

FORMULACIÓN DE UN SABORIZANTE DE DULCE DE LECHE

Milenys Rondón, Ariel Ortega, Jorge A. Pino, Stephanie Polanco y Sheila Cantero*

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao km 3½,
La Habana, CP 17100, Cuba. E-mail: milenys@iia.edu.cu*

Recibido: 02-05-2023 / Revisado: 05-08-2023 / Aceptado: 21-09-2023 / Publicado: 30-12-2023

RESUMEN

El saborizante de dulce de leche es un producto nuevo y resulta aceptado por una gama de la población que disfruta este tipo de saborizante similar a la leche condensada. Es por ello por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un saborizante de dulce de leche. El saborizante obtenido presentó 16 componentes para una concentración de 5,34 % m/m. El mayor porcentaje cualitativo fue de compuestos carbonílicos y ésteres resultando mayoritario la vainillina y δ -decalactona. Los compuestos de mayor aporte sensorial fueron butirato de etilo, metil amil cetona, cinamato de etilo y heliotropina. La evaluación de la calidad sensorial del saborizante, aplicado en leche a una dosis de 1 %, obtuvo una calificación de bueno.

Palabras clave: formulación, saborizante, dulce de leche.

ABSTRACT

Formulation of a dulce de leche flavoring.

Dulce de leche flavoring is a new product and is accepted by a range of the population that enjoys this type of flavoring similar to condensed milk. That is why this work aimed to develop a dulce de leche flavoring. The flavoring obtained presented 16 components for a concentration of 5.34% m/m. The highest qualitative percentage was of carbonyl compounds and esters, with vanillin and δ -decalactone being the majority. The compounds with the greatest sensory contribution were ethyl butyrate, methyl amyl ketone, ethyl cinnamate and heliotropin. The evaluation of the sensory quality of the flavoring, applied in milk at a dose of 1%, obtained a good rating.

Keywords: formulation, flavoring, dulce de leche.

INTRODUCCIÓN

Las leches concentradas azucaradas abarcan un interesante segmento del mercado de derivados lácteos, principalmente en Latinoamérica. Son productos que gracias a su composición se pueden conservar por tiempos prolongados. Entre estos están la leche condensada azucarada y todas las variedades de dulce de leche. Al realizar una revisión de literatura científica se encuentra poca información relacionada con estos productos. En Colombia, el dulce de leche se conoce con el nombre de Arequipe y se define como el producto higienizado obtenido por la concentración térmica de una mezcla de leche y azúcares con sabor lácteo caramelizado; se utiliza como postre o como un ingrediente alimenticio en pastelería, heladería o acompañando otros alimentos como quesos, natillas, galletas rellenas y frutas (1).

Los trabajos más recientes sobre la composición volátil del aroma de leche se logran por diferentes vías: del forraje que ingiere el animal, que al ser metabolizados, pasan a la leche fresca; de la grasa de la leche donde se encuentran ácidos grasos libres (C₄-C₁₈) liberados por la acción de la lipasa, las 2-alcanonas (C₃-C₁₅) formadas por la descarboxilación de los β-ceto-ácidos y por autooxidación de ácidos grasos insaturados, donde se forman aldehídos y cetonas; por vía química, enzimática o acción microbiana sobre proteínas, lactosa y tiamina, formándose compuestos azufrados (sulfuro de hidrógeno, sulfuro de dimetilo y metanotiol), compuestos heterocíclicos (pirazinas, pirroles, piridinas, tiazoles, furanos y maltol). Además, productos de degradación fotoquímica del hidrocloreuro de tiamina que al reaccionar con sulfuro de hidrógeno produce compuestos de olor a goma o leche hervida y por vía directa o indirecta durante la fabricación, envasado o distribución de la leche, fundamentalmente por agentes de limpieza y en la desinfección (2).

El sabor caramelizado del dulce de leche puede ser producto de compuestos volátiles obtenidos de la reacción de Maillard que ocurre entre las proteínas de la leche, azúcares reductores

y agua. Esta reacción provee no solo sabor, sino también color por la presencia de compuestos de alto peso molecular llamados melanoidinas. Este proceso es un sistema de reacciones complejas que abarcan cuatro etapas donde la reacción puede ocurrir a temperatura ambiente o se ve más favorecida a 100 °C y baja actividad de agua entre 0,6 y 0,9 %; otra importante condición es el pH, el que debe estar entre 6 y 9. Por otra parte, se conoce que varios componentes volátiles azufrados en la leche procesada por UHT y esterilizada en el envase están asociados al sabor a caramelizado (3). Los compuestos detectados fueron sulfuro de hidrógeno, metanotiol, sulfuro de carbonilo, disulfuro de carbono, sulfuro de dimetilo, disulfuro de dimetilo, trisulfuro de dimetilo y sulfóxido de dimetilo (4).

El desarrollo de un saborizante de dulce de leche resulta un producto novedoso para la Planta de Aromas del IIIA, lo que permitiría aumentar el surtido de nuevos productos para ofertar a la industria. Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un sabor dulce leche y evaluar su costo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar el sabor dulce de leche fueron utilizados aromáticos químicos autorizados en alimentos y reconocidos como seguros por la FDA y el Concilio Europeo y etanol de 95 °GL empleado como disolvente para las sustancias aromáticas incorporadas. El proceso de formulación del saborizante se realizó tomando en cuenta la información en la literatura sobre componentes volátiles presentes en el dulce de leche y la experiencia de los especialistas.

El saborizante tiene como disolvente alcohol etílico de 95 % v/v. Cada formulación se elaboró a partir de 100 g del total de los compuestos que componen el saborizante, efectuando los ajustes cuantitativos y cualitativos mediante el método de evaluación de olores sobre tiras aromáticas (5). En cada preparación se pesó el disolvente en un vaso de precipitado, al que se le añadieron las sustancias aromáticas siguiendo el

orden establecido en la formulación. La mezcla de disolvente y sustancias aromáticas se agitó con un agitador magnético durante 30 min, hasta lograr su total disolución. La preparación se mantuvo en reposo 24 h en un recipiente de color ámbar, debidamente tapado para estabilizar las presiones de vapor y reacciones químicas entre los constituyentes y con el disolvente, lo que permitió conformar el producto.

Durante el desarrollo del saborizante dulce de leche se analizó la distribución cuantitativa por grupo químico y el aporte sensorial de cada componente a través del cálculo de los valores de actividad de olor (VAO) en agua que corresponde al cociente entre la concentración del componente y su umbral de detección en agua, que fue obtenido de la base de datos desarrollado en el departamento. En el análisis se consideró la dosis de saborizante aplicada en el producto final. Los valores previamente se llevaron a notación logarítmica para facilitar el análisis. Así, toda contribución mayor que cero indicó un aporte positivo del compuesto en el producto.

En las evaluaciones de calidad del olor y sabor del sabor dulce de leche, se empleó una comisión de siete catadores adiestrados de la Planta de Aromas y se utilizó una escala de cinco puntos: excelente (5); muy bueno (4); bueno (3); regular (2) y malo (1). En el procesamiento de los datos se calculó el valor medio y la desviación estándar. El saborizante fue caracterizado con las determinaciones siguientes: apariencia, sabor, densidad relativa a 20 °C (6) e índice de refracción a 20 °C (7).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El saborizante dulce de leche resultó el de mejor y más intenso buqué, lo cual fue definido por la totalidad de los jueces expertos en su evaluación olfativa. El saborizante está conformado por componentes aromáticos agrupados por clases químicas según muestra la Fig. 1. Se aprecia un mayor porcentaje cualitativo de aldehídos y cetonas y en el aspecto cuantitativo resultaron mayoritarios los ésteres que presentan como función principal la de armonizar la presión de vapor de

los componentes más volátiles y el grupo de aldehídos y cetonas que aportan notas caramelizadas y cremosas lácteas, presentes en el sabor dulce de leche.



Fig. 1. Distribución por grupos químicos del saborizante dulce de leche.

El aporte sensorial de cada componente dentro del saborizante, según la dosis de saborizante utilizada, se muestra la Fig. 2. En ella aparecen 12 componentes aromáticos que integran el saborizante para una concentración de 5,34 % m/m. La mayor parte de los ingredientes están reportados por diversos autores (8) y otros son incorporados como parte del proceso de creación que permite enriquecer la preparación e incorporar matices sensoriales que son atractivos para el consumidor y que permiten a su vez diferenciar un sabor del mismo tipo. De los compuestos presentes en la formulación los que más aportan sensorialmente de acuerdo con su elevada concentración y bajo umbral de detección, son el 2, 3, y 5 que corresponden a dos aldehídos de notas a caramelizadas y lácteo-cremoso, respectivamente, un éster de nota a leche quemada y otro compuesto de nota dulce-cremosa (8, 9).

La evaluación de la calidad sensorial del saborizante aplicado en leche a una dosis de 0,08 % obtuvo una puntuación media de 4,4 (S = 0,4) que corresponde a una calificación de bueno. La Tabla 1 presenta los promedios de la caracterización física, química y sensorial del saborizante desarrollado.

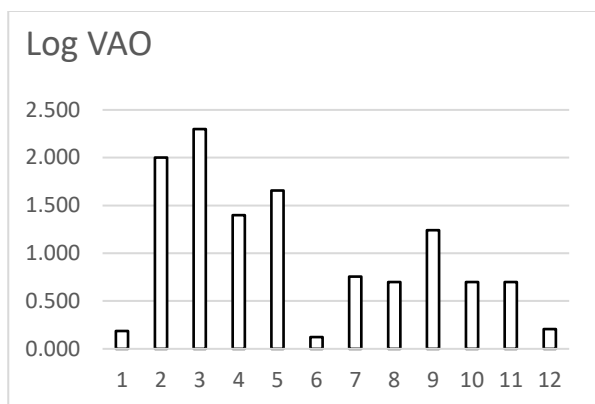


Fig. 2. Valores de actividad de olor (VAO) para el saborizante dulce de leche.

Tabla 1. Caracterización del saborizante dulce de leche

Característica	Resultado
Apariencia	Amarillo pálido
Sabor	Característico a dulce de leche
Densidad a 20 °C (g/mL)	0,8197 (0,001)
Índice de refracción a 20 °C	1,3645 (0,002)

n=3 *Valor medio (desviación estándar).

CONCLUSIONES

El saborizante dulce de leche presentó 16 componentes para una concentración de 5,34 % m/m. El mayor porcentaje cualitativo fue de aldehídos y cetonas y en el aspecto cuantitativo resultó mayoritario el grupo de alcoholes en conjunto con aldehídos y cetonas que aportan notas caramelizadas y lácteas. Los compuestos que más aportan sensorialmente de acuerdo a su elevada concentración y bajo umbral de detección, fueron dos aldehídos de notas crema de leche respectivamente. La evaluación de la calidad sensorial del saborizante aplicado en leche a una dosis de 1 % obtuvo una calificación de bueno.

REFERENCIAS

- Delgado M, Gutiérrez V. Un mercado para la cajeta mexicana. Tesis de Tesina de Licenciatura en Ingeniería Industrial. México, D.F., México: Instituto Politécnico Nacional; 2010.
- Flores MR, Aguilar MJ, Méndez MC, Elton E, Orozco E, Rodríguez I, Olmos JL. Elaboración de una cajeta baja en

El saborizante no presentó turbidez, partículas en suspensión ni sedimentos, durante su formulación, tiempo de reposo y en su aplicación, mostrando todos sus componentes solubles y un sabor característico del dulce de leche.

carbohidratos (utilizando diferentes conservadores). Estudio Interno. Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro; 2008.

- Greppi GF, Roncada P, Fortin R. Protein components of goat's milk. En: CANNAS, PULINA Y FRANCESCONI. Dairy Goats Feeding and Nutrition. CABI, p. 71-94; 2008.
- Al-Attabi Z, D'Arcy B, Deeth H. Volatile sulphur compounds in UHT milk. Crit Rev Food Sci Nutr 2009; 49:28-47.
- NC-ISO 5496. Análisis sensorial—metodología— iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores; 2005.
- NC- ISO 279. Aceites esenciales. Determinación de la densidad relativa a 20 °C; 2003.
- NC- ISO 280. Aceites esenciales. Determinación del índice de refracción; 2004.
- Toso B, Procida G, Stefanon B. Determination of volatile compounds in cow's milk using headspace GC-MS. J Dairy Res 2002, 69; 569-77.

9. Povolo M, Contarini G. Volatile fraction of milk: Comparison between purge and trap and solid phase microextraction techniques. *J Agric Food Chem* 2002, 50:7350-5.
10. NC-ISO 4121. Análisis sensorial—Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas, 2005.