

Elaboración de un dulce a base de leche deslactosada tipo cajeta y aditivos alimentarios

K. I. Martínez-González¹, F.R. Ramos-Vargas¹, C.A. Campos-Álvarez¹, R.L. Mendoza-Ramos¹ y E. Mares-Mares²

¹Departamento de Alimentos, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Carr. Irapuato-Silao km 9. Ex-Hacienda El Copal. CP. 36000. Irapuato, Gto., México.

²Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato. Carr. Guanajuato-Puentecillas km 10.5 Puentecillas. CP. 36262. Guanajuato, Gto., México

ki.martinezgonzalez@ugto.mx

RESUMEN

La confitería funcional es una respuesta de la ciencia y tecnología de alimentos ante una sociedad cada vez más consciente de su salud que requiere productos libres y/o reducidos de azúcares, grasas y sodio. El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una formulación de dulce tipo cajeta a partir de leche deslactosada y sin la adición de azúcares. Para ello, se realizaron tres formulaciones a partir de leche deslactosada y con sorbitol. Se tomaron en cuenta los lineamientos de la NOM-243-SSA1-2010 y NOM-051-SCFI/SSA1-2010 en el empleo de aditivos alimentarios y las especificaciones fisicoquímicas. Se realizó una evaluación sensorial de cada fórmula. Con la fórmula elegida, se realizó el cálculo de nutrientes para la declaración nutrimental. De acuerdo con los resultados, la fórmula con menor sorbitol resultó más conveniente ya que la exentaba de no tener leyendas de advertencia en la declaración nutrimental. Se observó el efecto significativo de la concentración del sorbitol sobre el sabor y el color. En conclusión, el desarrollo del dulce de leche tipo cajeta puede representar una alternativa funcional para personas que cuidan su salud. Resulta de interés que el empleo de aditivos es inminente cuando se requieren igualar las propiedades tecnofuncionales del azúcar.

Palabras clave: Dulce de leche, Aditivos Alimentarios, Sensorial, Leche deslactosada

ABSTRACT

Functional confectionery is a response from food science and technology to an increasingly health-conscious society that requires products that are free and/or reduced in sugars, fats, and sodium. The objective of this research was to develop a cajeta-type sweet formulation from lactose-free milk and without the addition of sugars. For this, three formulations were made from lactose-free milk and with sorbitol. The guidelines of NOM-243-SSA1-2010 and NOM-051-SCFI/SSA1-2010 in the use of food additives and physicochemical specifications are considered. A sensory evaluation of each formula was performed. With the chosen formula, the calculation of nutrients for the nutritional declaration was made. According to the results, the formula with less sorbitol was more convenient since it exempted it from not having warning legends in the nutritional label. The significant effect of sorbitol concentration on flavor and color is observed. In conclusion, the development of cajeta-type dulce de leche can represent a functional alternative for people who take care of their health. It is of interest that the use of additives is imminent when it is required to match the techno-functional properties of sugar.

Keywords: Milk candy, Food additive, Sensorial, Lactose-milk Free

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles, como la diabetes, la hipertensión y aquellas que atacan al cerebro, al corazón y al estado nutricional son la primera causa de muerte entre los adultos y poco a poco, a causa del crecimiento en las cifras de obesidad infantil, están atacando a los niños (ENSANUT, 2016). Frente a ello, la industria, así como científicos innovadores están en busca de modificar los alimentos por una alternativa más saludable, incluso en los dulces, cuyo ingrediente principal suele ser el azúcar (Walstra et al., 1999).

La llamada confitería funcional es una respuesta de la ciencia, específicamente, la tecnología en alimentos ante una sociedad cada vez más consciente de su salud, que está pendiente de los carbohidratos, grasas y proteínas que incluye su comida (Withney y Rolfes, 2018). Por ello, ya sea al cambiar el azúcar por un edulcorante no calórico o incluir nutrientes como vitaminas, minerales o fibra, los productores están modificando las golosinas por unas más saludables (Fennema, 2008). A pesar del alto consumo de los lácteos, un sector de la población presenta síntomas digestivos indeseables, posteriores al consumo de lactosa, azúcar principal presente en este grupo de alimentos. Esta patología, es conocida como intolerancia a la lactosa, la cual afecta entre el 70 al 80% de la población mundial (Dainese et al., 2014).

Entre las alternativas que existen industrialmente para evitar los efectos padecidos en la población intolerante a la lactosa se encuentran, por un lado desde el sector de alimentos, la eliminación parcial o total de la lactosa, en algunos derivados lácteos, como productos fermentados y los producidos mediante desuerado (quesos y mantequilla, por ejemplo), en los que la extracción de la lactosa se obtiene como una característica natural del proceso de elaboración del producto (Domínguez-Jiménez y Fernández-Suárez, 2014).

Con el fin de superar el rechazo de los consumidores por los productos libres de lactosa y azúcar, y ofertar nuevas alternativas con similitudes a los alimentos convencionales, es necesario que la industria de alimentos desarrolle nuevas alternativas tecnológicas e incorpore nuevos ingredientes que permitan disminuir o eliminar las molestias producidas por dichos padecimientos (Casp y April, 2013). El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una formulación de dulce tipo cajeta a partir de leche deslactosada y sin la adición de azúcares.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Formulación. Se realizaron 3 fórmulas de dulce tipo cajeta partiendo de leche deslactosada comercial y diferentes proporciones de manera incremental de Sorbitol como sustituto de azúcar (Datos no mostrados). Se utilizó Goma Xantana (espesante), Esencia de cajeta (saborizante), Bicarbonato de sodio (agente neutralizante) y Sorbato de potasio (conservador) a una concentración constante entre las distintas fórmulas. Para el uso de los aditivos empleados en la presente investigación, se consideraron los lineamientos de la legislación nacional vigente de acuerdo con el Anexo 1 (Aditivos con diversas clases funcionales y con una IDA establecida) del Diario Oficial de la Federación para el uso de aditivos (<https://www.gob.mx/cofepris/documentos/anexo-i?state=draft>).

Para la elaboración del producto tipo cajeta se tomaron como base y referencia los lineamientos y especificaciones de la NOM-243-SSA1-2010 (Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba) y el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-185-SSA1-2000 (Bienes y servicios. Mantequilla, cremas, leche condensada azucarada, leches fermentadas y acidificadas, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias). Así mismo, durante su elaboración se siguieron las buenas prácticas de manufactura descritas en NOM-251-SSA1-2009 (Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios).

2. Evaluación sensorial. Para conocer cómo afecta la sustitución del edulcorante y el empleo de leche deslactosada se realizó una evaluación sensorial, misma que determino si el producto cumplía con las exigencias por parte de los consumidores y sobre todo si cumplía con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 para poder competir organolépticamente contra productos similares en el mercado. En esta evaluación se planteó un diseño de bloques completamente al azar y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) sobre las variables correspondientes a aroma, sabor, color y textura. Para dicha evaluación se solicitó un panel jueces no entrenado y se les pidió que degustaran 3 fórmulaciones distintas del dulce a base de leche deslactosada tipo cajeta y una fórmula de una cajeta comercial (Cajeta Coronado quemada); así mismo se les pidió que designaran un número en base a la siguiente escala hedónica de 9 puntos. Donde los valores corresponden a los diferentes niveles de aceptabilidad: 9-Me gusta muchísimo, 8-Me gusta mucho, 7-Me gusta moderadamente, 6-Me gusta poco, 5-No me gusta ni me disgusta, 4-Me disgusta poco, 3-Me disgusta moderadamente, 2-Me disgusta mucho y 1-Me disgusta muchísimo.

3. Declaración nutrimental. De acuerdo con la formulación resultante, los resultados se presentaron de acuerdo con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria) en su actualización del 2020 para el etiquetado frontal y reverso, utilizando información teórica de alimentos (Cruz, 2017).

4. Análisis Estadístico. Todos los datos de la evaluación sensorial en cada atributo se reportaron como la media \pm desviación. Para conocer la diferencia en la variación del efecto de los tratamientos se realizaron un ANDEVA con un 95% de confiabilidad y se realizó una prueba de contraste medias utilizando la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$). Se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurión XVI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación de la calidad sensorial del dulce a base de leche deslactosada tipo cajeta se vio favorable en algunos aspectos como el aroma y textura, sin embargo, no se observó la aceptabilidad deseada en cuanto al sabor y color, esto fue resultado de la sustitución de edulcorantes debido que no potencializan el sabor ni ocasiona una reacción de Maillard como el azúcar convencional (Figura 1). Particularmente se observó que entre mayor porcentaje de edulcorante mayor era la preferencia, sin embargo, no se vio conveniente aumentar su cantidad puesto que la modificación a la Norma Oficial

Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 establece que el total de energía libre proveniente de azúcares debe ser menor al 10%, por tal motivo se eligió la fórmula 1.

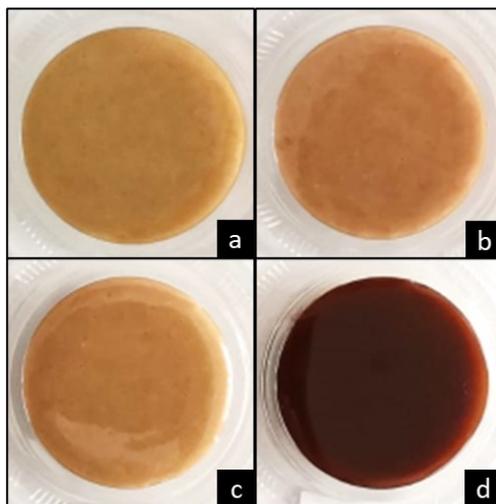


Figura 1. Apariencia de las fórmulas desarrolladas de dulce de leche tipo cajeta. Donde a) Fórmula 1, b) Fórmula 2, c) Fórmula 3 y d) Fórmula comercial (Control)

Así mismo se destaca que el dulce a base de leche deslactosada tipo cajeta si puede competir contra una cajeta comercial en cuanto a su aroma y sabor ya que ambas medias están entre 8 y 8.6, por otro lado, la textura y color presentan medias menores a las obtenidas en la cajeta comercial por lo que es importante enfocarse en dichos aspectos para mejorar el producto y poder competir en el mercado.

De acuerdo con los resultados del análisis estadístico (Figura 2), para el aroma, la fórmula 1 presentó en menor nivel de aceptabilidad, mostrando así, diferencia estadística significativa con respecto a las fórmulas 2, 3 y la comercial (Tukey test $p < 0.05$). El atributo de sabor también se vio afectado por el incremento de sorbitol ya que a mayor concentración aumento la aceptación (Tukey test $p < 0.05$), para este atributo, la fórmula 3 no mostró diferencia significativa con respecto a la fórmula comercial, lo que resulta de interés por haber igualado la aceptación del sabor de la cajeta coronado. Para el caso del color, también se identificaron variaciones con respecto a la fórmula comercial (Tukey test $p < 0.05$) ya que no presentan la adición de un colorante y no existe caramelización de azúcares como en los productos de denominación. Por último, para el atributo de textura se observó que las tres fórmulas resultaron diferentes en aceptabilidad con respecto a la comercial al presentar diferencia significativa (Tukey test $p < 0.05$), sin embargo, la fórmula 2 y 3 resultaron igual sin importar que ambas poseen diferentes concentraciones de sorbitol.

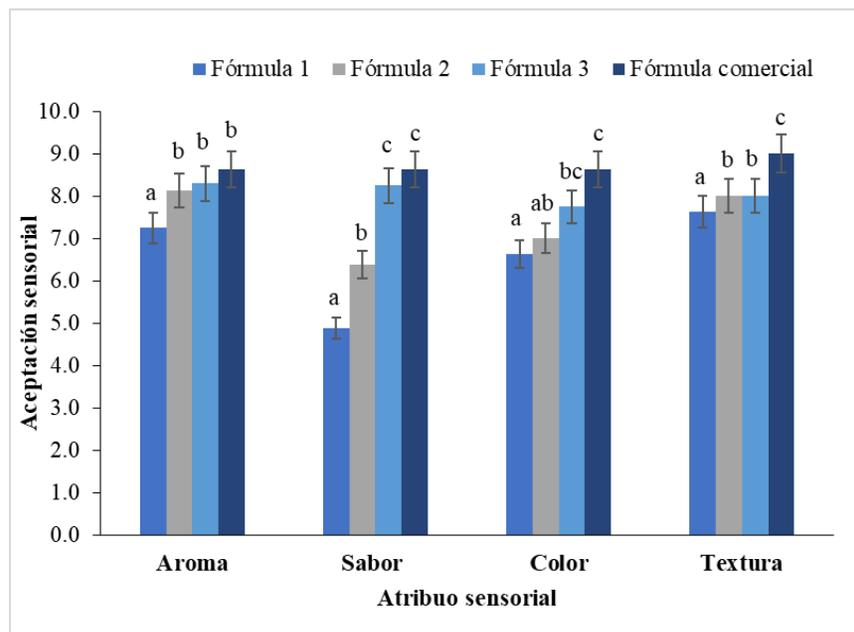


Figura 2. Aceptabilidad de los atributos sensoriales.

Las diferentes literales indican diferencia significativa del atributo sensorial entre las distintas fórmulas (Tukey test $p < 0.05$)

Los alimentos que consumimos nos aportan todos los nutrientes esenciales que nuestro cuerpo necesita para funcionar (Cruz, 2017). De acuerdo con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 un producto debe especificar la relación o enumeración del contenido de nutrimentos de un alimento, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente y no incluya algún aditivo. La NOM-051-SCFI/SSA1-2010 también menciona que la declaración de propiedades nutrimentales está en relación con su valor energético, en consideración a ello y a la tabla de composición química del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Así mismo se establece que la presentación de la declaración nutrimental debe hacerse en las unidades que correspondan al Sistema General por lo que el contenido energético debe expresarse en kcal (kJ) por 100 g, o por 100 ml, así como por el contenido total del envase (FAO, 2020) (Tabla 1).

El sistema de etiquetado frontal incluye la información nutrimental complementaria y las leyendas precautorias, así como los sellos, según corresponda a los ingredientes añadidos, sin embargo, de acuerdo con la composición del alimento, este no rebasa los límites establecidos para calorías, grasas saturadas, grasas trans y sodio, por lo que no lleva octágonos ni leyendas precautorias y además podría considerarse un producto reducido en azúcar de acuerdo con la fase 1 de la NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Para este producto, se debe incluir la leyenda precautoria de los edulcorantes por la adición del sorbitol y su contribución calórica (2.4 kcal/g) se considera dentro del total de energía declarada en la tabla.

Tabla 1. Declaración nutrimental y leyendas de advertencia del dulce de leche

Declaración nutrimental por 100g	
Contenido energético	210kcal (870 kJ)
Proteína	6 g
Grasas totales	0 g
Grasas saturadas	0 g
Grasas trans	0 mg
Grasa monoinsaturada	0 g
Grasa poliinsaturada	0 g
Colesterol	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	6 g
Azúcares	6 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra Dietética	Menos de 1 g
Sodio	55 mg

**CONTIENE EDULCORANTES,
NO RECOMENDABLE EN NIÑOS**

CONCLUSIÓN

Se desarrolló una formulación de dulce de leche tipo cajeta a partir de leche deslactosada y el empleo de aditivos alimentarios. Se determinó que el incremento de sorbitol aumentaba la aceptación para los parámetros de sabor y color, sin embargo, a fin de mantener un producto con el mínimo de leyendas de advertencia se eligió la fórmula con menor concentración de sorbitol. Este trabajo de investigación permitió constatar que en el desarrollo de alternativas funcionales con beneficios a la salud se ve limitada por el estricto apego a la normatividad de la legislación nacional e internacional vigente en el uso de aditivos. Se logró desarrollar un producto análogo a la cajeta.

BIBLIOGRAFÍA

- Casp, A. y April, J. (2013). *Procesos de Conservación de Alimentos*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.
- Cruz D. (2017). Tabla Nutrimental. Obtenido de <http://www.sedecotlaxcala.gob.mx/index.php/tramites-y-servicios/comercio-y-servicios/tabla-nutrimental>
- Dainese R., Casellas F., Mariné-Barjoan E., (2014). Perception of lactose intolerance in irritable bowel syndrome patients. *Eur J Gastroenterol Hepatol*; 26: 1167-1175
- Encuesta Nacional de Salud Pública 2016. Disponible en http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2016_PresentacionOficialCorta_09Nov2016.pdf
- FAO. (2020). Etiquetado de alimentos. Obtenido de <https://www.fao.org/food-labelling/es/>
- Fennema O. (2008). *Química de los Alimentos*. Zaragoza, España. 4 ed. pp. 1025 – 1051.
- MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. Diario Oficial de la Federación con fecha 27 de marzo de 2020.
- PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-185-SSA1-2000, Bienes y servicios. Mantequilla, cremas, leche condensada azucarada, leches fermentadas y acidificadas, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación con fecha 19 de mayo de 2000.

- Walstra P., Geurts T. J. Noomen A. (1999) Dairy Technology. Principles of Milk Properties and processes. Marcel Dekker, New York, NY; 189–209.
- Withney, E. and Rolfes S. R., (2018). Understating nutrition, 11th edn. Thomas Wadsworth, Belmont.