



EFFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CREMA DE LECHE POR ACEITE DE OLIVA EXTRA-VIRGEN (AOEV), EN LA ELABORACIÓN DEL HELADO

PARTIAL SUBSTITUTION EFFECT OF MILK CREAM WITH EXTRA-VIRGIN OLIVE OIL (EVOO) IN THE PREPARATION OF ICE CREAM

Evelyn Karina Ostaiza Olmedo¹
Génesis Millerline Solorzano Zambrano¹
Rosanna Katerine Loor Cusme¹
Francisco Manuel Demera Lucas¹
Luis Alberto Ortega Arcia¹

(Recibido/received: 25-enero-2024; aceptado/accepted: 25-abril-2024)

RESUMEN: El helado es un aperitivo con gran popularidad y sobre el cual se siguen realizando investigaciones para atender los requerimientos de los consumidores, no solo en sus atributos sensoriales sino en la repercusión de los ingredientes para la salud. Por ello, en esta investigación, se planteó como objetivo, evaluar el efecto de la sustitución parcial de crema de leche por Aceite de Oliva Extra-Virgen (AOEV) sobre las características fisicoquímicas y el contenido de ácidos grasos. El helado se elaboró en los talleres procesos lácteos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL). Se añadieron porcentajes de AOEV en seis tratamientos (T1: 0.2%, T2: 0.4%, T3: 0.6%, T4: 0.8%, T5: 1.0%, T6: 1.2%), donde se evaluó características fisicoquímicas: grasa, sólidos totales y peso/volumen y para analizar el porcentaje de ácidos grasos en el helado, se elaboró helado sin aceite y el mayor porcentaje de sustitución con AOEV (1.2%). Los resultados demuestran que el aceite de oliva se combina de manera favorable en la mayoría de los tratamientos, permitiendo el cumplimiento de las características fisicoquímicas evaluadas, de acuerdo a lo permitido por la norma INEN 706:2013. Además, en la comparación del helado con y sin aceite de oliva, la adición del 1.2% AOEV, incrementa los ácidos grasos mono y poliinsaturados y reduce los ácidos grasos trans, convirtiéndolo en una buena alternativa para producir helados más saludables.

¹ *Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ESPAM MFL, Calceta, Ecuador. Correspondencia: kloor@espam.edu.ec*

PALABRAS CLAVE: Características fisicoquímicas; ácidos grasos mono insaturados; ácidos grasos trans

ABSTRACT: Ice cream is a highly popular snack of which researches continues to be carrying out to meet consumer requirements, not only due to its sensory attributes but also from a health impact cause by the ingredients. Therefore, this research objective was to evaluate the effect of partial milk cream replacement with Extra-Virgin Olive Oil (EVOO) on the physico-chemical properties and fatty acid content. The ice cream was elaborated in the dairy process workshops of the Polytechnic Agricultural School of Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL). Percentages of EVOO were added in six treatments (T1: 0.2%, T2: 0.4%, T3: 0.6%, T4: 0.8%, T5: 1.0%, T6: 1.2%), where physico-chemical properties were evaluated: fat content, total solids content and Weight/Volume and to analyze the percentage of fatty acids in the ice cream mixture was done without oil and with the highest percentage of substitution of EVOO (1.2%). The results show that olive oil combines favorably in most treatments, allowing compliance with the evaluated physico-chemical properties, according to the INEN 706:2013 standard. Furthermore, in comparison ice cream with and without olive oil, the addition of 1.2% EVOO increases monounsaturated and polyunsaturated fatty acids and reduces trans-fatty acids, making it a good alternative to produce healthier ice creams.

KEYWORDS: Physico-chemical properties; monounsaturated fatty acids; trans-fatty acids

INTRODUCCIÓN

El helado se define como un producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión (aceite en agua) de grasa y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, que favorecen las características fisicoquímicas y organolépticas (Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 706:2013).

El contenido de materia grasa láctea varía desde el 1% al 20%; a medida que se incrementa el contenido, los sólidos lácteos no grasos (SLNG) deben disminuirse a fin de evitar la posibilidad de una textura arenosa por la cristalización de la lactosa en el helado terminado (Abrate, 2017).

La crema de leche en el helado está contenida de un mínimo de 8% (González, 2007; INEN 706-2013), puesto que su composición se la asocia a la textura del producto (Lim et al., 2008 como se cita Chacón, Pineda y Jiménez, 2016), pero al ser de origen animal la mayoría de sus ácidos grasos son saturados y en algunos casos poseen grasas trans en baja cantidad (Santucho, 2012), sin embargo, en los últimos años ha surgido una gran cantidad de evidencia epidemiológica y clínica que ha señalado que las grasas trans son un factor de riesgo significativo de sufrir un evento cardiovascular y parecen estar involucradas en los proceso de inflamación, diabetes y cáncer (Ballesteros-Vásquez, 2012).

En este sentido, la industria agroalimentaria y la investigación científica de alimentos, ha centrado su interés en desarrollar nuevos alimentos funcionales, empleando los ácidos grasos (AG) presentes en los aceites vegetales, como compuestos bioactivos de mayor beneficio en la salud del consumidor, reduciendo así la incidencia de enfermedades cardiovasculares (Delgado, 2019). Entre estas, la industria del helado, que está en constante innovación de sabores y mezclas para hacerlos más atractivos al consumidor, así como también en la búsqueda de componentes que resulten favorables a la salud del consumidor. Por ello, la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), en la búsqueda constante de formulaciones de helados que contribuyan a la salud de los consumidores, como es el caso de reemplazar la crema de leche por aceite de oliva y a la vez, fortalecer la marca IDELAC.

Chaves, sostiene que es posible sustituir el contenido de grasas de los helados que proviene de la leche y la crema con aceites vegetales, donde el uso de ingredientes vegetales, hacen la innovación en el helado, demostraron en su investigación, que el uso de aceites de semilla de chía y calabaza aportan ácidos grasos poliinsaturados, como el omega-3 $\omega - 3$ (ácido α -linolénico), omega-6 $\omega - 6$ (ácido α -linoleico) y vitamina E; por otro lado, Granitto (2020) sostiene que los aceites vegetales se pueden emplear sin modificar significativamente el sabor original, por tal razón en esta investigación se planteó como objetivo, evaluar el efecto de la sustitución parcial de crema de leche por Aceite de Oliva Extra-Virgen (AOEV) sobre las características fisicoquímicas y el contenido de ácidos grasos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los talleres de procesos lácteos y laboratorio de bromatología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), ubicada en el campus politécnico, sitio “El Limón”, cantón Bolívar de la provincia de Manabí-Ecuador, mientras que la composición en ácidos grasos de helados con y sin aceite, se envió al laboratorio LASA, en la ciudad de Quito.

Como primera fase, se aplicó una investigación de tipo experimental, aplicando un Diseño Completamente al azar (DCA), con seis tratamientos (tabla 1) y tres repeticiones dando un total de 18 unidades experimentales, donde se hizo la sustitución la crema de leche por aceite de oliva extra-virgen, garantizando las condiciones de ejecución, tanto en la elaboración del helado como en la evaluación de las variables.

Tabla 1. Detalle de los tratamientos

Tratamientos	Porcentaje de aceite de oliva extra-virgen
T1	0.2%
T2	0.4%
T3	0.6%
T4	0.8%
T5	1.0%
T6	1.2%

Las variables fisicoquímicas evaluadas fueron: grasa, sólidos totales y peso/volumen, conforme a las técnicas descritas en lo posterior. Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H₀: Ninguno de los porcentajes de sustitución parcial de crema de leche por aceite de oliva extra-virgen permite cumplir con los requisitos fisicoquímicos que indica la norma INEN 706 (2013) para un helado cremoso.

H₁: Al menos un porcentaje de sustitución parcial de crema de leche por aceite de oliva extra-virgen permite cumplir con los requisitos fisicoquímicos que indica la norma INEN 706 (2013) para un helado cremoso.

En la segunda fase, se aplicó un tipo de investigación descriptiva donde se elaboró el helado con (1.2% AOEV) y sin aceite, bajo las condiciones indicadas en la primera fase. Se envió las muestras al laboratorio LASA para comparar la incidencia del aceite en el producto, especialmente en la composición de ácidos grasos.

Elaboración del helado: se inició con la toma de muestra para el control de calidad de la leche proveniente del hato bovino de la ESPAM MFL, usando el equipo Lactoscan, registrando promedios de 2.94% en grasa, 0.2% de acidez, 6.54 en pH y 1.029 (g/ml) de densidad. Se pesó 15 litros de leche como unidad experimental y se lo ubicó en el pastomaster marca carpigiani, previamente esterilizado, en determinadas temperaturas se añadieron los insumos, tal como se detalla:

- 55°C, se adicionó 1.66kg de leche en polvo, 1.25kg de dextrosa,
- 60°C, los 2.5kg de azúcar y 0.08kg de estabilizante (CMC);
- 65°C, la crema de leche y el aceite vegetal (oliva extra-virgen) de acuerdo a los porcentajes definidos para cada tratamiento.

La maduración se realizó en el mismo pasteurizador donde se redujo la temperatura rápidamente a 4°C, manteniendo la mezcla fría mediante agitación lenta, se dejó en reposo por 24 horas, transcurrido ese tiempo se agregó el saborizante (vainilla), llevando la mezcla a la mantecadora Labatronic, modelo: carpigiani por 45 minutos, donde alcanzó una temperatura alrededor de -7°C, pasando del estado líquido a estado semisólido.

Se envasó en recipientes de poliestireno que fueron llevados al congelador (-22°C), previa rotulación para la posterior evaluación en el laboratorio de bromatología de la ESPAM MFL, conforme a las técnicas que se detallan a continuación.

Determinación de las características fisicoquímicas: Se realizó conforme a las técnicas definidas en el Laboratorio de bromatología de la ESPAM MFL. La determinación del peso por unidad de volumen (g/l), se realizó por la norma AOAC 33.8.01(968.14). Para la evaluación del porcentaje de grasa, se realizó siguiendo el método de Gerber, donde se tomó 250 ml de la muestra de helado previamente derretido, en un butirómetro colocado en

un soporte, se vertió cuidadosamente en una pipeta de 10 ml de ácido sulfúrico, 11 ml de la muestra y 1 ml de alcohol isoamílico. Se colocó el tapón con la ayuda de una llave especial y se agitó, se sostuvo con un paño, hasta que no se vieron partículas extrañas. Luego se colocó el tubo en la centrífuga de Gerber durante 8 minutos a 1100 RPM. Se sacó el butirómetro de la centrífuga y finalmente se lee directamente el porcentaje de grasa en la columna graduada.

El porcentaje de sólidos totales se realizó, tomando una muestra de helado previamente derretido, se ubicó en una cápsula de porcelana tarada, se calentó en una plancha térmica hasta una sequedad aparente. Con una pinza se tomó la cápsula y se la ubicó en la estufa a 105°C durante 3 horas, transcurrido ese tiempo se dejó enfriar en el desecador durante 30 minutos y se pesó. El resultado se expresó como porcentaje de extracto seco total de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Extracto seco total} = \frac{Pf - Pi}{Pm} * 100 \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

Pm = Peso de la muestra

Finalmente, las dos muestras de helados (1.2% y sin AOEV), enviadas al laboratorio LASA, para la determinación del porcentaje de ácidos grasos, se reportan las técnicas de AOAC 996.06 y AOAC 963.22.

Una vez que se obtuvieron todos los datos fueron tabulados, se ingresaron al programa estadístico IBM SPSS versión Statistics 21 donde se realizaron las pruebas de supuestos de ANOVA, para comprobar normalidad (Test Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Prueba de Levene) a las variables grasa, sólidos totales y peso/volumen. Las variables que cumplieron los supuestos, se realizó el ANOVA y la prueba Tukey ($p < 0.05$) a las que tuvieron diferencias. Para las que no cumplieron los supuestos, se aplicó las pruebas no paramétricas, de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las características fisicoquímicas evaluadas en el helado de crema con sustitución de aceite de oliva extra-virgen (AOEV), la grasa y sólidos totales cumplieron los supuestos del ANOVA, mientras que peso/volumen no cumplió con los supuestos, siendo analizada con la prueba de Kruskal-Wallis. En todas las variables evaluadas (tabla 2), la sustitución parcial del AOEV por la crema en la formulación del helado, permitió cumplir el mínimo requerido por la normativa INEN 706:2013 para helado de leche con grasa vegetal, a excepción del T1 (0.2% AOEV) en la variable peso/volumen; no obstante, se presentaron varios subconjuntos, por las diferencias presentadas entre los tratamientos.

Tabla 2. Media de los tratamientos con porcentajes de aceite de oliva extra-virgen (AOEV) en comparación con la norma INEN 706:2013

Tratamientos	Grasa (%)	Sólidos Totales (%)	Peso/Volumen (g/l)
T1 (0.2% AOEV)	6.2300 a	35.6000 a	448.00 a
T2 (0.4% AOEV)	6.3600 ab	36.9000 b	482.00 b
T3 (0.6% AOEV)	6.4600 bc	38.4000 c	488.00 c
T4 (0.8% AOEV)	6.5600 c	39.6000 d	528.00 d
T5 (1.0 AOEV)	6.7333 d	41.1000 e	584.00 e
T6 (1.2% AOEV)	7.0333 e	42.3000 f	693.00 f
INEN 706:2013 (mínimo)	6	30	475.00

Letras diferentes (a,b,c,d,e,f) muestran diferencias Tukey (0.05) en la variable grasa mientras que sólidos totales y peso/volumen corresponden a Kruskal Wallis

Es evidente, que a medida que se incrementa el porcentaje de aceite, lo hace el porcentaje de grasa, sólidos totales y peso/volumen, lo cual demuestra, que la sustitución incide directamente en el comportamiento de estas características fisicoquímicas y, por otro lado, al no reflejarse un valor máximo en la norma INEN 706:2013, se asume que estos valores son favorables en el helado.

Rodríguez et al. (2019), sostienen que al reducir grasa (crema de leche) provoca cambios sensoriales, porque al menor contenido de grasa saturada y a mayor en grasa insaturada (ácido graso monoinsaturada), se obtiene un menor porcentaje en grasa, lo cual puede ratificarse en la tabla 3, donde se evidencia un incremento en ácidos poli insaturados, monoinsaturados con la adición del 1.2% del aceite de oliva extra-virgen y la repercusión en la reducción de los ácidos grasos trans y los ácidos grasos saturados, es decir se convierte en una alternativa atractiva para el consumo de helados.

Tabla 3. Composición de ácidos grasos en helado con 1.2% de aceite de oliva extra-virgen (AOEV) y sin AOEV.

Parámetros	Helado	
	Con AOEV (1,2%)	Sin AOEV
Ácidos Grasos trans *	0.39%(<LC 0.5)	0.47%(<LC 0.5)
Ácidos Grasos poli insaturados	3.45%	2.77%
Ácidos Grasos mono insaturadas	33.11%	26.37%
Ácidos Grasos saturados	63.05%	70.39%

Los ensayos marcados con * NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE. Método PEELASA.INS.03. AOAC 996.06 y 963.22

De la misma forma, que se incrementa el porcentaje de AOEV lo hacen los sólidos totales (ST) y como lo afirman Chacón, Pineda y Jiménez (2016), la grasa vegetal, aumentó el contenido ST, creando un índice menor en aireación, bajo tiempo en derretimiento y dándole mayor firmeza, además Syed et al. (2018), sostienen que, en este parámetro, se incluye la suma de todos los ingredientes sólidos y secos del helado, como el azúcar, los sólidos lácteos no grasos, los estabilizadores y los emulsionantes.

Por otro lado, la variable peso/volumen, generó seis subconjuntos (tabla 3), donde el T1 (0.2% AOEV), reporta el valor más bajo (448 g/l), mismo que no cumple con el mínimo requerido en la norma INEN 706:2013 (475 g/l), los demás tratamientos están por encima de ese valor, dando a notar que a medida que el aceite se va incrementando, lo hace peso/volumen.

Peláez y Vásquez (2014), expresan que el mayor volumen de la mezcla del helado, es determinado por el aire incorporado, donde la proporción de este afecta directamente en su calidad, por lo que una cantidad insuficiente de aire lo hace pesado, mientras que un exceso hace que no tenga cuerpo, pierde frescor y se dispersa el sabor, presentando una apariencia de espuma.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en todos los componentes fisicoquímicos, es evidente que a excepción del T1 (0.2% de AOEV) que no cumple el mínimo requerido en peso/volumen, todos los tratamientos son aptos para formularlos, más aún, cuando todos se ven favorecidas por la presencia de AOEV sobre estas variables evaluadas, especialmente en la capacidad que proporciona el aceite al incrementar los ácidos grasos insaturados y reducir los saturados y trans.

La sustitución parcial de la crema de leche por aceite de oliva, es una alternativa en la elaboración del helado de crema, favoreciendo las características fisicoquímicas (grasa, sólidos totales y peso/volumen), principalmente por el beneficio que aporta en la composición del helado, incrementando el contenido de ácidos grasos poli y monoinsaturados, y reduciendo los ácidos grasos trans, los cuales se convierten en opciones saludables en el desarrollo de nuevas fórmulas.

REFERENCIAS

- Abrate, F. (2017). Evaluación de la estabilidad en helados de crema utilizando diferentes tipos de proteínas. Tesis de maestría, Universidad Católica de Córdoba. http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1453/1/TM_AbrateDeco.pdf
- Ballesteros-Vásquez, M., Valenzuela-Calvillo, L., Artalejo-Ochoa, E., y Robles-Sardin, A. (2012). Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana,

regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Revista Nutrición Hospitalaria*. 27(1). https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/07_revision_06.pdf

Chacón, A., Pineda, L. y Jiménez, C. (2016). Características fisicoquímicas y sensoriales de helados de leche caprina y bovina con grasa vegetal. *Agronomía Mesoamericana*, 27(1), 19-36. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/am.v27i1.21875>

Chaves, J. (2022). Desarrollo de helados funcionales a partir de aceite de semilla de chía y de calabaza. Trabajo de grado. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/2e97f958-ce38-4114-a301-685d4c94aedc>

Delgado, A. (2019). Impacto del uso de aceites vegetales en la calidad nutricional de alimentos funcionales: revisión literaria. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/43693/Tesis%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Granito, Y. (2020). El helado con AOVE es un alimento funcional, dicen investigadores italianos. <https://www.oliveoiltimes.com/es/world/gelato-with-evoo-is-a-functional-food-italian-researchers-say/79903>

Goff, H. D. (1997). Instability and Partial Coalescence in whippable Dairy Emulsions. *Journal of Dairy Science*. 80:2620-2630.

González, M. (2007). El valor nutritivo de los helados. ELSEVIER. *Revista Offarm*, 26(8), 87-92. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-valor-nutritivo-helados-13109817>

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 706:2013). Helados. Requisitos. <https://docplayer.es/7353224-Quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-706-2013-segunda-revision.html>

Peláez, F. y Vásquez, C. (2014). Efecto de la concentración de CMC, gelatina y carragenina sobre la viscosidad de la mezcla, textura, índice de Derretimiento y Overrun del Helado de leche Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas. https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/547/FIA_145.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Syed Q, Anwar S, Shukat R, Zahoor, T. (2018). Effects of different ingredients on texture of ice cream. *Revista. J Nutr Alimentos Saludables* 8(6):422-435. DOI: 10.15406/jnhfe.2018.08.00305

Santucho, H. (2012). Helados y farináceos: sabores para todo el año. *Revista Alimentos Argentinos* N° 56. https://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista_aa56

Silverio, S. (1998). Microbiología agropecuaria Tomo II. La Habana, Cuba: Feliz Varela. p 28.

Evelyn K. Ostaiza O.; Génesis M. Solorzano Z.; Rosanna K. Loor C.; Francisco M. Demera L.; Luís A. Ortega A.

Rodríguez, J. Mejía, L. y Serna, L. (2019). Evaluación calórica y sensorial de una mezcla para helado formulado con inulina como sustituto parcial de grasa. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*. 22(2).
<https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n2.2019.1294>

SEMBLANZA DE LOS AUTORES



Evelyn Karina Ostaiza Olmedo: Ingeniera Agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”; con experiencia en elaboración de cerveza artesanal.



Génesis Millerline Solórzano Zambrano: Ingeniera Agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”; con experiencia en elaboración de productos lácteos.

SEMBLANZA DE LOS AUTORES



Rosanna Katerine Loor Cusme: Magíster en procesos agroindustriales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL). Profesor titular en la carrera de Agroindustria. <https://orcid.org/0000-0003-1470-4917>



Francisco Manuel Demera Lucas: Máster Universitario en prevención de riesgos laborales en la Universidad Camilo José Cela. Profesor en la carrera de Agroindustria, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL).



Luis Alberto Ortega Arcia: Doctor en ciencias contables en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Profesor e investigador en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL).