimah A. *et al.* (10). Se tostó la muestra de granos enteros de maní a temperatura 120 °C durante 10 min en horno eléctrico (220 V CA, 50 Hz; 1380 W) con agitación ocasional hasta obtener el tostado y aroma característico y se dejó enfriar a temperatura ambiente. Luego, se pesó y se llevó a secar en estufa de vacío con una presión de -1,5 atm (Vacuum Oven "ARCANO" DFZ-6020) a una temperatura de 40 °C en ciclos de 20 min hasta peso constante. Se continuó el procedimiento según Shurtleff W. y Aoyagi A. (11), en analogía con la elaboración del *Tempeh*. La muestra de granos de maní se llevó a una olla a presión durante 15 min., se escurrió, enfrió y colocó uniformemente en bolsa estéril. Se inoculó con el cultivo iniciador *Rhizopus spp. var. oligosporus* (R.o.) (1,25 g%), adquirido en el comercio. Se perforó la bolsa cada 2 cm y se llevó a un baño termostatizado (HH-S WATER BATHS XMTD204) bajo óptimas condiciones de fermentación a 31 °C durante 48 h, con observación y registro de los cambios de pH y humedad a las 12 h, 36 h y 48 h. Después, la muestra se retiró y secó en estufa de vacío hasta peso constante para luego, moler, tamizar y obtener una granulación semifina de harina de Oncom negro (MH3). El método utilizado se denomina fermentación en sustrato sólido (FSS). Según Parzanese M. (12), este proceso fermentativo se desarrolla en un medio no sumergido con bajo contenido de humedad, lo que favorece principalmente el crecimiento de levaduras y hongos capaces de prosperar con una menor disponibilidad de agua.

Elaboración de la harina de maní

A partir de una muestra de granos de maní se siguieron los pasos referidos por Rohimah A. *et al.* (10). Una vez seca la muestra, se molió y tamizó en una malla de 45 *Mesh* y abertura 355 µm (granulación semifina) y se envasó la harina de maní en bolsa estéril.

Elaboración de untables

Para la elaboración de los productos untables se utilizaron como ingredientes básicos tres tipos de harinas: harina de soja (MH1), adquirida en el comercio; harina de maní (MH2) y la harina de Oncom negro (MH3) de elaboración propia, referida anteriormente. Se prepararon dos muestras de untables:

1. Muestra de Untable 2 (MU2) con 21,5% de MH1 y 21,5% de MH2, agua mineral 55% y el resto se completó con los condimentos (ajo, cebolla y sal de mesa).
2. La Muestra de Untable 3 (MU3) con 20% MH1 y 20% MH3, agua mineral 58% y condimentos (ajo, cebolla y sal de mesa).

Los ingredientes de cada muestra se colocaron en un procesador de alimentos operando a 1500 r.p.m. durante 20 min. Se distribuyó la mezcla en recipientes de vidrio bien cerrados y se llevó a un baño termostático para su pasteurización con control de la temperatura interna (entre 70 y 75 °C) durante 20 min. Luego, las dos muestras de untables se refrigeraron entre 3 y 4 °C para su posterior caracterización.

Caracterización de harinas

Las muestras estudiadas para la caracterización de harinas se tomaron por triplicado y la composición centesimal se determinó de acuerdo a la metodología oficial de la *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) (13). Se determinaron los siguientes parámetros:

- Cenizas: se determinó por el método gravimétrico por incineración en mufla a 550°C durante 2 horas hasta la obtención de cenizas blancas y peso constante (AOAC 942.05).
- Humedad: se determinó por el método gravimétrico por desecación en estufa a 105°C (AOAC 950.46).
- Proteínas: se utilizó el método de *Kjeldahl* por digestión ácida, destilación y titulación con HCl (0,1N) (AOAC 955.04).
- Materia grasa total: se aplicó el método gravimétrico por extracción según *Soxhlet* para el contenido de materia grasa total (AOAC 920.85).
- Carbohidratos: se obtuvo de la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra dietaria total, humedad y cenizas según CAA (3).
- Fibra dietaria total: se aplicó el método enzimático-gravimétrico (AOAC 985.29).
- Fenoles: se determinó el contenido fenólico total según Singleton V.L. *et al*. (14)
- Fósforo fítico: se aplicó el método de Wheeler E.L. y Ferrel R.E. (15).

Caracterización de untables

Para la caracterización de los untables se determinó:

- Humedad: se determinó por el método gravimétrico por desecación (AOAC 950.46).
- Proteínas: se utilizó el método de *Kjeldahl* por digestión ácida, destilación y titulación con HCl (0,1N) (AOAC 955.04).
- Materia grasa total: se aplicó el método gravimétrico empleando extracción según *Twisselmann* (AOAC 920.39).
- Ácidos Grasos: la determinación en MU3 se realizó por cromatografía gaseosa con detección de ionización por llama o (CG-FID), por método IOCR02; Ác. oleico (c18:1 cis-9), Ác. linoleico (c18:2 cis-9-12), Ác. linolénico (C: 18:3 cis-9-12-15).
- Carbohidratos: se obtuvo de la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra dietaria total, humedad y cenizas según C.A.A. (3).

- Fibra dietaria total: se aplicó el método enzimático-gravimétrico (AOAC 985.29).
- Fenoles: se determinó el contenido fenólico total según Singleton V.L. *et al*. (14)
- Fósforo fítico: se aplicó el método de Wheeler E.L. y Ferrel R.E. (15).
- pH: se efectuó con el medidor de pH digital calibrado a temperatura ambiente. Los buffers de calibración estándar utilizados fueron de marca *Hanna* de pH: 4.01±0.01, 7.01±0.01 y 10.01±0.01.
- Actividad acuosa (Aw): se realizó con el equipo *Aqualab* Series 3 TE.
- Medida de color: las lecturas se realizaron con el colorímetro portátil (ColorTec-PCM).
- Análisis del perfil de textura: se ejecutó el análisis con el Texturómetro (TexturePro CT V1.8 Build 31 Brookfield Engineering Labs. Inc.) con software TexturePro CT 1.8.
- Análisis de aflatoxinas: en MU3 se determinó aflatoxina B1 y aflatoxinas totales por cromatografía líquida de alta performance, con detectores de espectroscopia UV/Visible y fluorescencia (AOAC 991.31).
- Vida útil: el análisis de las muestras de untables se ajustó a las normas microbiológicas del CAA (3) para la detección y recuento de microorganismos aerobios mesófilos (ISO 4833); mohos y levaduras (ISO 21527); coliformes (ISO 4832) y anaerobios sulfitos reductores (ISO 15213).
- Análisis sensorial de los untables: se realizó previo consentimiento informado de los participantes junto a un cuestionario de reclutamiento. La evaluación consistió en una prueba de aceptabilidad sensorial (16) seguida del análisis e interpretación de los resultados estadísticos (17). Las pruebas se llevaron a cabo mediante un panel ciego simple integrado por 34 evaluadores no entrenados (mayores de 18 años, de ambos sexos, de las ciudades de Villa Mercedes y San Luis y sin alergia al maní). Las muestras de untables se presentaron codificadas y en orden aleatorio. Cada participante completó una planilla de evaluación por cada muestra degustada.
- Análisis nutricional: la información nutricional se expresó por 100 g y por porción del untable de Oncom negro (MU3) según el C.A.A. (3).

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante los programas *Infostat* (18), y *R* (19) aplicando la prueba *t* paramétrica, previo al análisis de Normalidad (test de *Shapiro - Wilks*) y el análisis de Homocedasticidad (prueba de *Levene*), considerándose estadísticamente significativo un valor $p<0,05$.

Resultados

Caracterización de harinas

En la Tabla 1 se detalla la composición química proximal de las harinas de maní (MH2) y de Oncom negro (MH3). Al comparar ambas muestras, MH3 mostró diferencias significativas respecto a MH2: disminución en los porcentajes de humedad, proteínas y materia grasa total e incremento en el contenido de carbohidratos totales.

En la Tabla 2 se presentan las determinaciones fisicoquímicas realizadas en los untables de maní (MU2) y de Oncom negro (MU3). Al comparar ambas formulaciones, MU3 mostró diferencias significativas respecto a MU2 respecto a disminución en el valor de pH y en los porcentajes de cenizas, proteínas y materia grasa total e incremento en el contenido de humedad y de fibra dietaria total.

Tabla 1. Composición química proximal de las harinas: maní (MH2) y Oncom negro (MH3), en 100 g de muestra.

Composición química proximal	Harina de maní (MH2)	Harina de Oncom negro (MH3)
% Cenizas	1,92±0,00 [a]	1,81±0,10 [a]
% Humedad	3,90±0,50 [b]	2,52 ±0,50 [a]
% Proteínas	27,13±0,10 [b]	23,00±0,20 [a]
% Materia grasa total	47,60±0,20 [b]	44,70±0,60 [a]
% Carbohidratos totales	9,95±0,50 [a]	18,77±0,50 [b]
% Fibra dietaria total	9,50±0,20 [a]	9,20±0,20 [a]

Valores expresados como media ± desviación estándar. Letras diferentes indican medias estadísticamente significativas, p<0,05.

Tabla 2. Composición química proximal, pH y actividad del agua (Aw) en untable de maní (MU2) y untable de Oncom negro (MU3), en 100 g de muestra.

Composición Fisicoquímica	Untable de maní (MU2)	Untable de Oncom (MU3)
% Cenizas	2,05±0,02 [b]	1,86±0,03 [a]
% Humedad	55,30 ±0,50 [a]	58,00±0,50 [b]
% Proteínas	12,08±0,50 [b]	10,67±0,50 [a]
% Materia grasa total	17,25±0,50[b]	14,50±0,30 [a]
% Carbohidratos totales	6,62±0,50 [a]	6,67±0,50 [a]
% Fibra dietaria total	6,70±0,25 [a]	8,30±0,25 [b]
pH	6,78±0,02 [b]	6,29±0,01 [a]
Aw	0,98±0,01 [a]	0,98±0,01 [a]

Valores expresados como media ± desviación estándar. Letras diferentes indican medias estadísticamente significativas, p<0,05.

Otras determinaciones en harinas y untables

En la tabla 3 se muestran las determinaciones de fenoles y fósforo fítico realizadas en las muestras de harinas y untables. Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas en el contenido de fenoles, con una reducción tanto en la harina como en el untable elaborado de Oncom negro (MH3 y MU3) en comparación con los productos a base de harina de maní. No se observaron diferencias significativas en el contenido de fósforo fítico.

Tabla 3. Contenido de fenoles y de fósforo fítico en harinas y untables.

Determinaciones	MH2	MH3	MU2	MU3
Fenoles (mg/100g muestra)	149±15,56[b]	134±5,66 [a]	130±21,21[b]	123±5,66 [a]
Fósforo fítico (g Pfítico/100g muestra)	0,44±0,25 [a]	0,48±0,25 [a]	0,58±0,25 [a]	0,41±0,25 [a]

Valores expresados como media ± desviación estándar. Letras diferentes indican medias estadísticamente significativas, p<0,05, MH2: harina de maní; MH3: harina de oncom negro; MU2: untable de maní; MU3: untable de Oncom negro.

Determinación de ácidos grasos en el untable de Oncom negro

En la Tabla 4 se transcriben los resultados del porcentaje de ácidos grasos determinados a partir del contenido de la materia grasa total de 14,5 g% (Tabla 2). Se muestra un elevado contenido en ácido oleico atribuible a uno de sus ingredientes básicos, las semillas de maní tipo *Runner* variedad Granoleico (20).

Tabla 4. Informe de la determinación de ácidos grasos en el untable de Oncom negro

Ácidos grasos	%
Ác. Oleico (C18:1 cis-9) ω-9	73,90
Ác. Linoleico (C18:2 cis-9-12) ω-6	2,54
Ác. Linolénico (C18:3 cis-9-12-15) ω-3	0,06

Color y parámetros texturales en los untables

Color

En la tabla 5 se presentan los resultados de colorimetría en los untables. Del análisis realizado, el valor del eje L* (luminosidad) resultó intermedia para ambas muestras; el eje b* muestra un predomino de pigmentación amarilla en el untable de maní y el eje a* revela un valor de coloración rojo para el untable fermentado.

Tabla 5. Colorimetría en untable de maní (MU2) y untable de Oncom negro (MU3)

Ejes/ Untables	MU2	MU3
Eje L*	54,13 [a]	54,37 [a]
Eje a*	2,13 [a]	3,70 [b]
Eje b*	22,54 [b]	21,37 [a]

Letras diferentes indican medias estadísticamente significativas, p<0,05.

Parámetros texturales

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los parámetros texturales de los untables MU2 y MU3. En términos descriptivos, MU3 mostró mayor dureza y menores valores de cohesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad que MU2, mientras que la adhesividad fue similar en ambas formulaciones.

Tabla 6. Análisis de textura en untable de maní (MU2) y untable de Oncom negro (MU3)

Parámetros	MU2	MU3
Dureza (N)	1,01±0,01	1,45±0,04
Adhesividad (mJ)	1,97±0,03	1,96±0,02
Cohesividad (adimensional)	0,21±0,02	0,07±0,00
Elasticidad (mm)	3,30±0,03	2,61±0,02
Gomosidad (N)	0,21±0,04	0,10±0,01
Masticabilidad (mJ)	0,69±0,03	0,26±0,03

Valores expresados como media ± desviación estándar.

Análisis de inocuidad alimentaria

Aflatoxinas

En la Tabla 7 se indican los resultados del análisis de aflatoxinas en el untable de Oncom negro. Los niveles de aflatoxinas resultaron menores a los límites estipulados.

Tabla 7. Concentración de aflatoxinas en producto untable de Oncom negro.

Aflatoxinas	Oncom negro (µg/kg)	CA (NM µg/kg)	CAA (NM µg/kg)
Aflatoxina G2	<0,3	-	-
Aflatoxina G1	<0,5	-	-
Aflatoxina B2	<0,3	-	-
Aflatoxinas B1	<0,5	-	5
Aflatoxinas Totales (G2+G1+B2+B1)	<1,6	15	20

Niveles máximos (NM) de aflatoxinas aceptados para el maní y alimentos a base de maní según el Codex Alimentarius (CA, 2015) y Código Alimentario Argentino (CAA, 2022).

Vida útil

Se analizaron las muestras del untable de maní (MU2) y untable de Oncom negro (MU3) a 25°C el primer día de elaboración o inicio; día 7 en condiciones de refrigeración a 3,5°C (heladera); y días 7, 21 y 30 en condiciones de congelación a -10°C (freezer).

Los análisis microbiológicos resultaron negativos para coliformes y sulfitos reductores, bajo recuento de microorganismos aerobios mesófilos y, especialmente en MU3, el recuento a temperatura ambiente podría considerarse como negativo o ausencia de crecimiento de hongos y levaduras. Una vez abierto su envase tiene una duración de siete días refrigerado y/o congelado durante treinta días.

Análisis sensorial de los untables

Las muestras resultaron similares en relación a los atributos de preferencia global y de sabor, con diferencias estadísticamente significativas para apariencia y consistencia. Para el atributo apariencia, la diferencia resultó a favor del untable de harina de maní (MU2). Para el atributo consistencia, la diferencia resultó a favor del untable de harina de Oncom (MU3). Además, se registraron otros atributos de textura como blando, húmedo y cremoso; color oscuro; olor y sabor ahumado, agradable o umami, picante, intenso y persistente, especificados para el untable de Oncom negro (MU3).

Análisis Nutricional del untable de Oncom negro: información nutricional

En la Tabla 8 se presenta la información nutricional del untable de Oncom negro. El valor energético y nutrientes de declaración obligatoria se estimaron en base a una dieta diaria de 2000 kcal/8400 kJ; Carbohidratos 300 g; Proteínas 75 g; Grasas Totales 55 g; Grasas Saturadas 22 g; Fibras 25 g y Sodio 2400 mg según CAA; Capítulo V (3).

Discusión

En la Tabla 1 se observa la composición química proximal de las harinas de maní (MH2) y de Oncom negro (MH3) y en la Tabla 2 se presentan las determinaciones fisicoquímicas realizadas

Tabla 8. Información nutricional del untable Oncom negro (MU3) por 100 g de producto y por porción estandarizada para untables (50 g).

Información nutricional	100g	Porción (50 g)	% VD
Valor Energético (kcal/kJ)	200/837	100/418,5	5
Carbohidratos (g)	6,67	3,33	1
Azúcares añadidos	0	0	0
Proteínas (g)	10,67	5,33	7
Grasas Totales (g)	14,50	7,25	13
Grasas Saturadas (g)	3,30	1,65	7,5
Grasas Monoinsaturadas (g)	11	5,50	-
Grasas Poliinsaturadas (g)	0,44	0,22	-
Fibra Alimentaria (g)	8,30	4,15	17
Sodio (mg)	194	97	4

Los valores diarios (%VD) pueden ser mayores o menores dependiendo de las necesidades energéticas. La porción (50 g≈2 cucharadas soperas) se consideró en base a una alimentación diaria de 2000 kcal u 8400 kJ.

en los untables preparados con harina de maní (MU2) y con harina de Oncom negro (MU3). El análisis de MH3 en comparación con MH2 mostró una disminución en el contenido de proteínas y materia grasa total, junto con un aumento en los carbohidratos. Un comportamiento similar en valores de proteínas y materia grasa se observaron en las muestras de untables de MU3 respecto a MU2. Este comportamiento es atribuible al proceso de fermentación y concuerda con los antecedentes documentados en investigaciones previas (9,21,22). En particular, otros autores explican que la reducción proteica se debe a la solubilización ocurrida durante la fermentación y a la metabolización de proteínas por parte de los microorganismos involucrados en el bioproceso y facilitan la digestibilidad proteica a favor de los consumidores con trastornos digestivos (6).

La muestra de untable MU3 presentó un pH inferior en relación a MU2, resultado esperable debido a la producción de ácidos orgánicos (6), así como un aumento en la humedad y una reducción en las cenizas asociadas al proceso de fermentación; este comportamiento es similar al reportado en otros trabajos de investigación (23,24). Al discutir estos hallazgos, diversos autores (25,26,27) señalan que la disminución del pH durante la fermentación favorece la degradación e hidrólisis de los compuestos fenólicos reconocidos como bioactivos por su capacidad antioxidante. Conforme avanza este bioproceso, dichos compuestos dan lugar a otras moléculas clave para el desarrollo de las propiedades organolépticas de los productos finales.

En cuanto al análisis de ácidos grasos, el untable de Oncom negro (MU3) mostró un alto contenido de ácido oleico, atribuible a las características intrínsecas del maní tipo *Runner*, variedad Granoleico, utilizado en este estudio (20). Por otra parte, se ha reportado que los granos cultivados en regiones templadas, como Argentina, suelen presentar una mayor concentración de ácidos grasos insaturados en comparación con aquellos provenientes de zonas tropicales. La combinación de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA) identificada en estas muestras aportaría reconocidos beneficios para la salud (28).

Los bajos niveles de aflatoxinas detectados en el untable Oncom negro (MU3) podrían sustentarse en el uso de la harina de maní fermentada como ingrediente base de la muestra, así como en su posterior proceso de pasteurización (22,29). Asimismo, los análisis microbiológicos realizados en los untables MU2 y MU3 resultaron negativos para coliformes y sulfitos reductores, acompañados de un bajo recuento de microorganismos aerobios mesófilos. Particularmente en MU3, se observó una ausencia de crecimiento de hongos y levaduras a temperatura ambiente, efectos que podrían atribuirse al proceso de fermentación (7,21). El perfil toxicológico y microbiológico del untable de Oncom negro (MU3) se ajusta a los estándares regulatorios vigentes validando su inocuidad y aptitud para el consumo seguro.

En el análisis sensorial de los untables de maní (MU2) y de Oncom negro (MU3), las respuestas de los evaluadores no entrenados fueron concordantes con algunos resultados instrumentales de textura y color. Los bajos valores registrados en determinados parámetros texturales se asociaron con productos suaves y blandos. En MU3, la coloración más oscura podría relacionarse con los pigmentos presentes en las esporas de *Rhizopus spp. var. oligosporus* y con el crecimiento de colonias de aspecto gris oscuro durante la elaboración del Oncom negro (6). Ambas formulaciones presentaron una aceptabilidad global y un perfil de sabor similares. No obstante, se hallaron diferencias estadísticamente significativas favorables en los atributos de apariencia para MU2, y de consistencia para MU3. Adicionalmente, en MU3 se destacaron descriptores sensoriales específicos como textura blanda, húmeda y cremosa, tonalidad oscura y notas olfato-gustativas ahumadas, umami, picantes, intensas y persistentes que serían atribuibles al proceso de fermentación (30).

El análisis nutricional del untable de Oncom negro (MU3) indicó que el aporte energético derivado de la materia grasa total y de las grasas saturadas excede los límites fijados del 30% y 10% del valor energético total (VET), respectivamente. Sin embargo, dado que este aporte es de carácter intrínseco y propio de la matriz alimentaria, las modificaciones introducidas por la Disposición ANMAT N° 11362/2024 (31) en el marco de la Ley N° 27.642 de Promoción de la Alimentación Saludable (32) eximen al producto de portar los sellos de advertencia correspondientes a grasas, al calcularse el exceso exclusivamente sobre nutrientes críticos añadidos. Asimismo, una reformulación y ajuste en el uso de los condimentos permitió reducir el contenido de sodio lo suficiente para evitar el sello octogonal.

Por otra parte, el aporte energético de una porción del untable de Oncom negro (MU3) equivale a una colación promedio y su consumo puede realizarse a diario con las comidas y/o como colación satisfaciendo las necesidades individuales de la población.

Conclusión

La investigación se centró en el desarrollo de productos vegetarianos untables formulados a partir de harinas de maní, de Oncom negro y de soja. Se contemplaron aspectos nutricionales, sensoriales y de inocuidad fundamentales para establecer la calidad del alimento.

El untable de Oncom negro se presentó como un producto alimenticio de origen vegetal, listo para el consumo, inocuo y sensorialmente aceptable. Resultó fuente de proteínas, fibras y grasas, con un contenido particularmente elevado de ácido oleico y sin azúcares agregados.

El producto obtenido brindaría una alternativa innovadora en el mercado argentino. No obstante, dado que el Oncom negro no se encuentra contemplado específicamente en el Código Alimentario Argentino, su eventual elaboración y comercialización requerirán la evaluación del marco regulatorio aplicable y la generación de evidencia adicional sobre estabilidad, inocuidad y aceptación.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Se declara que no se utilizaron herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en las etapas de conceptualización, desarrollo de ideas, análisis de datos, organización del texto ni elaboración de tablas. El soporte de la IA se limitó a la optimización del estilo de redacción, la corrección lingüística, el formato de las referencias bibliográficas y la traducción del resumen al idioma inglés. La revisión crítica del contenido final fue realizada por las autoras, quienes asumen plena responsabilidad del artículo.

Referencias bibliográficas

1. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Una solución innovadora para la crisis alimentaria. Nueva York: UNICEF; 2023.
2. Cui S, McClements DJ, Xu X, Jiao B, Zhou L, Zhou H, Xiong L, Wang Q, Sun Q, Dai L. Peanut proteins: Extraction, modifications, and applications: A comprehensive review. Grain Oil Sci Technol. 2023; 6(3): 135-147.
3. Código Alimentario Argentino (C.A.A). Cap. III Art. 156 bis - (Res. 612, 10/05/88). Cap. V (Anexo A y B). Cap. VI Art. 897 y 879. Cap. XI – Art. 897 y 879; Cap. XVII. Buenos Aires: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica; 2022.

4. Martinez MJ, Silva Colomé MP, Aguilar RP, Cristos D, Ricca AP, Badini R, Inga MC. Caracterización de la composición químico-nutricional, sensorial y residuos de plaguicidas en el grano de maní confitería producido en Córdoba Argentina. Manfredi: INTA EE Manfredi / CEPROCOR; 2015.
5. Manuzza M, Brito G, Echegaray N, Lopez L. Índice glucémico y carga glucémica: su valor en el tratamiento y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Diaeta (B Aires). 2018; 36(162): 29-38.
6. Nout MJR, Sarkar PK, Beuchat LR. Indigenous Fermented Foods. In: Doyle MP, Beuchat LR, editors. Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. 3rd ed. Washington (DC): ASM Press; 2007. P. 817-835.
7. Ferrari A, Vinderola G, Weill R. Alimentos fermentados: microbiología, nutrición, salud y cultura. 1a ed. Buenos Aires: Libros del Zorzal; 2020. Capítulo 3 y 4.
8. Balasubramanian R, Schneider E, Gunnigle E, Cotter PD, Cryan JF. Fermented foods: Harnessing their potential to modulate the microbiota-gut-brain axis for mental health. Neurosci Biobehav Rev. 2024; 158: 105562.
9. Kumbhare P. Analysis of Nutritive Value of Peanut Press Cake, Fermented By N. sitophila NCIM 899 and R. oligosporus NCIM 1215. Int J Res Biosci Agric Technol. 2014; 2: 276-283.
10. Rohimah A, Setiawan B, Palupi E, Sulaeman A, Handharyani E. Physical Characteristics and Nutritional Contents of Peanut Flour and Black Oncom (Fermented Peanut Meal) Flour. Adv Biol Sci Res. 2021; 13: 210-218.
11. Shurtleff W, Aoyagi A. The book of Tempeh. 2nd ed. Lafayette (CA): Ten Speed Press; 2002.
12. Parzanese M. Fermentación en sustrato sólido: aprovechamiento de subproductos de la agroindustria. Tecnologías para la industria de alimentos. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGYP); 2015.
13. AOAC International. Official Methods of Analysis of AOAC International. 20th ed. Rockville (MD): AOAC International; 2016.
14. Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventós RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods Enzymol. 1999; 299: 152-178.
15. Wheeler EL, Ferrel RE. A Method for Phytic Acid Determination in Wheat and Wheat Fractions. Cereal Chem. 1971; 48: 312-320.
16. Hough G, Contarini A. Curso-taller de análisis sensorial de Alimentos. Nueve de Julio: Departamento de evaluación sensorial de alimentos (DESA) / Universidad Nacional de San Luis; 2021.
17. Leporati J. Curso de Estadística aplicada en agroalimentos. Villa Mercedes: Maestría en Ciencia y Tecnología de Agroalimentos, FICA, Universidad Nacional de San Luis; 2023.
18. Di Rienzo J, Casanoves F, González L, Tablada E, Díaz M, Robledo C, Balzarini M. InfoStat versión 2020. Córdoba: Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba; 2020.
19. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing (Version 4.3.1). Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2024.
20. Soave JH. EC – 48 (AO) – Nuevo cultivar de maní tipo runner alto oleico (Arachis hypogaea L.). En: Memorias de la 20° Jornada Nacional del Maní. General Cabrera: Centro de Ingenieros Agrónomos de General Cabrera y Zona; 2013.
21. Pérez S, Granito M. Efecto De La fermentación sobre la composición proximal y calidad proteica del Dolichos lablab. Rev Fac Agron (LUZ). 2012; 29(2): 284-301.
22. Rohimah A, Setiawan B, Palupi E, Sulaeman A, Handharyani E. Comparison of peanut and black oncom biscuit: Nutritional characteristics and aflatoxin evaluation with the potential health benefits. Ann Agric Sci. 2021; 66(1): 87-92.
23. William DA, Armel AAJ, Fabien DDF, Inocent G. Effect of bleaching and fermentation on the physico-chemical, pasting properties and bread baking performance of various gluten free flour. Meas Food. 2022; 9: 100073.
24. Porres JM, Aranda P, Lopez-Jurado M, Urbano G. Effect of natural and controlled fermentation on chemical composition and nutrient dialyzability from beans (Phaseolus vulgaris L.). J Agric Food Chem. 2003; 51(17): 5144-5149.
25. Kumari R, Bhatt S, Agrawal H, Dadwal V, Gupta M. Effect of fermentation conditions on nutritional and phytochemical constituents of pearl millet flour (Pennisetum glaucum) using response surface methodology. Appl Food Res. 2022; 2(1): 100055.
26. Adebo OA, Medina-Meza I. Impact of Fermentation on the Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Whole Cereal Grains: A Mini Review. Molecules. 2020; 25(4): 927.
27. Ibarra-Cantún D, Ramos-Cassellis ME, Sánchez-Arzubide MG, Castelán-Vega R del C, Marín-Castro MA. Compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de la fermentación en estado sólido de bagazo de manzana (Malus domestica Borkh., var. panochera). Cienc Tecnol Agropecuaria. 2022; 23(2): e2103.

28. Rengifo Ruiz O, Pantoja-Díaz J, Samboni S, Vargas-Zuleta V, Ramírez-Navas J. Crema de maní: elaboración y características nutricionales. Aliment Latinoam. 2021; 355: 60-68.
29. Lou H, Yang C, Li Y, Li Y, Li Y, Zhao R. Optimization of aflatoxin B1 degradation in corn by Ganoderma sinense through solid-state fermentation. LWT. 2023; 183: 114940.
30. Setiawan B, Rohimah A, Palupi E, Sulaeman A, Handharyani E. Physical-Sensory Characteristics and Nutritional Contents of Black Oncom and Peanut Ingredients-Based Biscuits as an Elderly Supplementary Food. AIMS Agric Food. 2020; 5(4): 868-881.
31. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Disposición N° 11362/2024: Modificación del Sistema de Declaración de Sellos y Advertencias Nutricionales. Boletín Oficial de la República Argentina. 26 Dic 2024.
32. Honorable Congreso de la Nación Argentina. Ley N° 27.642 de Promoción de la Alimentación Saludable. Boletín Oficial de la República Argentina. 12 Nov 2021.