

DESARROLLO DE PRODUCTOS HORNEADOS CON INCORPORACIÓN DE ROSA MOSQUETA Y MORA LIOFILIZADOS

Martina Claveria Astete^a

Guillermina Eckell Di Mantova^{a*}

Natalia Vega Salgado^b

Vilma Quitral Robles^c

^aEstudiante de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.

^bProfesora Asistente Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.

^cDocente Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.

Artículo recibido el 9 de noviembre, 2023. Aceptado en versión corregida el 12 de diciembre, 2023.

RESUMEN

Introducción: Chile es un país rico en recursos naturales, entre los cuales destacan los frutos que se cultivan en la zona sur del territorio nacional. Estos frutos son particularmente notables debido a su riqueza en nutrientes y compuestos beneficiosos para la salud. Dentro de estos, destacan la rosa mosqueta y la mora, los cuales son frutos con una baja visualización y pueden ser aprovechados como ingredientes en la elaboración de productos horneados. **Objetivo:** Desarrollar productos horneados (*muffins*) a base de harina de trigo con la incorporación de polvo de frutos nacionales, con la finalidad fomentar la apreciación de estos, su disponibilidad en el mercado y su consumo por parte de la población. **Materiales y métodos:** Se probaron diferentes concentraciones de sustitución de la harina de trigo, siendo estas 10%, 20% y 30%. Para determinar la concentración más adecuada, se aplicó una prueba sensorial de ordenamiento con consumidores para *muffins* con rosa mosqueta y con mora en las concentraciones señaladas. **Resultados:** Las pruebas sensoriales demostraron que no existen diferencias significativas de preferencia en las distintas formulaciones de rosa mosqueta, seleccionando la formulación de reemplazo en las proporciones 70:30. Por otro lado, se lograron establecer preferencias significativas en las muestras con mora, siendo la más preferida la formulación 80:20, seleccionada para posteriores análisis del presente estudio. **Conclusión:** Es posible la realización de productos horneados con la incorporación de frutos en polvo en distintas concentraciones dentro de sus ingredientes, sin modificar sus características organolépticas y sensoriales.

Palabras clave: Rosa mosqueta, Mora, *Muffin*.

INTRODUCCIÓN

La rosa mosqueta se conoce como una planta de la familia de la rosa, de carácter silvestre, que crece en climas lluviosos y fríos presentes en el sur del país. Su fruto es pequeño, de solo 15 a 20 mm, pesa 2 g y es de color rojo anaranjado. Dentro de sus características, destaca su importante contenido de minerales (fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, hierro, cobre, manganeso, zinc y boro), además de vitaminas (A, E, K, y B). Presenta un importante aporte de vitamina C, con valores que fluctúan entre 513 y 844 mg/100 g de fruta fresca¹ (Figura 1).

En la industria de alimentos, es utilizado como un pigmento alimenticio, y gracias a su presencia de ácidos orgánicos, especialmente el cítrico, se puede utilizar como conservante y agente antimicrobiano. De igual manera, se utiliza como aditivo antioxidante, debido a la presencia de tocoferoles en su composición, los cuales además se relacionan con la disminución del riesgo de ciertas enfermedades. Adicionalmente, es utilizada como remedio natural para tratar diarreas o resfríos². La rosa mosqueta es utilizada para la elaboración de diversos productos, como mermeladas, jugos, infusiones, gelatinas y licores, entre otros. También puede consumirse fresca, sin embargo, se recomienda utilizarla en preparaciones con adición de azúcares, para mejorar su sabor¹.



Figura 1.
Fruto de rosa mosqueta.

La mora, por otro lado, es un fruto que contiene alta concentración de fibra dietética, vitamina C, E y B9. También contiene potasio, calcio y hierro, y presenta una alta concentración de compuestos fenólicos, antocianinas y alta capacidad antioxidante, así como efecto antimicrobiano³. Gracias a su contenido de compuestos bioactivos, este fruto se clasifica como beneficioso para la salud, debido a que ayuda en la prevención de estados inflamatorios y se relaciona con una disminución del riesgo de cáncer, enfermedades cardiovasculares, entre otras. No obstante, estos componentes son influenciados por su territorio de origen, exposición solar, maduración y tipo de cultivo⁴ (Figura 2).

La mora al igual que la rosa mosqueta es consumida tanto en su estado fresco, como en

*Correspondencia: geckelld@udd.cl
2023, Revista Confluencia, 6(2), 35-39



productos procesados como jaleas, mermeladas, jugos y postre. Una excelente alternativa de incorporarlos como ingredientes en preparaciones alimenticias es en forma deshidratada, debido a su estabilidad y fácil manejo en el producto. La liofilización es la mejor opción para su deshidratación, y se ha comprobado que estos se mantienen aún después de la deshidratación del fruto, lo cual corresponde a un importante beneficio a la hora de la elaboración de un producto horneado, como el desarrollado en el presente estudio⁵.



Figura 2.
Fruto de mora.

Se entenderá como *muffin* a productos de pastelería que son consumidos popularmente al desayuno o tipo *snack*, y los cuales presentan una alta aceptabilidad por parte de los consumidores debido a ser productos de bajo costo, gracias a su determinación como alimentos listos para el consumo. Su textura esponjosa se da gracias a la formación de burbujas que se generan en la masa al confeccionarla, permitiendo un aumento en su volumen⁶. Por otro lado, se puede decir que suelen ser productos altos en azúcares y grasas, además de contener aditivos como colorantes y saborizantes⁷. Gracias a sus características, son una buena opción para la incorporación de ingredientes beneficiosos o de buena calidad nutricional para su enriquecimiento⁸.

La composición del producto desarrollado en este estudio se definió a través de la elaboración de diferentes formulaciones con adición de fruta en polvo como reemplazo de harina de trigo, en tres proporciones. Se define como frutos en polvo al formato liofilizado de los mismos, los cuales posean características bromatológicas similares entre sí⁹. Esta concentración de harina de trigo y frutos en polvo estaría condicionada por la función que ejerce el trigo en las características organolépticas de la masa. El gluten, almidón y polisacáridos presentes en la masa otorgan la elasticidad y viscosidad necesaria para la formulación de una mezcla apropiada para su elaboración.

Es importante mencionar que la incorporación de frutas o vegetales deshidratados, en este caso en forma liofilizada, a la mezcla de un producto de pastelería puede influir en la esponjosidad, textura y propiedades del producto final, como su densidad, consistencia y firmeza, pero además de una alteración en sus características organolépticas en

forma positiva y propiedades fisicoquímicas, aumentando su palatabilidad, y mejorando la aceptabilidad del consumidor⁹. Por ello, se debe establecer una proporción suficiente para que tanto la harina de trigo aporte esta característica, como frutos en polvo aporten sus compuestos bioactivos al producto final¹⁰.

El presente estudio busca responder a la pregunta de investigación de ¿los productos tipo *muffin* a base de una mezcla de harina de trigo con rosa mosqueta o mora en polvo, en una proporción 70:30 presentan una calidad sensorial aceptable?

El objetivo general de esta investigación es desarrollar productos horneados tipo *muffin* con la incorporación de polvo de frutos nacionales, en el laboratorio de Bromatología de la Universidad del Desarrollo, el año 2023. Esto, con el fin de fomentar la visualización de los frutos, generando su revalorización, y promoviendo su consumo por medio de un aumento de su accesibilidad, aportando nutrientes, compuestos bioactivos y así contribuir a que estos productos sean más saludables. Sus objetivos específicos corresponden a definir las concentraciones de harina de trigo y de frutos en polvo para el desarrollo del *muffin*, establecer el protocolo de producción de los productos, y finalmente evaluar la respuesta sensorial de los productos finales en población adulta. Se pretende comprobar la hipótesis del estudio, donde se espera que sea posible la elaboración de productos horneados tipo *muffin* en la concentración 70:30 y que se logren mantener sus características organolépticas, siendo aceptados por los consumidores.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio transversal, descriptivo con enfoque cuantitativo, con un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, sobre el desarrollo de productos horneados con reemplazo de la harina tradicional por polvo liofilizado de frutos que se cosechan en territorio nacional.

Elaboración de los *muffins*

Los *muffins* fueron elaborados a partir de una receta estándar, de 200 g harina de trigo, 200 g de azúcar blanca, 200 g de margarina vegetal, y 200 g de huevos, correspondiendo ésta a la muestra control. Se pesaron y mezclaron los ingredientes obteniendo una masa homogénea, que se llevó al horno en un molde para *muffins* de acero inoxidable por 15-20 minutos a 180°C.

Para las muestras con polvo de rosa mosqueta, se reemplazó la harina de trigo en proporciones 90:10, 80:20, y 70:30 con rosa mosqueta liofilizada. Las mismas proporciones se aplicaron en el caso de mora. Se mantuvieron las concentraciones de los demás ingredientes, el método de elaboración y las condiciones de horneado.

Las muestras elaboradas fueron codificadas de acuerdo con su formulación según lo señalado en la Tabla 1.

Tabla 1. Codificación de muestras según proporción.

Muffins con rosa mosqueta		Muffins con mora	
Código de muestra	Proporción harina de trigo: rosa mosqueta	Código de muestra	Proporción harina de trigo: mora
MR0	100:0	MM0	100:0
MR1	90:10	MM1	90:10
MR2	80:20	MM2	80:20
MR3	70:30	MM3	70:30

Análisis Sensorial

Se empleó una prueba sensorial con consumidores, 31 sujetos adultos sanos mayores de 18 años en la Universidad del Desarrollo, evaluando las muestras con rosa mosqueta en una ocasión, y posteriormente las muestras con mora. Se aplicó la prueba de ordenamiento o ranking de preferencia⁸ en que a cada participante se le presentaron 4 muestras de *muffin* servidas en platos codificados y una ficha de respuesta, donde tuvieron que ordenar del primer al cuarto lugar las muestras asociándolo a un valor número del 1 al 4, siendo el número uno el más preferido, y el cuatro el menos preferido, esto con el fin de analizar los resultados. En la Figura 3 se puede observar cómo fueron distribuidas las muestras para la realización de la actividad, presentado las 4 muestras codificadas en un mismo plato, con su respectiva hoja de respuesta que los consumidores iban respondiendo a medida que iban probando los *muffins*.

El protocolo del presente estudio se realizó bajo la aprobación del Comité de Ética Científico de Pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo (PG_2023-09).

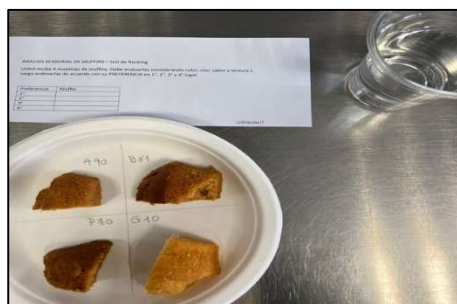


Figura 3. Aplicación de análisis sensorial.

Análisis Estadístico

Los datos se analizaron con el estadígrafo de Friedman y Mínima Diferencia Significativa (MDS) para establecer preferencias significativas entre las muestras. Se aplicó nivel de significación de 5%.

RESULTADO y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del análisis sensorial se presentan en la Tabla 2.

Para los *muffins* con adición de rosa mosqueta, la muestra más preferida correspondió a MR1, siendo esta la muestra control, sin adición de fruta en polvo

en su formulación. En segundo lugar, de preferencia se encuentran MR3 y MR4 y obtuvieron el mismo puntaje por los evaluadores participantes del análisis. Por último, la muestra menos preferida correspondió a MR4.

Tabla 2. Preferencias en muestras con rosa mosqueta y mora.

Lugar de preferencia	Muestra con rosa mosqueta	Muestra con mora
1°	MR0	MM2
2°	MR2	MM0
3°	MR3	MM1
4°	MR1	MM3

En el caso de las muestras con adición de mora en polvo, se observa que la más preferida corresponde MM2, de concentraciones 80:20. La muestra menos preferida en este caso corresponde a MM3 que corresponde a la concentración 90:10.

Los resultados obtenidos en el análisis sensorial determinaron que no se lograron identificar preferencias significativas en el caso de las muestras de *muffins* con rosa mosqueta. Por lo tanto, se seleccionó la formulación de la muestra MR3 (70:30) para la realización de análisis posteriores en el presente estudio. Su concentración de rosa mosqueta es mayor que en las demás muestras, entregando un mayor aporte de nutrientes y compuestos bioactivos en el producto.

En el caso de las muestras con mora, se determinó que existen diferencias significativas en la preferencia de muestras. Estos resultados se traducen en que la muestra MM3 (70:30) presenta diferencias significativas ($p < 0.05$) con todas las muestras, siendo la muestra menos preferida, incluyendo el control. Sin embargo, las demás muestras no presentan diferencias significativas en la preferencia. La muestra MM2 (80:20) es la más preferida por los participantes, de tal manera que se selecciona su formulación para análisis posteriores.

En cuanto a las características organolépticas de las muestras, se observa alteración en el parámetro de textura, esponjosidad y sabor con la adición de la fruta liofilizada. Durante la evaluación sensorial realizada con los *muffins* de rosa mosqueta, los participantes mencionaron repetidas veces que las muestras con mayores concentraciones de fruto en polvo presentaban gránulos en la miga, y una textura arenosa, tal como se ejemplifica en las siguientes citas:

“Se sienten “granitos” en la masa” (Participante anónimo, para concentración 80:20 de rosa mosqueta).

“Granulado, buen sabor y consistencia” (Participante anónimo, para concentración 90:10 de rosa mosqueta).

“Tienen una textura granulosa no muy agradable al masticar” (Participante anónimo, para concentraciones 80:20 y 90:10 de rosa mosqueta).



Esta textura puede deberse a la composición del polvo de rosa mosqueta, el cual presenta pequeños pedazos del fruto atribuyéndole esta característica. Sin embargo, para posteriores análisis, puede mejorarse al tamizar el polvo del fruto antes de incorporar a la preparación, eliminando partículas de mayor tamaño que puedan generar esta alteración en la textura.

En los *muffins* de mora destaca el sabor frutal y el color que el fruto le atribuye a la miga. Algunos de los participantes mencionaron que les agrada esta característica, destacando una similitud de la coloración con el chocolate, y otros señalan que se siente una especie de acidez o amargura en el producto, como se ejemplifica en las siguientes citas:

“Es como si tuviera esencia o puré de fruta” (Participante anónimo, para concentración 90:10 de mora).

“Deja sabor ácido, pero tiene buena textura” (Participante anónimo, para concentración 70:30 de mora).

“Tiene un sabor frutal que destaca mucho, me encanto” (Participante anónimo, para concentración 80:20 de mora).

Esta característica de amargura también fue percibida en un estudio de Barrera et al.¹¹ que habla sobre las características organolépticas de la mora. Este señala que, dentro de la realización de pruebas sensoriales al fruto fresco, dentro de las características percibidas más comunes destaca un sabor amargo ligero y residual.

Sin embargo, en términos generales, se percibió una buena percepción por parte de los participantes de la evaluación en ambos frutos, destacando comentarios como:

“Muy rico sabor y textura” (Participante anónimo, para rosa mosqueta)

“Sabor perfecto” (Participante anónimo, para mora)

Es importante mencionar que era esperable la alteración de las características organolépticas del *muffin* tras la adición de frutos en polvo como reemplazo de la harina, según lo expuesto en la literatura actual, donde la dureza, elasticidad y viscosidad de la masa pueden haberse visto modificadas tras la adición de la fruta liofilizada⁶. Sin embargo, según los resultados obtenidos no se generaron mayores alteraciones a nivel sensorial.

Según la finalidad de este estudio, la cual corresponde a evaluar la factibilidad del desarrollo de productos tipo *muffin* con adición de frutos en polvo en diferentes concentraciones, se puede decir que el estudio fue exitoso, al obtener los resultados esperados. Los productos desarrollados lograron obtener características similares al *muffin* control, manteniendo sus características organolépticas en lo esperado, percibidas de buena forma por parte de los participantes, lo cual puede ser nuevamente analizado en estudios posteriores.

Cabe destacar que la realización de una evaluación sensorial fue imprescindible para el desarrollo del producto. Además de entregar información sobre la calidad de este, permitió evaluar la aceptabilidad del producto en el grupo objetivo analizado¹². Así mismo, fue fundamental para pesquisar características del producto que puedan ser mejoradas posteriormente, para obtener un producto con la mejor calidad sensorial y organoléptica.

Por otro lado, no se ha podido probar la mantención de los antioxidantes, vitaminas, minerales, y compuestos bioactivos provenientes de los frutos que se han ocupado en el producto final. Si bien la literatura menciona que las frutas mantienen sus compuestos benéficos tras la deshidratación¹³, no se han realizado pruebas que comprueben que estas características se mantienen presentes en el producto, tras someterse a cocción. Sin embargo, estos análisis podrían ser realizados en etapas posteriores de la investigación.

Además, hay que mencionar que el presente estudio presentó limitaciones, debido a la escasez de bibliografía publicada acerca del tema estudiado. No se han encontrado estudios que hayan realizado una metodología de análisis sensorial similar a la aplicada en esta investigación, donde se prueben distintas formulaciones y concentraciones de fruto en polvo en un producto. Aunque se encontraron estudios que realizaron productos con características similares a las de la presente investigación, ninguno utilizó mora o rosa mosqueta. Tampoco existen artículos que analicen las características organolépticas de los frutos mencionados, en el formato deshidratado que fue utilizado.

CONCLUSIÓN

Es factible la realización de productos horneados tipo *muffins*, con incorporación de rosa mosqueta y mora en polvo como ingrediente en *muffins*, específicamente en las concentraciones 70:30 para la rosa mosqueta, y 80:20 para la mora, manteniendo las características organolépticas y sensoriales del producto, y siendo aceptados por los consumidores. Por otro lado, se pudo identificar una falta de información científica con respecto al área sensorial aplicada a productos alimenticios como el desarrollado en esta investigación, para lo cual es necesario una continuidad del presente estudio. Además, al ser un estudio innovador permite contribuir a la comunidad científica, y dar pie a nuevas investigaciones del área.

REFERENCIAS

1. Espinoza T, Valencia E, Quevedo R, Díaz O. Importancia y propiedades físico química de la Rosa mosqueta (R. canina, R. rubiginosa): una revisión. Scient Agropec [Internet]. 2016 [citado el 18 de julio



- 2023];7:67-78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.01.07>
2. Ministerio de Salud Chile. Medicamentos Herbarios Tradicionales [Internet]. 2018 [citado el 18 de julio 2023]. 232 p. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/02/Libro-MHT-2010.pdf>
 3. Grande-Tovar C, Aranaga-Arias C, Flórez-López E, Araujo-Pabón L. Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de residuos de mora (*Rubus glaucus* Benth). Inf Téc [Internet]. 2020 [citado el 18 de julio 2023];85(1):64-82. Disponible en: <https://doi.org/10.23850/22565035.2932>
 4. Schulz M, Chim JF. Nutritional and bioactive value of *Rubus* berries. Food Bioscience [Internet]. 2019 [citado el 18 de julio 2023];1:31. Disponible en: http://resolver.scholarsportal.info/resolve/22124292/v31icomplete/nfp_nabvorb.xml.
 5. Hendrysiak A, Brzezowska J, Nicolet N, Bocquel D, Andlauer W, Michalska-Ciechanowska A. Juice Powders from Rosehip (*Rosa canina* L.): Physical, Chemical, and Antiglycation Properties. Molecules [Internet]. 2023 [citado el 18 de julio 2023];28(4). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules28041674>
 6. De Souza D, Silva L, Do Prado L, Fiorda F, Rigon M, Waszczynskij N. Development of muffins with green pea flour and their physical and sensory evaluation and essential amino acid content. Cienc Rural [Internet]. 2022 [citado el 18 de julio 2023];52(7). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200693>
 7. Sciammaroa L, Ferrero C, Puppo C. Gluten-free baked muffins developed with *Prosopis alba* flour. Food Sci Tech [Internet]. 2018 [citado el 18 de julio 2023];98:568-57. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/86551>
 8. Mildner-Szkudlarz S, Bajerska J, Górnas P, Seglina D, Pilarska A, Jesionowski T. Physical and Bioactive Properties of Muffins Enriched with Raspberry and Cranberry Pomace Powder: A Promising Application of Fruit By-Products Rich in Biocompounds. Plant Foods Hum Nutr [Internet]. 2016 [citado el 18 de julio 2023];71(2):165-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11130-016-0539-4>
 9. Salehi F, Aghajanzadeh S. Effect of dried fruits and vegetables powder on cakes quality: A review. Trends Food Sci Tech [Internet]. 2020 [citado el 18 de julio 2023];95:162-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.011>
 10. Nikolaou EN, Karvela ED, Marini E, Panagopoulou EA, Chiou A, Karathanos VT. Enrichment of bakery products with different formulations of bioactive microconstituents from black Corinthian grape: Impact on physicochemical and rheological properties in dough matrix and final product. J Cereal Scienc [Internet]. 2022 [citado el 18 de julio 2023];108:103566. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103566>
 11. Barrera J, Contreras B, Sepúlveda M, Edinson D, Aguilar C, Torres JP, et al. Caracterización fenotípica y organoléptica de mora (*Rubus spp*) cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, Santander [Internet]. RI-UTS; 2020 [citado el 18 de julio 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1413>
 12. Del Valle C, Mina L. Análisis sensorial en frutas deshidratadas [Internet]. Colombia: Universidad del Valle; 2010 [citado el 18 de julio 2023]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/c72539ec-0a20-4972-a81f-48becb5e709e/content>
 13. Alasalvar C, Chang SK, Kris-Etherton PM, Sullivan VK, Petersen KS, Guasch-Ferré M, Jenkins DJA. Dried Fruits: Bioactives, Effects on Gut Microbiota, and Possible Health Benefits-An Update. Nutrients [Internet]. 2023 [citado el 18 de julio 2023];15(7):1611. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu15071611>

