

Harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L): obtención, composición química, capacidad antioxidante, uso y aceptabilidad en galletas

Rosehip (*Rosa rubiginosa* L) shell flour: obtention, chemical composition, antioxidant capacity, use and acceptability of cookies

Cañulaf Ortiz, Cecilia; Nepote, Valeria; Ryan, Liliana Cecilia

 **Cecilia Cañulaf Ortiz** cecicanulaf@gmail.com
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

 **Valeria Nepote** vnepote@unc.edu.ar
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

 **Liliana Cecilia Ryan** lilianaryan@hotmail.com
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener

Universidad Privada Norbert Wiener, Perú

ISSN: 2663-7677

ISSN-e: 2218-9254

Periodicidad: Semestral

vol. 11, núm. 1, 2022

revista.investigacion@uwienner.edu.pe

Recepción: 31 Mayo 2021

Aprobación: 25 Febrero 2022

Publicación: 08 Marzo 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/757/7573775008/>

DOI: <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.11.01.b0001>

Autor de correspondencia: cecicanulaf@gmail.com

Los autores mantienen sus derechos de autor y garantizan a nuestra revista la primera publicación de su obra, siempre y cuando se respete la licencia CC BY 4.0. El autor puede adoptar otros acuerdos de licencia no exclusiva de distribución del artículo siempre que se indique la publicación inicial en nuestra revista. Los autores tienen la potestad de difundir su obra sin restricciones.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Citar como: Cañulaf C, Nepote V, Ryan LC. Harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L): obtención, composición química, capacidad antioxidante, uso y aceptabilidad en galletas. Revista de

Resumen: Área temática: Tecnología de los alimentos. Introducción: El fruto de la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L) es la parte redonda de la flor del rosal, que se forma en la parte inferior de los pétalos. La cascarilla de este fruto es utilizada mayoritariamente como infusión en reemplazo del té. Objetivo: Obtener harina a partir de la cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L), determinar su composición química y su capacidad antioxidante para ser reemplazada en la elaboración de galletas y evaluar su aceptabilidad en jueces no entrenados. Metodología: Estudio empírico, descriptivo y transversal. Se determinó la composición química y la capacidad antioxidante (DPPH) de la cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L), procedente de la provincia de Neuquén, Argentina. Se elaboraron galletas dulces analizando la aceptabilidad de los atributos apariencia, color, textura, aroma y sabor, a través de una escala hedónica de 9 puntos con 103 jueces no entrenados. Se calcularon medias, desvíos estándares y frecuencias. Resultados: La composición química de la harina de rosa mosqueta en 100 g fue la siguiente: humedad $6,28 \pm 0,06$; lípidos $6,19 \pm 0,56$; proteínas $2,56 \pm 0,12$; cenizas $6,48 \pm 0,35$; carbohidratos $78,49 \pm 0,59$; hierro $4,07 \pm 0,55$ mg y calcio $543 \pm 23,43$ mg. Valor energético: $379,95 \pm 5,61$ kcal. Su capacidad secuestrante de radicales libres (DPPH) expresada como IC50 dio como resultado $117,09 \pm 5,84$ $\mu\text{g/mL}$. Las medias de aceptabilidad por jueces no entrenados de la galleta, según atributos, fueron: apariencia $7,14 \pm 1,23$, color $7,19 \pm 1,31$, textura $7,17 \pm 1,5$, aroma $6,53 \pm 1,65$ y sabor $7,15 \pm 1,57$. El producto fue aceptado por más del 91% de los participantes, el 81% incluiría la galleta en su alimentación y un 65% de los encuestados manifestó conocer la rosa mosqueta. Conclusión: Fue posible la obtención de harina a partir de la cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L), fuente de nutrientes, de moderada actividad antioxidante y buena aceptabilidad para incluirla en diversas preparaciones.

Palabras clave: harina, rosa mosqueta, capacidad antioxidante.

Investigación (de la Universidad Norbert Wiener). 2022; 11(1): b0001. doi: <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.11.01.b0001>

Abstract: Subject area: Food technology. Introduction: The fruit of rosehips (*Rosarubiginosa* L) is the rounded part of the flower. The fruit grows in the lowerside of the petals, and its husks are mainly used as an infusion replacing tea. Objective: To obtain flour from rosehip husk and determine its chemical composition and antioxidant capacity to use it in the preparation of cookies and analyze their sensory acceptability by untrained judges. Methodology: Cross-sectional, empirical, and descriptive study. We could determine the chemical composition and antioxidant capacity (DPPH) of the rosehip husk flour, from Neuquén, Argentina. Cookies were prepared and their appearance, color, texture, smell, and taste acceptability was analyzed by 103 untrained judges, using a nine-point hedonic scale. Averages, standard deviations, and frequencies were calculated. Results: The chemical composition in 100 g of the rose hip husk flour was the following: moisture $6,28 \pm 0,06$; lipids $6,19 \pm 0,56$; proteins $2,56 \pm 0,12$; ashes $6,48 \pm 0,35$; carbohydrates $78,49 \pm 0,59$; iron $4,07 \pm 0,55$ mg; and calcium $543 \pm 23,43$ mg. Energetic value: $379,95 \pm 5,61$ kcal. The radical scavenging activity expressed as IC₅₀ was $117,09 \pm 5,84$ µg/mL. The cookies acceptability was as follows: appearance $7,14 \pm 1,23$; color $7,19 \pm 1,31$; texture $7,17 \pm 1,5$; smell $6,53 \pm 1,65$ and flavor $7,15 \pm 1,57$. The product was accepted by more than 91% of the participants. In addition, 81% would include the cookies in their diet and 65% knew the rosehip. Conclusion: Rosehip husk flour is a source of nutrients, with moderate antioxidant activity and good acceptability and could be included into different preparations.

Keywords: flour, rosehip, antioxidant capacity.

INTRODUCCIÓN

La rosa mosqueta (figura 1) es una especie arbustiva, originaria de Europa Central y África, introducida en Sudamérica a través de Chile por los conquistadores. En Argentina se encuentra en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut ⁽¹⁾. Esta fruta silvestre pertenece a la familia de las rosáceas, la cual tiene 122 géneros y unas 3400 especies. El género *Rosa* incluye más de 100 especies y se encuentra representada fundamentalmente por tres de ellas: *Rosa rubiginosa*, *Rosa canina* y *Rosa moschata* (rosa mosqueta) ⁽²⁾. Es difícil discriminar la especie, ya que los arbustos son muy similares y, durante la recolección, suelen mezclarse ⁽³⁾. La especie *rubiginosa* es la que más predomina en la región andino-patagónica argentina.



Figura 1. a Fruto de rosa mosqueta b Cascarilla de rosa mosqueta c Harina de cascarilla de rosa mosqueta d Galletas elaboradas con harina de cascarilla de rosa mosqueta

En el código alimentario argentino está considerada como “fruta fresca”, en la categoría “bayas y otras frutas pequeñas” (4). Se reproduce por semilla o vegetativamente a través de raíces gemíferas (5). La cascarilla es la parte carnosa del fruto fresco que queda luego de someterlo a un proceso de secado y es utilizada mayoritariamente como infusión en reemplazo del té, especialmente en los países europeos (6).

En cuanto a la composición química de los diferentes genotipos, se puede señalar que el contenido de vitamina C varía entre 301 y 1183 mg/100 g de peso seco. Los antioxidantes más representativos son los polifenoles, que constituyen uno de los más numerosos grupos de metabolitos secundarios de las plantas, con propiedades beneficiosas para la salud humana (7); la rosa mosqueta es rica en carotenos, en su mayoría el β -caroteno, licopeno, rubixantina, criptoxantina, zeaxantina y carotenoides menores (3). La composición varía según el área de cultivo, el clima, el mantenimiento y las condiciones de almacenamiento (8).

Se considera “harinas vegetales” aquellas obtenidas de frutas o vegetales desecados y triturados, las cuales pueden ser una fuente secundaria para la obtención de minerales, vitaminas, proteínas y fibra (9). El mercado alimentario está demandando cada vez más productos novedosos con calidad y características

nutricionales superiores a los actuales. Por esa razón, se está incentivando la investigación en aspectos tanto sensoriales como nutricionales de productos elaborados con harinas de granos alternativos que contribuyan a mejorar la salud poblacional ⁽¹⁰⁾.

En este trabajo, se investigó la posible obtención harina a partir de la cascarilla del fruto de la rosa mosqueta y realizar su valoración química y sensorial a través de su utilización en galletas dulces, que sean aceptadas por jueces no entrenados.

MATERIALES Y MÉTODOS

En cuanto al tipo de estudio, por su naturaleza, es empírico ⁽¹¹⁾; por su carácter, descriptivo; y por su secuencia, temporal y transversal ⁽¹²⁾.

Como materia prima, se utilizó cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa L*) proveniente de la localidad de San Martín de los Andes (Neuquén, Argentina). Esta se adquirió en un almacén de productos orgánicos, cosecha 2019, año en el que se realizó la investigación (figura 1B).

Obtención de la harina de cascarilla de rosa mosqueta

Las cascarillas deshidratadas (figura 1B) se procesaron en un molinillo eléctrico de marca Moulinex durante 5 minutos para obtener la harina que se muestra en la figura 1C.

Composición química de la harina de cascarilla de rosa mosqueta

Se secaron 20 g de cascarilla de rosa mosqueta en una estufa a 130 °C durante una hora. Se determinó el porcentaje de humedad por diferencia de peso, según la siguiente fórmula: % de humedad (peso de muestra húmeda - peso de muestra seca) x 100/ peso de muestra húmeda ⁽¹³⁾.

La identificación de las proteínas se realizó por método de Kjeldahl. Se utilizó un equipo digestor de seis posiciones Büchi modelo K-424, destilador semiautomático Büchi modelo K350. La técnica empleada fue el método oficial de análisis AOAC Internacional ⁽¹³⁾.

Se realizó la extracción de los lípidos de la muestra utilizando equipos Soxhlet con n-hexano como solvente, por un período de 8 horas. La materia grasa se calculó por diferencia del peso de la muestra antes y después de la extracción, según la fórmula: % aceite = peso de aceite x 100/peso de muestra ⁽¹³⁾.

En el caso de las cenizas, se incineró una muestra de 2 g, aproximadamente, en un horno mufla marca Indef a 600 °C durante 6 horas. El porcentaje se determinó por la diferencia de peso de la muestra antes y después de la incineración utilizando la siguiente fórmula: % de cenizas = peso después de la incineración x 100/peso antes de la incineración ⁽¹³⁾.

Los hidratos de carbono se determinaron en forma teórica por diferencia utilizando la siguiente fórmula: % de carbohidratos totales = 100% - % proteínas - % grasas - % cenizas - % de humedad ⁽¹⁴⁾.

Cálculo del valor energético

El valor energético se calculó mediante el método de Atwater Bryant utilizando factores de conversión de proteínas (4 kcal/g), carbohidratos (4 kcal/g) y lípidos (9 kcal/g). El resultado se expresó en kcal aportados en 100 g de harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L).

Capacidad antioxidante de la harina de cascarilla de rosa mosqueta

La actividad secuestrante del DPPH se determinó mediante el agregado de diferentes cantidades de un extracto polifenólico de la harina de cascarilla de rosa mosqueta a una solución metanólica de DPPH. Finalmente, dicha actividad se expresó en concentración de harina en la solución de DPPH.

Los extractos se obtuvieron utilizando aproximadamente 5 g de harina con el agregado, en 3 etapas sucesivas, de 20 mL de etanol: agua (70:30), mediante agitación, durante 30 minutos, a temperatura ambiente. Los extractos se filtraron con papel de filtro, y se recuperó 44,5 mL en total.

En tubos de medio ensayo se agregó 1,5 mL de una solución metanólica de DPPH (20 µg/mL) y diferentes volúmenes del extracto filtrado de la harina (0,83; 1,67; 2,00; 5,00; 10,00 y 15,00 µL) por triplicado. Los tubos se agitaron, se dejaron reposar 15 minutos y se midió su absorción en un espectrofotómetro a 517 nm (Spectro SP-2100 UV-Visible, Zhejiang, China). El % de inhibición del DPPH se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición DPPH} = [1 - (\text{Absorbancia solución DPPH y muestra} - \text{Absorbancia solución de metanol y muestra}) / \text{Absorbancia solución DPPH}] \times 100$$

Los resultados del % de inhibición correspondiente a las diferentes concentraciones de extracto agregado se representaron en un gráfico de dispersión, y se realizó el análisis de regresión utilizando un modelo logarítmico. La concentración de harina (µg/mL) necesaria para inhibir el 50% del radical libre DPPH (IC₅₀) se obtuvo utilizando la ecuación de predicción obtenida⁽¹⁵⁾.

Todas las determinaciones, la composición química y la capacidad antioxidante, se realizaron en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). El hierro y el calcio fueron determinados por triplicado mediante la técnica SMEWW- APHA 3111-B en el Centro de Química Aplicada (Cequimap).

Elaboración de las galletas

Antes de la valoración sensorial de las galletas se realizaron varias pruebas con diferentes proporciones de los ingredientes. La fórmula elegida para prepararlas luego de la evaluación fue la siguiente: mezcla de harinas (50% de harina de cascarilla de rosa mosqueta y 50% de harina de trigo), azúcar, manteca, polvo para hornear y huevo. La manteca se colocó en un bol junto con el azúcar y se agregaron los huevos de a uno, hasta obtener una mezcla homogénea. Se incorporaron los ingredientes secos y se obtuvo una masa, la cual fue estirada hasta lograr un

espesor de 3 mm. Luego se usó un cortador redondo de 6 cm de diámetro para darles la forma. Se llevó a una placa previamente aceitada y se cocinó a horno moderado (temperatura de 160 °C) durante 10 minutos (figura 1).

Aceptabilidad del producto

La evaluación de aceptabilidad de las galletas se realizó mediante un cuestionario con 103 jueces consumidores, no entrenados, quienes manifestaron interés por colaborar en el estudio y cumplían con los criterios de selección ⁽¹⁶⁾.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: personas mayores de 18 años, que no padezcan enfermedades que impidan utilizar los sentidos o presenten alergias a determinados ingredientes. Los criterios de exclusión fueron ser menor de 18 años o ser alérgico a algún ingrediente. La prueba se llevó a cabo en el ámbito de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). A quienes participaron, se les hizo firmar un consentimiento informado donde aceptaron realizar la evaluación. Cada galleta se presentó en una bolsita de polietileno cerrada y se sirvió una muestra del producto junto con una servilleta de papel y un vaso de agua. Posteriormente, los jueces completaron el formulario (ver anexo III). Se evaluaron los siguientes atributos: apariencia, color, aroma, sabor y textura del producto elaborado, a través de una escala hedónica de 9 puntos, donde 1 es considerado como “me disgusta extremadamente”; 5, “no me gusta ni me disgusta”, y 9, “me gusta extremadamente”. Se consideró “aceptable” cuando su valoración fue entre 5 y 9; se consideró el valor 5 “ni me gusta ni me disgusta” dentro de lo “aceptable” porque indica que el producto no fue rechazado por los consumidores, y fue “no aceptable” cuando estuvo entre 1 y 4.

Análisis estadístico

Los experimentos se realizaron por triplicado, se calcularon medias y desvíos estándar, y los resultados se analizaron estadísticamente con el programa InfoStat versión 2013p ⁽¹⁷⁾.

RESULTADOS

Composición química de la harina de cascarilla de rosa mosqueta

En la tabla 1 se presentan los resultados de la composición química proximal de la harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa L*). Se destaca en 100 g de harina un aporte mayoritario de hidratos de carbono, que constituyeron un 78% del total. El contenido proteico y lipídico fue de 2,56 g y 6,19 g/100 g, respectivamente; y 6,48 g de cenizas. A partir de los macronutrientes, se calculó el valor energético total, que fue de 379,9 kcal/100g. Con respecto a los micronutrientes, se destacó el contenido de calcio.

TABLA 1. Contenido lípidos, proteínas, cenizas, carbohidratos, hierro y calcio (media \pm desvío estándar, n = 3) de la harina de cascarilla de rosa mosqueta en 100 g de peso húmedo

Componente	100 g
Humedad (g)	6,28 \pm 0,06
Lípidos (g)	6,19 \pm 0,56
Proteínas (g)	2,56 \pm 0,12
Cenizas (g)	6,48 \pm 0,35
Carbohidratos (g)	78,49 \pm 0,59
Calcio (mg)	543 \pm 23,43
Hierro (mg)	4,07 \pm 0,55
Valor energético (kcal)	379,95 \pm 5,61

Capacidad antioxidante de la harina de cascarilla de rosa mosqueta

La concentración de harina necesaria para inhibir el 50% del radical libre DPPH (IC50) se calculó utilizando la ecuación de predicción obtenida: $y = 23,137 \ln(x) - 60,200$, lo que dio como resultado $IC_{50} = 117,09 \pm 5,84 \mu\text{g}$ de harina/mL (figura 2).

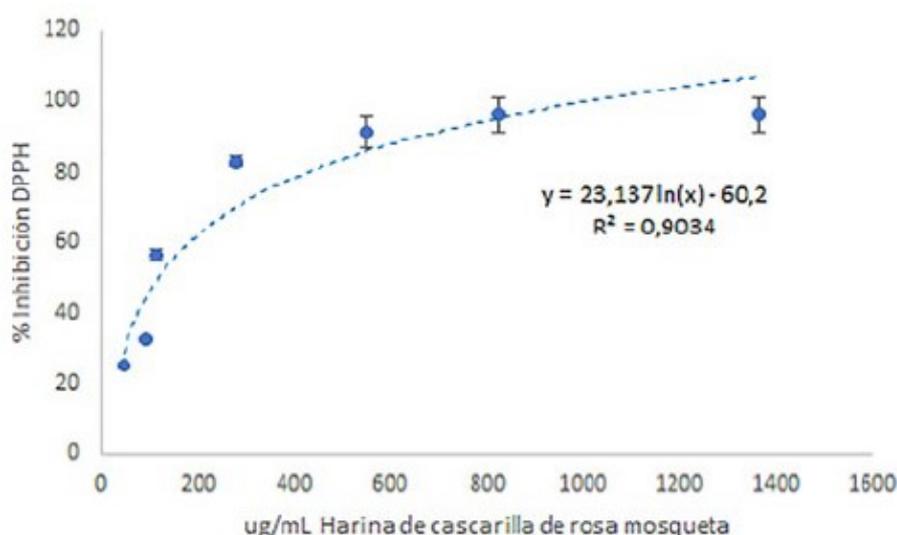


Figura 2: Porcentajes de inhibición del radical DPPH (medias \pm desvíos estándares, n = 3) en función de la concentración de harina de cascarilla de rosa mosqueta y curva de análisis de regresión

Aceptabilidad de las galletas de harina de cascarilla de rosa mosqueta

La evaluación sensorial se llevó a cabo con 103 jueces no entrenados, de los cuales 23 (22%) pertenecieron al sexo masculino y 80 (78%), al sexo femenino. El promedio de edad fue de $27 \pm 9,66$ años y las edades oscilaron entre 18 y 61 años.

El resumen de la aceptabilidad se muestra en la figura 3. Se observó en todos los atributos estudiados (apariciencia, color, textura, aroma y sabor) una conformidad con la galleta elaborada con harina de cascarilla de rosa mosqueta que supera el 91%, por parte de los encuestados. Los atributos de mayor aceptación fueron: la

apariencia (99%) y el color(98%). Un porcentaje menor no aceptó el aroma y el sabor (9%) en ambos casos.



Figura 3: Aceptabilidad de los atributos sensoriales en galletas elaboradas con harina de cascarilla de rosa mosqueta, a través de jueces no entrenados (n = 103)

Con los datos obtenidos de la evaluación de aceptabilidad, se realizó un análisis descriptivo mediante el cual se obtuvieron las medidas resumen (media y desvío estándar) de los atributos sensoriales. Las mismas se presentan en la tabla 2.

TABLA 2. Media y desvío estándar (DE) de los atributos de las galletas elaboradas (n = 103)

Atributo	Media	De
Apariencia	7,14	1,23
Color	7,19	1,31
Textura	7,17	1,5
Aroma	6,53	1,65
Sabor	7,15	1,57

Podemos concluir que la media de aceptabilidad fue superior al 6,5 en una escala de 9 puntos, lo cual demuestra que todos los atributos fueron muy bien aceptados por parte de los jueces no entrenados.

El formulario entregado constaba, asimismo, de dos preguntas abiertas. La primera consistía en indagara cerca de si incorporarían en su alimentación habitual las galletas elaboradas, la cual obtuvo una respuesta positiva del 81%. Los motivos por los cuales incluirían la galleta fueron, principalmente, por su sabor, también porque era una buena opción como colación o merienda, y otras respuestas fueron que les parecían saludables, artesanales y novedosas. La segunda pregunta que se realizó fue acerca de si conocían la existencia de la rosa mosqueta, a lo cual contestó positivamente un 65%de los encuestados.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo, se obtuvo información acerca de la composición química de la harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L) y su actividad antioxidante. Se evaluó su aceptabilidad en la elaboración de galletas mediante la identificación de diferentes atributos organolépticos, como apariencia, color, textura, aroma y sabor, por medio de jueces no entrenados de la ciudad de Córdoba, Argentina.

La composición química de la harina de cascarilla de rosa mosqueta, por cada 100 g, fue la siguiente: humedad: $6,28 \pm 0,06$; lípidos: $6,19 \pm 0,56$; proteínas: $2,56 \pm 0,12$; cenizas: $6,48 \pm 0,35$; y carbohidratos: $78,49 \pm 0,59$. Un estudio ⁽¹⁸⁾ publicado en el 2016 registró que 100 g de polvo de rosa mosqueta contienen lo siguiente: humedad: $8,53 \text{ g} \pm 10\%$; ceniza: $5,76 \text{ g} \pm 10\%$; lípidos: $2,98 \text{ g} \pm 10\%$; proteína: $2,62 \text{ g} \pm 10\%$; carbohidratos (calculados): $47,1 \text{ g}$; y fibra: $33,0 \text{ g} \pm 15\%$. Por su parte, las tablas de composición química USDA ⁽¹⁹⁾ registran en 100 g de pulpa fresca de rosa mosqueta los siguientes valores: humedad: $58,66 \text{ g}$; proteínas: $1,6 \text{ g}$; lípidos: $0,34 \text{ g}$; cenizas: $1,18 \text{ g}$; y carbohidratos por diferencia: $38,22 \text{ g}$. En este caso, la harina estudiada perdió un 52% de humedad, aproximadamente; en cuanto a los macronutrientes, no se reflejó una diferencia significativa. Al comparar la composición química de la harina de cascarilla de rosa mosqueta, resulta más rica en proteínas, lípidos y cenizas, con un menor porcentaje de humedad y un aporte similar de carbohidratos.

Otro estudio ⁽²⁰⁾ refiere su composición nutricional: $75,04 \text{ g}$ de carbohidratos; $5,7 \text{ g}$ de lípidos; $6,5 \text{ g}$ de proteínas; $1,9 \text{ g}$ de cenizas; y $10,9\%$ de humedad de. La harina de rosa mosqueta posee un 3% más de carbohidratos, así como un mayor aporte de cenizas; asimismo, registra un menor porcentaje de humedad y proteínas, pero similar aporte de lípidos. Otro estudio, en el que se investigó la harina de semilla de uva ⁽²¹⁾, demostró que 100 g de la misma aportan $58,7 \text{ g}$ de hidratos de carbono; $10,9 \text{ g}$ de proteína y $18,31 \text{ g}$ de lípidos; y, en comparación con la harina investigada, presenta un menor contenido de hidratos de carbono y mayor cantidad de proteínas y lípidos.

Las harinas tradicionales de venta comercial, mayormente utilizadas por la población, contienen 34 g de carbohidratos; $4,8 \text{ g}$ de proteínas; 0 g de grasas totales y $1,5 \text{ g}$ de fibra; con respecto a los minerales, el hierro está presente en $1,5 \text{ mg}$ ⁽²²⁾. Considerando esto, podemos decir que la harina de cascarilla de rosa mosqueta posee un mayor porcentaje de carbohidratos, sin discriminar la fibra bruta; menor porcentaje de proteínas, pero un buen contenido de lípidos y de hierro.

Con respecto al contenido de minerales, se identificaron hierro y calcio. Cada 100 g de peso húmedo de harina de cascarilla de rosa mosqueta contienen $543 \pm 23,43 \text{ mg}$ de calcio y $4,07 \pm 0,55 \text{ mg}$ de hierro. Si se considera que la harina obtenida contiene $6,3 \text{ g}$ de humedad, los valores en 100 g de peso seco son $577,21 \text{ mg}$ de calcio y $4,33 \text{ mg}$ de hierro. En un estudio realizado en San Carlos de Bariloche ⁽²³⁾ se encontró que la especie rosa mosqueta proveniente de Trafal (Neuquén, Argentina) contiene, en 100 g de peso seco, $2,137 \pm 0,152 \text{ mg}$ de hierro y $1138,7 \pm 137,1 \text{ mg}$ de calcio. La harina utilizada en el presente estudio tuvo aproximadamente el doble de contenido de hierro y la mitad de calcio.

La actividad antioxidante de la harina de cascarilla, expresada a través del porcentaje de inhibición del 50% del DPPH (IC₅₀), fue de $117,09 \pm 5,84 \mu\text{g}$ de harina/mL. A partir de esto, se utilizó como referencia el valor puro de la quercetina, el mismo fue de $7,8 \pm 0,3$ (SC₅₀) $\mu\text{g/mL}$ ⁽²⁴⁾. Un estudio realizado en la ciudad de Córdoba, Argentina, que estudió el aceite de nuez utilizando la técnica de obtención para el valor de DPPH. Encontró que el IC₅₀ (g/mL) en polifenoles de nuez solubles en agua es de $2,13 \pm 0,04$ y los polifenoles en acetato de etilo, $2,57 \pm 0,05$ ⁽²⁵⁾. Otros autores determinaron la actividad antioxidante del extracto de piel de maní obteniendo $3,68 \pm 0,03 \mu\text{g/mL}$ utilizando como referencia el valor obtenido en BHT IC₅₀ (DPPH) ⁽¹⁵⁾. Por otra parte, el trabajo de investigación sobre harina de piñón mostró que su capacidad antioxidante fue de $2342,72 \mu\text{g/mL}$ ⁽²⁰⁾, valor inferior al de la harina de rosa mosqueta. Nazario et al. ⁽²⁶⁾ analizaron los granos secos de cacao, los cuales mostraron un valor de IC₅₀ ($\mu\text{g/mL}$) de $100,88 \pm 0,58$. Si tenemos en cuenta el valor de inhibición, podemos decir que la harina de cascarilla de rosa mosqueta posee una actividad antioxidante similar a la de los granos de cacao secos.

Las galletas dulces elaboradas con harina de cascarilla de rosa mosqueta tuvieron una gran aceptabilidad por parte de los encuestados, mayor al 91% evaluadas por 103 jueces no entrenados. Así también lo muestra la aceptabilidad de las galletas elaboradas con un 100% de harina de piñón ⁽²⁰⁾, con una aprobación general del 93% por parte de los jueces no entrenados mayores de 18 años en el 2018. Otro estudio de investigación realizado por Burgos et al. ⁽²⁷⁾, en el que las muestras de galletas fueron elaboradas con un 50% de harina de maíz morado y un 50% de harina de trigo, estas tuvieron una aceptabilidad del 65% por parte de jueces no entrenados. También se observó resultados de aceptabilidad de otro estudio con galletas de quinua ⁽²⁸⁾, las cuales tuvieron una aceptabilidad del 78%, aproximadamente, en los atributos de sabor y consistencia, y el resto de los atributos superó el 50%.

La rosa mosqueta es un fruto de interés en la actualidad, sobre todo en la industria cosmética. Como alimento es poco reconocido, excepto para la elaboración de dulces y té. Se destaca su composición rica en macronutrientes, hierro y calcio, así como su capacidad antioxidante.

Cabe destacar que, en el momento de la búsqueda de estudios sobre cascarilla de rosa mosqueta, existieron limitaciones por ser una temática y un producto poco indagado.

CONCLUSIÓN

En este trabajo fue posible obtener harina de cascarilla de rosa mosqueta, valorar su composición química y su capacidad antioxidante, así como también su uso para elaborar galletas dulces que fueron aceptadas sensorialmente.

El proyecto demostró que la harina de cascarilla de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L.) posee un buen aporte nutricional de macronutrientes, y se destacan los hidratos de carbono y el aporte de hierro y calcio; asimismo, presenta una moderada actividad antioxidante. Respecto de la evaluación sensorial de las galletas dulces elaboradas, los resultados fueron favorables.

La harina obtenida es una alternativa para hacer uso de la totalidad del fruto, popularmente empleado solo como té o en forma de dulce. Esto permitirá aprovechar sus propiedades nutricionales y revalorizar los cultivos de la Patagonia argentina.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Cecilia Cañulaf Ortiz, Valeria Nepote y Liliana Cecilia Ryan son autoras y responsables de la redacción, revisión y aprobación de la versión final del artículo.

POTENCIALES CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue apoyado por fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) [número de subvención PICT-2018-03553] y de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyTUNC) [número de subvención 336 201801 00155 CB].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cameroni G. Ficha técnica de rosa mosqueta. 2013. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/aromaticas/productos/RosaMosqueta_2013_05May.pdf
2. Paulino CA. Pulpas de frutos patagónicos: procesos, conservación y desarrollo de alimentos funcionales [Tesis]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata; 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/65129>
3. Mabellini A, Ohaco E, Ochoa MR, Kessler AG, Márquez CA, Michelis A. Chemical and physical characteristics of several wild rose species used as food or food ingredient. *Int J Ind Chem*. 2011; 2(3): 158-71. Disponible en: <https://www.sid.ir/En/Journal/ViewPaper.aspx?ID=209124>
4. Código Alimentario Argentino. Capítulo XI, Artículo 888.
5. Lloyd C. Avances en el control de rosa mosqueta. *Medio Ambiente* 23. 2014; 103-6.
6. Antimán M, Pintos G, Quiroga A, Velásquez, Arrigada S. Rayún "Esencia Andina". UTN Facultad Regional de Chubut; 2013.
7. Gutiérrez D, Ortega W, Oliveira AM, Muñoz C, Mancini-Filho J, Novoa A. Comparación de las propiedades antioxidantes y de polifenoles de extractos acuosos de las algas marinas *Bryothamnion triquetrum* y *Halimeda opuntia*. *ArsPhram*. 2015; 56 (2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S234098942015000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
8. Fan C, Pacier C, Martirosyan DM. Rose hip (*Rosa canina* L): A functional food perspective. *Functional Foods in Health and Disease*. 2014; 4(12): 493-509. Disponible en: <https://www.ffhdj.com/index.php/ffhd/article/view/159/329>
9. Ferreira M, Santos M, Moro T, Basto G, Andrade R, Gonçalves E. Formulación y caracterización de alimentos funcionales a base de harina de residuos de frutas y

- vegetales. *J Food Sci Technol*. 2015; 52(2): 822-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325016/>
10. Miranda-Villa PP, Mufari JR, Bergesse AE, Planchuelo AM, Calandri EL. Calidad nutricional y propiedades físicas de panes libres de gluten. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2018; 38(3): 46-55.
 11. Sabulsky J. Investigación científica en Salud- Enfermedad. 4.a edición. Córdoba: SIMA; 2004.
 12. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 4.a edición. México: Mc Graw Hill; 2007.
 13. Horwitz W (editor). Official methods of analysis of the AOAC. 13.a edición. Washington DC: Association of Official Analytical; 1995.
 14. Grosso NR, Guzmán CA. Chemical Composition of aboriginal peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds from Peru. *J Agric Food Chem*. 1995; 43(1): 102-5.
 15. Larrauri M, Zunino MP, Zygodlo JA, Grosso NR, Nepote V. Chemical characterization and antioxidant properties of fractions separated from extract of peanut skin derived from different industrial processes. *Industrial Crops & Products*. 2016; 94: 964-71.
 16. Meilgaard M, Civille G.V, Carr B.T. Sensory Evaluation Techniques. 5.a edición. Nueva York: CRC Press; 2016.
 17. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat [Internet]. Córdoba: Grupo InfoStat, Universidad Nacional de Córdoba. [actualizado 2013; citado 22 abr 2020]. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
 18. Cavalera M, Axling U, Berger K, Holm C. Rose hip supplementation increases energy expenditure and induces browning of white adipose tissue. *Nutri Metab (Lond)*. 2016; 13: 91.
 19. Nutrient Data Laboratory. USDA National Food and Nutrient Analysis Program. Beltsville MD; 2005. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/35203?n1=%7BQv%3D1%7D&fgcd=&man=&lfacet=&count=&max=25&sort=default&qlookup=Rose+Hips%2C+wild+%28Northern+Plais+Indians%29&offset=&format=Full&nw=&measureby=&Qv=1&ds=&qt=&qp=&qd=&qn=&q=&ing=>
 20. Figueroa GY, Parra ML, Sontag LO. Harina de piñón: caracterización química, capacidad antioxidante y evaluación sensorial [Trabajo final de investigación a la licenciatura en Nutrición]. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2018
 21. Melero MA, Michel D. Harina de semilla de uva, análisis de perfil nutricional y su aplicación en la elaboración de *muffins* [Trabajo final de investigación a la licenciatura en Nutrición]. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2020.
 22. Vademecum Nutrinfo [internet]. NutrInfo. [actualizado 19 Abr 2019; consultado el 19 Oct 2019]. Disponible en: http://2013.nutrinfo.com/tabla_composicion_quimica_alimentos_2018.php?FoodId=1849#label
 23. Damascos MA, Arribere M, Svriz M, Bran D. Fruit mineral contents of six wild species of the north Andean Patagonia, Argentina. *Biological Trace Element Research*. 2008; 125(1): 72-80.
 24. Chamorro M, Reiner G, Theoduloz C, Ladio A, Schmeda-Hirschmann G, Gómez Alonso S, Jiménez-Aspee F. Composición de polifenoles y actividad (bio) de especies de *Berberis* y fresa silvestre de la Patagonia argentina. *MDPI*. 2019; 24(18).

25. Grosso A, Asensio C, Nepote V, Grosso N. Antioxidant activity displayed by phenolic compounds obtained from walnut oil cake used for walnut oil preservation. *J Am Oil Chem Soc.* 2018; 95: 1409-19.
26. Nazario O, Ordóñez Gómez E, Mandujano Y, Arévalo J. Polifenoles totales, antiocianinas, capacidad antioxidante de granos secos y análisis sensorial del licor de cacao (*Theobroma cacao* L.) criollo y 7 clones. *RevIA.* 2013; 3(1).
27. Burgos J, Jara S, Quintar P. Harina de maíz morado: composición nutricional. Elaboración de galletitas. Determinación de calidad galletera y evaluación sensorial [Trabajo final de investigación a la licenciatura en Nutrición]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2017.
28. Barboza CM, Bertoni VA, Martin AL. Harina integral de quinoa: elaboración de galletas libres de gluten [Trabajo final de investigación a la licenciatura en Nutrición]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2010.

Notas de autor

cecicanulaf@gmail.com