

Formulación de mermeladas dietéticas de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L.) y mango (*Mangífera Indica* L.)

Formulation of dietetic blueberry (*Vaccinium Corymbosum* L.) and mango (*Mangífera Indica* L.) jam

OLIVARES LA MADRID, ANA PAULA¹; VALDIVIEZO, ANA SOFÍA¹, URIBURU, MARÍA LAURA², RAMÓN, ADRIANA NOEMÍ³

¹Licenciada en Nutrición. Becaria del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta. ²Doctora en Química. Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Licenciada en Nutrición. Magíster en Salud Pública

Correspondencia: Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Arg. - **Recibido:** 18/09/2014. **Aceptado en su versión corregida:** 27/07/2015

Resumen

Introducción: En nuestro país, el consumo de azúcares simples excede las recomendaciones nacionales por lo cual, la industria alimentaria juega un papel importante desarrollando nuevas formulaciones con características saludables. El **objetivo** del presente trabajo fue formular y determinar la composición química de mermeladas dietéticas de arándano (MDA) y mango (MDM). **Metodología:** Se empleó arándano, mango, aditivos y sucralosa en concentraciones de 0,10; 0,14 y 0,18 g%. Aplicando prueba de preferencia (Tablas de Newell y Mc Farlane), se determinó el porcentaje de edulcorante definitivo. El tratamiento térmico en la elaboración de la mermelada dietética de arándano fue de 220 minutos a 95°C, con un valor de 27,50°Brix, en la de mango el tiempo de cocción fue de 82 minutos a 96°C, con un total de 30,67°Brix. En las mermeladas dietéticas preferidas se evaluó la aceptabilidad y los análisis de composición físico-química de pH, sólidos solubles, actividad de agua, humedad, cenizas, sodio, hidratos de carbono, fibra cruda y proteínas. **Resultados:** Las mermeladas se formularon siguiendo el procedimiento tradicional. La concentración de edulcorante preferida en MDA fue del 0,14g% y en MDM de 0,18g%. La aceptabilidad fue elevada, 92% y 98% para los productos de arándano y mango respectivamente. Los análisis físico-químicos en MDA y MDM fueron: pH 4,40 y 4,76, sólidos solubles 27,50 y 30,67°Brix, actividad de agua 0,97 en ambas, humedad 74,05 y 75,14 g/100g, cenizas 0,30 y 0,79 g/100g, sodio 61,80 y 59,26 mg/100g, hidratos de carbono 25,30 y 23,30 g/100g, fibra cruda 2,12 y 1,24 g/100g, proteínas 0,84 y 0,85 g/100g, valor calórico total 104,56 y 96,60 Kcal/100. **Conclusiones:** Fue factible la formulación de mermeladas dietéticas de arándano y mango reducidas en su valor calórico y glucídico. Ambas presentaron atributos sensoriales adecuados y resultaron aceptables por la mayoría de los consumidores.

Palabras clave: Mermelada dietética, sucralosa, arándano, mango, prueba de preferencia.

Abstract

Introduction: In our country, the consumption of sugars exceeds the national recommendations; therefore the food industry plays a fundamental role by developing new formulations with healthy characteristics. The aim of this study was to formulate and determine the chemical composition of dietetic blueberry (DBJ) and mango (DMJ) jam.

Methodology: The ingredients used were blueberry, mango, additives and sucralose containing concentrations of 0,10; 0,14 and 0,18g%. Applying preference test (Newell and Mc Farlane Tables), the final percentage of sweetener was defined. The heat treatment in the elaboration of blueberry jam was of 220 minutes at 95°C, with a value of 27,50°Brix, in the mango one, of 82 minutes at 96°C, with a total of 30,67°Brix. In the preferred dietetic jams, acceptability and physico-chemical composition (pH, soluble solids, water activity, moisture, ashes, sodium, carbohydrates, crude fibre and proteins) were evaluated.

Results: Dietetic jams were formulated following the traditional procedure. The preferred sweetener concentration in the DBJ was of 0,14g% and in the DMJ, it was of 0,18g%. The acceptability was high, 92% and 98% for the blueberry and mango products respectively. The physico-chemical analysis on the DBJ and DMJ resulted as follows: pH 4,40 and 4,76, soluble solids 27,50 and 30,67°Brix, water activity 0,97 for both, moisture 74,05 and 75,14g/100g, ashes 0,30 and 0,79g/100g, sodium 61,80 and 59,26mg/100g, carbohydrates 25,30 and 23,30g/100g, crude fiber 2,12 and 1,24g/100g, proteins 0,84 and 0,85g/100g, total caloric value 104,56 and 96,60Kcal/100.

Conclusions: The formulation of dietetic blueberry and mango jams reduced in calories and carbohydrates was feasible. Both presented suitable sensory attributes and were acceptable by most consumers.

Keywords: Dietetic jam, sucralose, blueberry, mango, preference test.

Introducción

La dieta actual se caracteriza por cambios cuantitativos y cualitativos, con aumento de la densidad energética total, que representa un factor de riesgo relacionado a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como obesidad, diabetes, problemas cardiovasculares y ciertos tipos de cánceres (1). Su incesante aumento a nivel mundial, impulsa la creación de políticas públicas saludables, con la participación de sectores de la sociedad como industria, educación, finanzas y salud. En Argentina, se destacan la "Estrategia Nacional para la Prevención y Control de Enfermedades no Transmisibles" y el "Plan Nacional Argentina Saludable"; ambos promueven que la población coma con moderación y realice una dieta sana y variada. Entre sus líneas de acción, incorpora la Regulación de productos y servicios, con la reducción/sustitución de azúcares en alimentos procesados de alto consumo, y el asesoramiento legislativo sobre publicidad, promoción y etiquetado (2).

En nuestro país, el consumo de dulces y bebidas azucaradas excede las recomendaciones (2, 3) por lo cual, la industria alimentaria juega un papel importante desarrollando nuevas formulaciones con características saludables, como ser la modificación en la composición glucídica (alimentos amiláceos, compotas, conservas de frutas, jaleas, mermeladas, néctares, postres) (2, 4, 5).

Se entiende por mermelada a la "confitura elaborada por cocción de frutas u hortalizas (enteras, en trozos, pulpa tamizada, jugo y pulpa normal, o concentrada), con uno o más edulcorantes permitidos" (6). Los frutos de arándano y mango poseen características adecuadas para su elaboración. Su

aplicación en tales productos es una respuesta tecnológica y nutricional, válida e innovadora, ya que el mercado argentino no cuenta con una amplia variedad de mermeladas dietéticas (2).

Por todo lo expuesto, el presente trabajo tiene como propósito formular y evaluar la composición química y sensorial de mermeladas dietéticas de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) y mango (*Mangífera Indica* L.).

Metodología

Los productos se formularon en las instalaciones del Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Salta. Se empleó arándano variedad *Misty*, mango variedad *Keitt*, pectina (INS 440), ácido cítrico (INS 330), sorbato de potasio (INS 202) y edulcorante no calórico sucralosa (INS 955) (Art 1398) en concentraciones de 0,10; 0,14 y 0,18 g% (6). Las formulaciones se presentan en el Cuadro 1.

La estandarización de los productos se realizó en tres instancias con la finalidad de obtener características sensoriales óptimas.

La elaboración de las mermeladas dietéticas de arándano (MDA) y de mango (MDM), se efectuaron de acuerdo a los pasos esquematizados en el Diagrama 1.

Las MDA y MDM se identificaron por un código de tres dígitos, según cada formulación con tres concentraciones de edulcorante, se valoró sensorialmente por prueba de preferencia realizada en 100 consumidores no entrenados, utilizando un formulario de registro en el que, ordenaron las muestras de mayor a menor según su preferencia. El producto con menor sumatoria fue el elegido (7).

Tabla 1. Proporción estándar de ingredientes para las MDA y MDM para las distintas concentraciones de sucralosa.

Ingredientes	MDA			MDM		
	Concentración [%]					
Fruta [g]	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Agua [ml]	4,4	4,3	4,3	4,2	4,1	4,1
Sucralosa [g]	0,10	0,14	0,18	0,10	0,14	0,18
Pectina [g]	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Ácido cítrico [g]	0,29	0,29	0,29	0,50	0,50	0,50
Sorbato de potasio [g]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
TOTAL	100			100		

MDA: mermelada dietética de arándano; MDM: mermelada dietética de mango

En los productos seleccionados se analizó aceptabilidad global y atributos sensoriales (color, sabor, aroma y textura) empleando escala Hedónica de 9 puntos (desde “me gusta muchísimo” hasta “me disgusta muchísimo”) en un panel de 100 degustadores no entrenados (7).

Los resultados de las evaluaciones de preferencia, se analizaron con las Tablas de Newel y McFarlane con un nivel de significación del 5% y los de aceptabilidad se indicaron en promedios, desvío estándar y porcentajes (8, 9).

También se determinó la composición físico-química de las formulaciones preferidas: pH, sólidos solubles (por refractometría), actividad de agua (con medidor aqualab), humedad, cenizas, sodio, azúcares reductores (Análisis de Fehling Cause Bonnans), proteínas (Método Kjeldahl) y valor calórico total de acuerdo a los factores de conversión establecidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) (Res 46/03) (10, 6).

Resultados

Se llevó a cabo la estandarización de las mermeladas dietéticas para garantizar productos de la calidad óptima, constante, con características sensoriales adecuadas.

El tratamiento térmico permitió el ablandamiento de los tejidos, asociación de los componentes, evaporación de líquido y gelificación, características que determinan el punto final del producto (11). El tiempo utilizado fue el suficiente para conservar el color, sabor y aroma propios de la fruta, no debe ser excesivo ya que provoca oscurecimiento por caramelización y deterioro de la pectina por hidrólisis (11, 12).

En la mermelada dietética de arándano, el tiempo de cocción fue de 220 minutos a temperatura de 95°C, lo que permitió la concentración de azúcares de la fruta, fijando un valor de sólidos solubles de 27,50°Brix, menor en comparación a una mermelada común de arándano (350 minutos para 2500g de fruta) (13).

En la mermelada dietética de mango, el tratamiento térmico fue de 82 minutos a 95°C a fin de concentrar los azúcares en la mezcla y lograr un valor final de sólidos solubles de 30,67°Brix, tiempo tam-

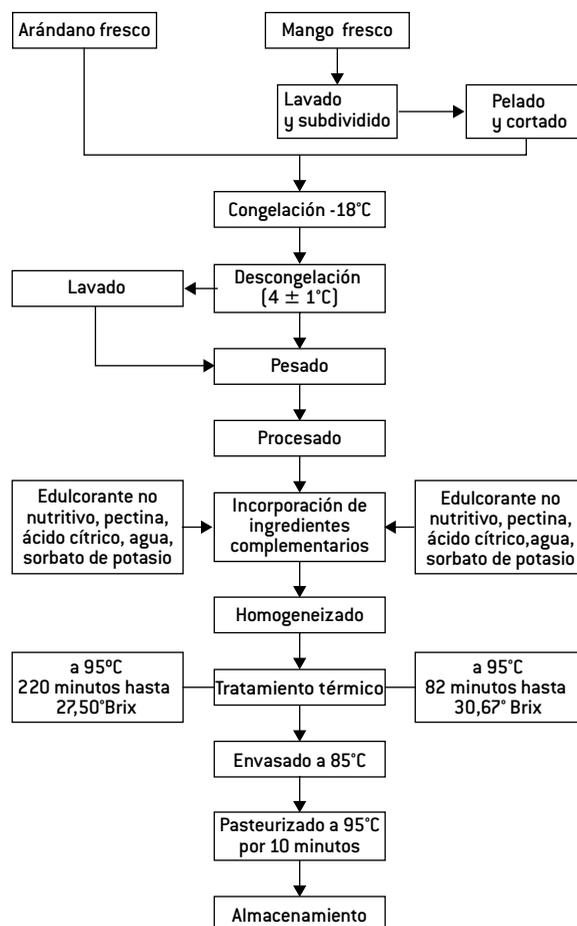


Diagrama 1. Etapas para la elaboración de las MDA y MDM.

bién inferior a la indicada en una mermelada común de mango (208 minutos para 2000g de fruta) (14).

A medida que se realizó la estandarización se evaluaron los atributos sensoriales de las mermeladas. La caracterización de la mermelada dietética de arándano fue: color morado, brillante; dulzor marcado, levemente ácido; aroma propio de la fruta; textura bien gelificada con pequeños trozos de arándano. La mermelada dietética de mango presentó los siguientes atributos: color amarillo, brillante; dulzor intenso y aroma propio de la fruta; textura bien gelificada y homogénea.

La preferencia de las mermeladas dietéticas de arándano y mango, a distintos niveles de concentración de edulcorante, se observa en el Cuadro 2.

De acuerdo a las Tablas de Newell y McFarlane, con un nivel de significancia del 5%, en la MDA no se encontró diferencia estadística entre las muestras, por lo que la formulación elegida fue la edulcorada al 0,14 g/g, puesto que reunía la menor sumatoria. En la MDM, el producto seleccionado

Cuadro 2. Preferencia de MDA y MDM según la concentración de sucralosa.

Muestra	Preferencia para MDA	Preferencia para MDM
Sucralosa al 0,10g%	238 a *	231 b
Sucralosa al 0,14g%	235 a	262 b
Sucralosa al 0,18g%	265 a	197 c

(*) Letras distintas indican que existen diferencias significativas entre las muestras.

MDA: mermelada dietética de arándano; MDM: mermelada dietética de mango.

por los evaluadores, fue el de sucralosa al 0,18 g%, ya que denotó diferencia significativa con respecto a las muestras restantes.

En los resultados de la prueba de aceptabilidad de la MDA, el mayor porcentaje de respuestas correspondió a la categoría "me gusta mucho", resultando aceptable para el 92% (Cuadro 3). Los consumidores evaluaron el color, sabor, aroma y textura. Al 90% le resultó atractivo el color. En cuanto al sabor, al 88% le gustó. El aroma y la textura fueron agradables para el 83% y 78%, respectivamente. En general, los comentarios de los panelistas fueron favorables, un 20% resaltó la acidez (como característica positiva un 9,6% y como negativa un 10,4%).

En la MDM, la mayor cantidad de evaluadores calificó al producto en la categoría "me gusta mucho", siendo aceptable para el 98% (Cuadro 3). En las puntuaciones de los degustadores con respecto a los atributos sensoriales, se observó que al 96% le resultó atractivo el color. El sabor le gustó a un 95%. Manifestaron que el aroma (87%) y la textura (89%) eran agradables. La mayoría de los comentarios expresaron satisfacción y un 10% resaltó la intensidad del dulzor.

La composición físico-química de las mermeladas dietéticas de arándano y de mango se observa en el Cuadro 4.

Los productos formulados se rotularon: "Mermelada dietética de arándano" y "Mermelada dietética de mango", se detalló la información nutricional en forma cuantitativa del valor energético y de nutrientes de declaración obligatoria y optativa, considerando una alimentación base de 2000 kcal, se indicó el porcentaje del valor diario (%VD) que cubre cada porción del producto. En las etiquetas se agregaron las figuras de las frutas empleadas (arándano y mango) para hacer referencia a cada mermelada. No se adicionó azúcares durante la producción o envasado del alimento, se consignó en el rótulo "contiene

Cuadro 3. Porcentaje de aceptabilidad de la MDA y la MDM preferida.

Puntos de la escala Hedónica	Categorización	Porcentaje de aceptabilidad para MDA [%]	Porcentaje de aceptabilidad para MDM [%]
9	Me gusta muchísimo	12	34
8	Me gusta mucho	41	35
7	Me gusta moderadamente	20	21
6	Me gusta levemente	19	8
5	Ni me disgusta ni me gusta	4	2
4	Me disgusta levemente	3	0
3	Me disgusta moderadamente	1	0
2	Me disgusta mucho	0	0
1	Me disgusta muchísimo	0	0
Total		100	100
Promedio del puntaje		8,35 ± 1,28	9,08 ± 1,48

MDA: mermelada dietética de arándano; MDM: mermelada dietética de mango.

Cuadro 4. Composición físico-química de MDA al 0.14 g% de sucralosa y MDM al 0.18 gr% de sucralosa (100g).

Componente	MDA [± DS]	MDM [± DS]
pH	4,40 ± 0,00	4,76 ± 0,06
Sólidos solubles [°Brix]	27,50 ± 0,10	30,67 ± 0,21
Actividad de agua	0,97 ± 0,00	0,97 ± 0,00
Humedad [g]	74,0 ± 0,29	75,1 ± 0,19
Cenizas [g]	0,3 ± 0,00	0,8 ± 0,00
Sodio [mg]	61,8 ± 1,59	59,2 ± 7,94
Azúcares reductores [g]	25,3 ± 0,05	23,3 ± 0,00
Proteínas [g]	0,8 ± 0,03	0,8 ± 0,00
VCT [Kcal]	104,56	96,60

MDA: mermelada dietética de arándano; MDM: mermelada dietética de mango.

azúcar propio de los ingredientes" (Resolución GMC N° 31/2006, incorporada al CAA) (6).

Discusión y conclusiones

Fue factible la elaboración de mermeladas dietéticas de arándano y mango, usando sucralosa, con atributos sensoriales adecuados y aceptables por la mayoría de los consumidores. Según lo establecido por el CAA, estas conservas se denominan: "alimento dietético de valor energético o calórico reducido", esto se debe a que la legislación argentina indica que un alimento que contenga menos del 70% de energía se considerará como tal (Arti-

culo 1370, Capítulo V) (6). Las MDA y MDM presentan una reducción calórica del 57,25% y 53,66% respectivamente de su original. Poseen características nutricionales que permiten su incorporación a un régimen dietoterápico de personas con ECNT.

Las diferencias de tiempos observadas en el proceso de elaboración entre mermeladas dietéticas y regulares, se debe a que en estas últimas la cocción se realiza en dos etapas, debido a que la sacarosa interfiere en el reblandecimiento de la fruta y en la gelificación del producto. La primera etapa consiste en ablandar los tejidos y extraer la pectina, la segunda en concentrar y otorgar la textura adecuada por la combinación de azúcar invertido y pectina (15). En la mermelada dietética la cocción se realizó en una fase, al no contener sacarosa, ésta no influyó en el ablandamiento de los tejidos ni en la gelificación del producto, a su vez la proporción baja de azúcar invertido no aumentó el punto de ebullición de la mezcla disminuyendo el tiempo total de cocción.

La presencia de cáscara, cantidad inicial de sólidos solubles (14,20°Brix en arándano y 21,50°Brix en mango), total de agua a evaporar y características de la fruta determinó las diferencias entre los tiempos de cocción de mermeladas dietéticas de arándano y de mango (15).

El rendimiento en la MDA fue de 70 porciones de 20g cada una (con una cantidad inicial de 2500g de fruta) y en la MDM de 76 porciones de 20g (utilizando 2000g de fruta). Este parámetro fue similar al compararlo con mermeladas comunes (67 porciones para 1410g de mermelada de arándano y 77 porciones para 1530g de mermelada de mango). Esto puede deberse a la presencia de jarabe formado por la adición de sacarosa, que contribuye al peso final (13,14).

Los sólidos solubles en la MDA y la MDM se compararon con los de conservas dietéticas comerciales (mermelada de durazno light sin azúcar agregada, 26,40°Brix, y mermelada dietética de arándano, 26,70°Brix). Se observó que estos valores eran menores a los determinados en las mermeladas elaboradas, esta diferencia puede asociarse al porcentaje de fruta empleada.

Las mermeladas dietéticas de frutas regionales con sucralosa como edulcorante, no cuentan en el mercado argentino con una oferta variada, por tal motivo, y considerando que tanto los arándanos como los mangos, poseen características adecuadas para su elaboración, la formulación de dichos productos con características sensoriales adecuadas resulta una respuesta tecnológica y nutricional, válida e innovadora.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud – OMS. Dieta, nutrición y prevención de Enfermedades crónicas. Ginebra 2003, Serie de Informes Técnicos 916:13-25.
2. Ministerio de Salud Pública. Resolución 1083/2009. Estrategia Nacional para la Prevención y Control de Enfermedades no Transmisibles y Plan Nacional Argentina Saludable. Buenos Aires, Argentina, 2009.
3. Ministerio de Salud de la Nación. Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. 1° Edición. 2011
4. Ministerio de Salud, Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos, ANMAT. Disposición N°7730/11. Buenos Aires, 2011.
5. Lema, S.; Longo, E. y A. Lopresti. Guías Alimentarias: manual de multiplicadores. Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas. Buenos Aires, Argentina 2003
6. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias. Ministerio de Salud. Poder Ejecutivo Nacional. Código Alimentario Argentino – CAA. 2012
7. Jiménez, M. J. y M. I. Margalef (2008) Diseño sensorial para el desarrollo de alimentos. Salta, Argentina. Editorial Cri Sol.
8. Newell, G.J. y J.D. McFarlane. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. *Journal of Food Science*, 1987, 52 (6):17-21.
9. Pedrero, D.L. y R.M. Pangborn. Evaluación sensorial de los alimentos, Métodos analíticos. Primera edición, México, Ed. Alhambra Mexicana S.A. de C.V. 1989
10. Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C.) Official Methods of the A.O.A.C. Washington D.C. 1996
11. Camacho Olarte, G. Transformación y Conservación de Frutas: Generalidades sobre la elaboración industrial de mermeladas. 2013 [En línea] Disponible en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obmerm/p4.htm>
12. Coronado Trinidad, M. y Hilario Rosales, R. Elaboración de mermeladas: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Lima, Perú, Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCCO. 2001
13. Calatayú, M. y Gastaldi, M. Utilización de arándano azul (*Vaccinium corymbosum* L.) en la elaboración de preparaciones y conservas. Tesis de grado previo a la obtención del título de Licenciatura en Nutrición. Salta, Argentina. Universidad Nacional de Salta. 2011
14. Moreno, R. y Vidal, V. Estudio del consumo y aceptabilidad del mango (*Mangifera Indica* L. Variedad Keitt). Tesis de grado previo a la obtención del título de Licenciatura en Nutrición. Salta, Argentina. Universidad Nacional de Salta. 2007
15. Southgate, D. Conservación de frutas y hortalizas. Zaragoza, España. Tercera edición, Editorial Acribia S.A., 1992.