UEA Agroindustria
PrePrint UEA

Sección Agroindustria
Vol. AGI2324. ep17–153

| Recibido: 14/03/2024 |
| Aceptado: 29/04/2024 |
| Publicado: 16/11/2026 |

Elaboración de helado de Morete *(Mauritia flexuosa L.f.)* con adición de suero lácteo

Preparation of Morete *(Mauritia flexuosa L.f.)* ice cream with the addition of dairy serum

Cristian Andres Cajahuishca Sailema[1], Mónica Paulina Echeverría Guevara[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGI2324ep17-153 Crossref

Resumen

En la industria láctea se excluyen enormes cantidades de suero lácteo, generalmente vertido a modo de residuo, su contenido nutricional, le confiere un interés en ser utilizado como un sustituto en la elaboración de alimentos. El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar un helado a base de la pulpa de Morete (*Mauritia flexuosa L.f.*) con la utilización de suero lácteo en la sustitución parcial de leche entera en la fase experimental que serealizaron cinco formulaciones con distintas concentraciones de suero (0%, 25%, 50%, 75% y 100%). El análisis sensorial se llevó a cabo con 50 panelistas utilizando una escala hedónica de cinco puntos que permitió evaluar el color, el sabor, la textura y el aroma del helado. La fórmula con mayor aceptación sensorial fue el helado con 75% de suero lácteo donde el sabor presento una media de 2,06 y el aroma con una media de 2,50. La caracterización fisicoquímica y microbiológica fueron evaluadas de las formulaciones que obtuvieron mayor puntaje en el análisis sensorial. Este estudio respalda la viabilidad de utilizar suero lácteo a pesar de que la calidad nutricional del helado se vio disminuida al adicionar suero lácteo, sin embargo la inclusión de pulpa de Morete compensó en parte la pérdida de algunos nutrientes. Los análisis microbiológicos demostraron que el helado cumplió con los estándares de seguridad alimentaria, independientemente del porcentaje de suero lácteo utilizado. Esta propuesta puede ser una opción altamente beneficiosa y prometedora en el impacto ambiental al mejorar la eficiencia del proceso de producción.

Palabras clave

helado, análisis de aceptación, morete *(Mauritia flexuosa L.f.)*, suero lácteo.

Abstract

In the dairy industry, enormous quantities of dairy serum are excluded, generally discharged as waste, but its nutritional content makes it of interest to be used as a substitute in food processing. The present study aimed to develop an ice cream based on the pulp of Morete *(Mauritia flexuosa L.f.)* with the use of dairy serum in the partial substitution of whole milk in the experimental phase in which five formulations were made with different concentrations of dairy serum (0%, 25%, 50%, 50%, 75% and 100%). Sensory analysis was carried out with 50 panelists using a five-point hedonic scale to evaluate the color, flavor, texture and aroma of the ice cream. The formula with the highest sensory acceptance was the ice cream with 75% dairy serum, where the flavor had an average of 2,06 and the aroma had an average of 2,50. The physicochemical and microbiological characterization were evaluated for the formulations that obtained the highest scores in the sensory analysis. This study supports the viability of using whey even though the nutritional quality of the ice cream was diminished by the addition of dairy serum; however, the inclusion of Morete pulp compensated in part for the loss of some nutrients. Microbiological analysis showed that the ice cream met food safety standards, regardless of the percentage of dairy serum used. This proposal can be a highly beneficial and promising option in terms of environmental impact by improving the efficiency of the production process.

Keywords

ice cream, acceptance analysis, morete *(Mauritia flexuosa L.f.)*, dairy serum.

Direcciones [1]Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: ca.cajahuishcas@uea.edu.ec, mecheverria@uea.edu.ec,

Autor para la correspondencia Cristian Andres Cajahuishca Sailema. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: ca.cajahuishcas@uea.edu.ec

Cómo citar CAJAHUISHCA SAILEMA, Cristian Andres, ECHEVERRÍA GUEVARA, Mónica Paulina and , 2026. Elaboración de helado de Morete *(Mauritia flexuosa L.f.)* con adición de suero lácteo. PrePrint UEA. Vol. AGI2324. p. ep17–153. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGI2324ep17-153

Editores Académicos Willan Orlando Caicedo Quinche

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

La selva amazónica representa un 48% del territorio nacional de las cuales el 15% del área ocupada por las frutas exóticas que sorprende a la mayoría de las personas que visitan por su extraordinaria diversidad (Alvarez 2012), que han logrado identificar 67 especies frutales nativas, como fuente de alimento o de uso medicinal por parte de los pueblos aborígenes. Por otra parte, los desafíos actuales referente a los agronegocios es la creación de empresas dedicadas a la transformación y comercialización de las frutas exóticas, que carecen de una organización definida en la agroindustria, para lograr su aprovechamiento de las frutas nativas, debido a su desconocimiento, no han logrado fortalecer el conocimiento científico ni generar nuevas tecnologías, para usos industriales de dichas especies (Romero et al. 2022).

La fruta amazónica más emblemática conocida como Morete (*Mauritia flexuosa L.f.*), también llamado *aguaje* en otras regiones de América del Sur, nos sigue sorprendiendo en su sabor único y exótico, por su alto valor nutritivo para la

alimentación humana (Zárate Gómez et al. 2022). La cosecha tiende a ser realizada de manera silvestre, esto quiere decir, que generalmente caen de la palma cuando el fruto está maduro siendo innecesario tumbarlo. Una palmera de aguaje puede producir en el bosque un promedio de 4 hasta 10 racimos como máximo, cada racimo produce aproximadamente 800 frutos, dando una producción media aproximada de 150 kilos por palmera (Del Castillo Torres et al. 2021).

Este cultivo se mantiene activo durante todo el año, produciendo frutos en cantidades significativas; las palmas hembras alcanzan una altura de 6 a 7 metros, comienzan a generar frutos, con un pico alto de producción en los meses de febrero y agosto, seguido de una disminución en septiembre y noviembre de cada año para obtener los frutos maduros, de color marrón intenso. Este fruto posee diversas propiedades que por cada 100 g de pulpa, muestra contenidos de: humedad (48,34%), cenizas (1,02%), aceite (18,73%), proteínas (2,10%) y carbohidratos (29,81%) (Sotero et al. 2013).

El consumo del Morete ofrece una gama de beneficios antioxidante, que indica su capacidad para combatir los radicales libres para una dieta saludable y prevenir el desarrollo de diversas enfermedades debido al cambio de la estructura celular. Esta propiedad antioxidante del Morete influye como un factor de valor nutricional en alimentos funcionales (Stefenon et al. 2021). Los alimentos funcionales son aquellos que, además de proporcionar nutrientes básicos, también tienen efectos positivos en la salud más allá de su valor nutritivo básico (Meléndez et al. 2020). En los últimos años, las propiedades nutricionales del Morete han llevado a cabo el consumo principal por las poblaciones rurales de la Amazonía a ser objeto de un proceso de desarrollo industrial. Esto se ha convertido en un producto cada vez más reconocido, incluso considerándose como un "súper alimento", que ha ganado aceptación en otros mercados nacionales (Alvarado et al. 2023).

El helado se define como un producto alimenticio, higienizado, edulcorado obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con la adición de otros ingrediente y aditivos NTE INEN 0706 2013. Mediante el proceso de congelación y transformación ha estado sólido o semisólido, presentándose como un color y sabor agradable, además, no deben mostrar características del hielo visible en forma de cristales de lactosa y deben estar exentos de gránulos de grasa (Banguero and Navas 2021).

El suero lácteo es un subproducto generado durante la producción del queso, de acuerdo con el Centro de la Industria Láctea la producción diaria de leche fue de 5,33 millones de litros a nivel nacional en el 2022 de la cuales el 51,8% destinado a la industria formal para la elaboración de toda la gama de productos lácteos (Restrepo et al. 2016). Además, dentro de la elaboración del queso, el suero lácteo representa entre el 85% y el 90% catalogándole como un residuo con un valor nutricional equivalente sin darle un valor agregado, está compuesto por lactosa originaria de la leche (4,6%-5,2%), las proteínas (0,68%-1%), pequeñas cantidades de grasas (0,05%-0,37%), sales minerales (0,5%) y en su mayoría agua (93,6%) Además, contiene vitaminas hidrosolubles, entre las que se destacan la riboflavina, el ácido pantoténico y la vitamina C (Asas et al. 2021).

Esta combinación de suero lácteo y pulpa de Morete en la elaboración de helado ofrecerá una serie de beneficios adicionales. Los aspectos nutricionales, sensoriales y la utilización de estas materias primas aportará a la reducción del desperdicio de suero lácteo, concientizando sobre el impacto ambiental y contribuyendo a una imagen sostenible de acuerdo a la ley de la economía circular (Da Costa Pimenta 2022).

La elaboración de un helado con la adición de Morete y suero lácteo (0%, 25%, 50%, 75% y 100%) podría ser una alternativa para que las personas encuentren un atractivo sabor y al mismo tiempo, se beneficien de su valor nutricional mejorado en comparación con el helado convencional y descubrir la fórmula óptima que ofrezca beneficios funcionales a quienes lo consuman (García et al. 2020). El objetivo de este estudio fue desarrollar un formula de helado a partir del Morete y el suero lácteo como alimento funcional para el consumo humano como subproductos agroindustriales.

2. Metodología

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio fue experimental y se llevó a cabo mediante una investigación mixta, que incluyó tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Los diseños mixtos buscan integrar los beneficios de ambos enfoques con el objetivo de contrarrestar las limitaciones inherentes a cada uno, al tiempo que aprovechan sus fortalezas en un enfoque de investigación holístico; permiten un análisis exhaustivo de todas las variables que influyen en una investigación. El empleo de métodos cuantitativos, facilitan una mayor generalización y control en el proceso de investigación (Sáiz Manzanares and Escolar Llamazares 2021).

2.2. Línea de investigación

La línea investigativa de la Universidad Estatal Amazónica en relación con el tema es: *Desarrollo de Procesos Agroindustriales*, dentro de la disciplina de Industrialización en temas de investigación como: “Evaluación y aceptación de los alimentos funcionales a partir de subproductos agroindustriales”.

2.3. Lugar y locación

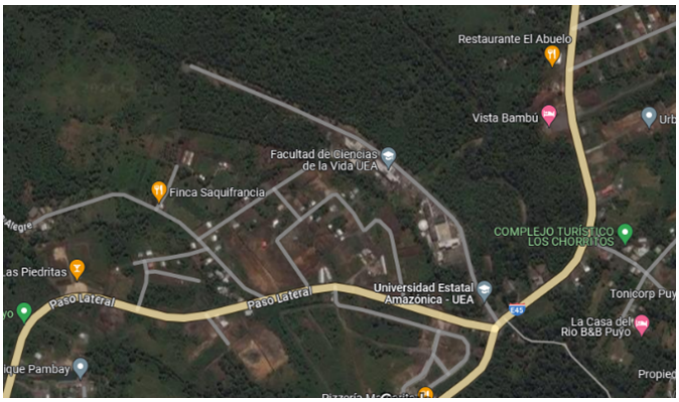

Figura 1 | Geolocalización de la Universidad Estatal. Adaptado de (Google Maps 2024)

La presente investigación se desarrolló en la Facultad Ciencias de la Tierra en el Laboratorio de Química de la Universidad Estatal Amazónica ubicada en la provincia de Pastaza cantón Puyo Vía Napo Km 2 ½, Paso Lateral S/N como se muestra en la **Figura 1**. Laboratorio de análisis químico TOX-CHEM ubicada en la ciudad de Riobamba Av. 21 de abril y Otto Arosemena Mz 9 Cs.

2.4. Materia prima

Se utilizaron ingredientes como la pulpa de Morete de la marca Frutimas elaborado por la Asociación de Naranjilla y Frutales Amazónicas Murialdo, el suero lácteo adquirido en la Fábrica de Quesos en la Parroquia 10 de Agosto, la obtención y transporte del suero se llevó a cabo siguiendo estrictas condiciones de higiene para garantizar la calidad sanitaria del producto. La leche entera fue adquirida en el supermercado Gran Aki de la marca La Lechera, además como crema de leche, leche en polvo, sacarosa y carboximetilcelulosa (CMC).

2.5. Procedimiento experimental

Para la formulación y diseño del prototipo del helado se empleó cuatro niveles de suero lácteo combinándolo con leche, en cuanto a los demás ingredientes utilizados en la producción de helados **Tabla 1**.

Tabla 1 | Tratamientos del Helado de Morete. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

Ingredientes %	**T_0 0%**	**T_1 25%**	**T_2 50%**	**T_3 75%**	**T_4 100%**
Leche entera	38,2	28,65	19,1	9,55	…
Suero lácteo	…	9,55	19,1	28,65	38,2
Nata	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Leche en polvo	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Sacarosa	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
Estabilizante	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Morete	35,65	35,65	35,65	35,65	35,65

2.6. Materiales para la elaboración del helado de Morete.

La **Tabla 2** muestra una lista de los elementos esenciales que se utilizaron en la elaboración de las muestras de helado. Las herramientas necesarias para realizar los procesos de mezcla y homogeneización fueron proporcionadas por los utensilios de laboratorio. Además, los equipos e instrumentos especializados que fueron esenciales para crear el helado.

Para el análisis estadístico se empleó el Software IBM. SPSS. Se determinó medias, mínimo, máximo y rango, desviación estándar, coeficiente de variación, Prueba t-student, análisis de regresión y correlación según el caso.

Tabla 2 | Elementos para la Elaboración de Helado. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

Materias primas	**Utensilios de laboratorio**	**Equipos e instrumentos**
Leche entera	Vasos de precipitación	Congelador
Nata	Pipeta aforada	Balanza analítica
Leche en polvo	Espátula de metal	Emulsionador
Sacarosa	Caja Petri	
Estabilizante	Agitador	
Morete	Probeta gradada	

2.7.Preparación del helado de morete

Se desarrollaron cinco formulaciones de helado siguiendo el diagrama de bloque como se describe en **Figura 2**, calculando primero la cantidad requerida de suero lácteo, leche entera, pulpa de morete y otros ingredientes necesarios. Las muestras T_1, T_2, T_3 y T_4 se elaboró con diferentes porcentajes de suero lácteo T_1 (25%), T_2 (50%), T_3 (75%), T_4 (100%), la muestra T_0 es de control (sin adición de suero) como se describe en la Cuadro 1. Para la preparación de las muestras se midieron con precisión en una balanza analítica marca santorius, la leche, el suero lácteo y la nata, se añadió en diferentes vasos de precipitación de 100 ml según cada tratamiento y sometiendo a una pasteurización en el equipo marca Thermo precision durante 15 min a 70°C, posteriormente se llevó a una máxima agitación de 7000 rpm en una emulsionador marca Helidolph, se incorporó lentamente en forma dispersa la leche en polvo procurando de que no se forme grumos en las muestras. A partir de los 40°C, se añadió la sacarosa y la carboximetilcelulosa (CMC) junto con la agitación continua para lograr una dispersión adecuada de la mezcla del estabilizador y dulzor. Finalmente se añadió la pulpa de morete hasta completar la cantidad establecida en la formulación y se llevó a congelación.

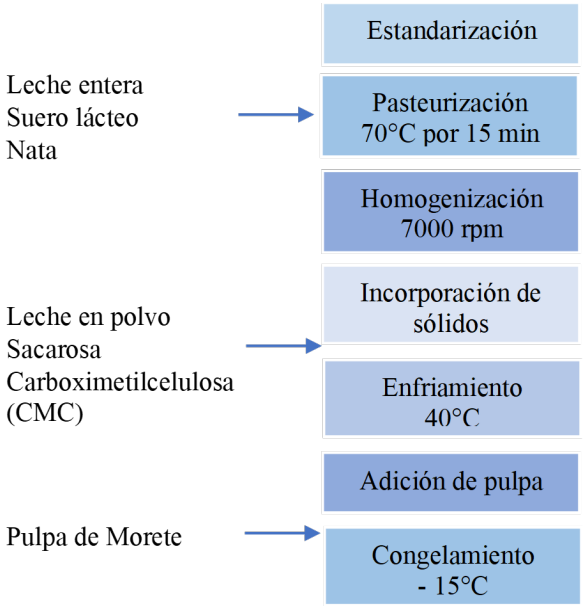

Figura 2 | Diagrama de bloque del helado. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

2.8. Análisis de muestras experimentales

2.8.1. Análisis sensorial

La medición se realizó utilizando una escala hedónica de cinco puntos, con una jerarquía definida (Molero-Méndez et al. 2017) **Tabla 3**.

Tabla 3 | Criterios de evaluación. Adaptado de (Molero et al. 2017).

Criterio de evaluación	Cuantificación
Me gusta mucho	1
Me gusta	2
Indiferente	3
Me disgusta	4
Me disgusta mucho	5

Las puntuaciones sensoriales fueron obtenidas mediante la participación de 50 panelistas no entrenados, conformados por 28 mujeres y 22 hombres, cuyas edades oscilaron entre 21 y 35 años. Los parámetros evaluados abarcaron aspectos fundamentales como el color, el sabor, la textura y el aroma del producto.

2.8.2. Análisis fisicoquímicos

La cuantificación de la grasa total en los helados se llevó a cabo utilizando la metodología descrita en la AOAC 33.8.05 (952.06) (Association of Official Analytical Chemists); la determinación de la humedad Gravimetría-Método interno; cenizas NTE INEN 14; y proteínas se realizó siguiendo el método descrito en NTE INEN 016 (Reyna et al. 2020). La cantidad de carbohidratos se obtuvo mediante la diferencia entre los resultados de las pruebas mencionadas anteriormente, y el valor energético se calculó utilizando los coeficientes Atwater estándar para proteínas (4 kcal/g), grasas (9 kcal/g), y carbohidratos (4 kcal/g), conforme a las pautas de la FAO (Food and Agriculture Organization) de 2003 (Chire-Fajardo and Ureña-Peralta 2023).

2.8.3. Análisis microbiológicos

Con la interpretación de los resultados fisicoquímicos se seleccionó los mejores tratamientos y al tratamiento testigo para la evaluación microbiológica. Los métodos tradicionales para la detectar los microorganismos presentes demanda una cantidad significativa de mano de obra, tiempo y costos en términos de equipo y preparación de medios de cultivo. Para ello se aplicó técnicas y procedimientos basados en la norma oficial AOAC 110402 (Vásquez García et al. 2020). Se utilizó el sistema de placas Compact Dry según los requisitos microbiológicas para helados que se describe en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0706 2013 como se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 4 | Análisis microbiológicos. Adaptado de (NTE INEN 0706 2013)

Análisis	n	m	M	C
Recuento de microorganismos mesófilos (UFC/g)	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes	5	100	200	2
Recuento de E. Coli	5	<3	<10	0
Recuento de Staphylococcus, ufc/g	5	<10	<10	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Análisis sensorial

Se procedió a la recolección de la información en el Software IBM. SPSS, según los resultados obtenidos de los 50 panelistas; para ello se utilizaron fichas de evaluación sensorial con una escala hedónica de 5 puntos. Las muestras de helado se calificaron entre “Me gusta mucho” y “Me disgusta mucho” **Tabla 5**.

Tabla 5 | Resultado de análisis sensorial. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

Tratamiento	Color/ Media	Rango	Min	Max	Sabor /Media	Rango	Min	Max
T_0: 0%	2,56±0,159	4	1	5	1,94±0,890	4	1	5
T_1:25%	2,12±0,093	3	1	4	1,72±0,111	3	1	4
T_2:50%		3	1	4		3	1	4
T_3:75%	1,86±0,103	3	1	4	1,98±0,126	2	1	3
T_4:100%	2,00±0,103	2	1	3	2,06±0,083	3	1	4
	1,78±0,080				1,84±0,92			
Tratamiento	**Textura/Media**	**Rango**	**Min**	**Max**	**Aroma/Media**	**Rango**	**Min**	**Max**
T_0: 0%	2,42±0,118	4	1	5	2,30±0,138	3	1	4
T_1:25%	2,32±0,138	4	1	5	2,18±0,110	3	1	4
T_2:50%		4	1	5		3	1	4
T_3:75%	1,96±0,124	4	1	5	2,30±0,096	3	1	4
T_4:100%	2,28±0,167	4	1	5	2,50±0,096	3	1	4
	2,10±0,125				2,40±0,103			

Los resultados del análisis sensorial en el tratamiento testigo obtuvo la puntuación más alta en cuanto al color con una media de 2,56. El tratamiento T_1, obtuvo una puntuación promedio de 2,12, y el tratamiento T_3 un resultado cercano de 2.

Los resultados en cuanto al sabor se destaca el tratamiento T_3, siendo el mejor al obtener una media de 2,06. El tratamiento T_2 con una calificación promedio de 1,98, lo que indica una apreciación ligeramente menor que el T_3. Final-

mente, el tratamiento testigo recibió una media de 1,94.

La evaluación de textura, muestran que el tratamiento T_0, obtuvo la mejor la puntuación en comparación con el tratamiento T_1y T_3, con una media de 2,42. El tratamiento T_1le siguió con una media de 2,32, mostrando una textura ligeramente baja que el tratamiento T_0, el tratamiento T_3, mostró una media de 2,28, con una textura similar a la del tratamiento T_1, pero ligeramente más baja.

Finalmente, en los resultados del análisis de aroma del helado muestran que el tratamiento T_3recibió la calificación más alta, con una media de 2,50, destacando como el tratamiento con el aroma más satisfactorio entre los evaluados. El tratamiento T_4con una media de 2,40, lo que indica una apreciación ligeramente menor pero todavía positiva en comparación con el tratamiento T_3. Sin embargo, tanto el tratamiento T_0como el tratamiento T_2recibieron una calificación promedio de 2,30, situándose en una posición intermedia en cuanto a la percepción del aroma **Figura 3.**

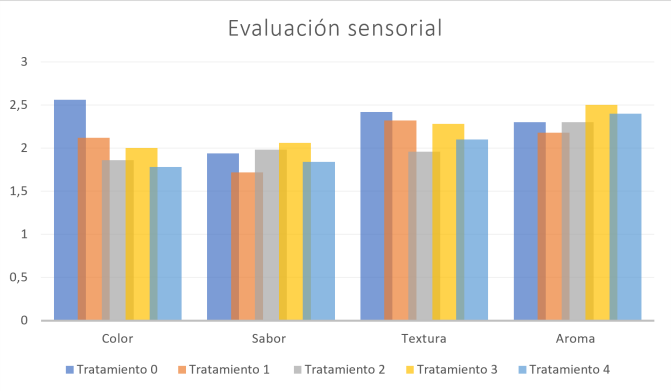

Figura 3 | Aceptabilidad en el helado, con niveles suero lácteo. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

3.1.2. Análisis fisicoquímicos

En la **Tabla 6**, Los resultados de la caracterización del tratamiento testigo (T_0) y los que obtuvieron mayor aceptación por los panelistas, tratamiento (T_1) con la adición del 25% de suero láctico y (T_3) con la adición de 75% de suero lácteo.

Tabla 6 | Resultado de análisis fisicoquímicos. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

Determinaciones	Método	Unidad	T_0	T_1	T_3
Grasa	AOAC 33.8.05 (952.06)	(%) g/100g	7,40	6,71	5,32
Humedad	Gravimetría-Método interno	(%) g/100g	6,82	65,98	67,28
Ceniza	NTE INEN 14	(%) g/100g	0,83	0,83	0,81
Proteína Cruda	NTE INEN 016	(%) g/100g	4,98	4,59	3,73
Carbohidratos	Cálculo	(%) g/100g	21,79	21,72	21,44
Energía	Cálculo	Kcal/100g	174,04	165,63	153,9

El análisis de grasa en los diferentes tratamientos arrojó variaciones significativas en su contenido. Se obtuvo 7,40 en el tratamiento T_0. Luego, al introducir el suero lácteo al 25% en el tratamiento T_1, el contenido de grasa disminuyó a 6,71. Esta reducción fue aún más notable en el tratamiento T_3, donde el suero lácteo sustituyó el 75% de la leche, obteniendo un contenido de grasa de 5,32.

Los resultados del análisis de humedad fueron de 64,82 en el tratamiento T_0, en el tratamiento T_1 el porcentaje de humedad se elevó a 65,98. Esta tendencia fue aún más pronunciada en el tratamiento T_3, donde el contenido de humedad presentó 67,28.

Los hallazgos del análisis de ceniza realizado en varios tratamientos de helado muestran una consistencia en los niveles de contenido mineral. En el tratamiento T_0 y T_1 se mantuvo constante con un valor de ceniza de 0,83. Sin embargo, el contenido de ceniza disminuyó ligeramente en el tratamiento T_3, alcanzando un valor de 0,82.

Los resultados del análisis de proteínas del helado muestran diferencias significativas en el contenido. Se registró un valor de proteína de 4,98 en el tratamiento T_0. Este contenido de proteína disminuyó a 4,59 después de agregar suero lácteo con una proporción de 25% en el tratamiento T_1. Esta reducción fue aún más notable en el tratamiento T_3, al agregar 73% de suero lácteo con un valor de 3,73 en contenido proteico.

Los resultados del análisis de carbohidratos muestran una consistencia en los niveles de contenido de este macronutriente. Se registró un valor de 21,79 en el tratamiento T_0. En el tratamiento T_1, con un contenido de 21,72, esta cifra disminuyó ligeramente con un valor de 21,44 en el tratamiento T_3.

Los resultados de análisis de energía de los tratamientos revelan una tendencia hacia la disminución en el valor calórico al aumentar la proporción de suero lácteo. Se registró un valor de 174,04 unidades energéticas en el tratamiento T_0, al introducir el suero lácteo en el tratamiento T_1, la energía disminuyó a 165,63 unidades. El tratamiento T_3 mostró una reducción aún más significativa, ya que el suero lácteo reemplazó el 75% de la leche, lo que resultó en un contenido energético de 153,9 unidades energéticas.

3.1.3. Análisis microbiológico

Los análisis realizados a los tratamientos (T_0, T_1 y T_3) del helado de morete manifestaron diferencia en sus parámetros **Tabla 7**. Dichos resultados estuvieron aptos para el consumo ya que presentaron valores inferiores a los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0706 2013.

Tabla 7 | Resultado de análisis microbiológicos. Adaptado de (Cajahuishca C., 2024)

Microorganismos	Tratamientos		
	T_0	T_1	T_3
Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g	$1{,}41x10^3$	$1{,}14x10^3$	$6{,}2x10^2$
Recuento de *Coliformes*, UFC/g	$1x10^1$	$1x10^1$	$1x10^1$
Recuento de *E. Coli*, UFC/g	< 1	< 1	< 1
Recuento de *Staphylococcus*, UFC/g	< 1	< 1	< 1
Detección de *Salmonella*/25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de *Listeria monocytogenes*/25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia

3.1.4. Análisis sensorial

Al reformular el helado de Morete, se requiere de una evaluación sensorial que nos permita discernir los cambios en el producto en comparación a la formulación testigo T_0, al realizar los análisis estadísticos de las calificaciones asignadas por los 50 panelistas, evaluando los parámetros de color,

sabor, textura y aroma (Figura 3).

Dentro de los análisis organolépticos se analizó los resultados del color, encontrando los mejores tratamientos, los mejor puntajes fueron del tratamiento testigo T_0 con una calificación media de 2,56 seguido del T_1 que contiene el 25% de suero lácteo, en relación con (Saentaweesuk and Chaikham 2023) donde el helado de control resultó con el mayor valor y dicho valor fue significativamente superior a las otras formulaciones. Además (Barros et al. 2021) menciona que: los valores negativos, indican que los helados tienden a color verde o amarillo por la adición de suero lácteo. Los helados con mayor concentración de suero fueron los más afectados ya que al sustituir la leche por el suero lácteo en los niveles de 50%, 75% y 100% fue visible al ojo humano.

Los resultados en cuanto a la aceptación en la variable del sabor, no presentó diferencias significativas teniendo variaciones consistentes, lo que sugiere cierta estabilidad en las mediciones, esto se debe a los ingredientes adicionales presentes en la formulación con la misma cantidad sin tener un efecto a las propiedades del sabor. El tratamiento T_3 presentó la mejor puntuación con una media de 2,06, seguido del tratamiento T_2 con una media de 1,98. En relación con (Muñoz et al. 2017) el sabor no presentó diferencias estadísticas a pesar de tener un 35% de suero lácteo con un criterio de me disgusta y el 15% tiende a un criterio de me gusta ligeramente.

En la textura se obtuvo un efecto decreciente a excepción del tratamiento T_2 con el menor puntaje de 1,96, a pesar de tener un porcentaje de suero lácteo (50%). El tratamiento T_3 presentó una media de 2,50 siendo la mejor puntuación seguido del tratamiento T_1 con una puntuación de 2,32. Este efecto puede deberse a la disminución del contenido de grasa, como sostiene (Silantjeva et al. 2022) que: en los helados bajos en grasa o sin grasa podría afectarse seriamente a la textura del producto; la dureza por la formulación de contenido de sólidos, azúcares, grasas, proteínas, cantidad y característica del estabilizante y emulsionante utilizado, así mismo afectaría a la cantidad de agua libre, como a la temperatura de congelación del helado.

Los resultados de (Meneses et al. 2020) donde al utilizar un medidor de textura TA.XT Express para determinar la dureza (fuerza máxima durante la penetración (N)), concluyó que existe una relación directa entre la concentración de suero de queso Ricotta (RCW) y la firmeza de los helados, dado que a mayor concentración mayor fuerza de deformación.

En el análisis del aroma se presentó puntuaciones ligeramente equilibradas entre las medias de los tratamientos, sin embargo, numéricamente se observa superioridad en el T_3 con mayor puntaje de 2,50, esto puede deberse a la disminución del olor característico de la leche entera en reemplazo del suero lácteo; una mayor fijación del aroma propio del Morete a medida que aumenta el porcentaje de suero lácteo siendo un aroma agradable para los panelistas, (Guillen et al. 2019) menciona que: al sustituir parcialmente la leche por suero en el helado puede tener un efecto en la percepción del aroma a comparación con la fórmula de control. En el estudio de (Meneses et al. 2021) demuestra que: al adicionar suero de Ricotta, suero de queso y suero de mantequilla no afectó significativamente el gusto general por el helado de chocolate, pero si aumentó la percepción en el aroma del chocolate.

3.1.5. Análisis fisicoquímicos

Según los resultados obtenidos mediante el análisis sensorial, los tratamientos con mayor aceptación fue el T_3 y T_1 en cuanto a los atributos de color, aroma, sabor y textura. Al cual se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos incluyendo el T_0 como tratamiento testigo.

En la determinación de grasa, presentó diferencias significativas por el efecto del sustituto, presentó un mayor contenido graso de 7,40% sin la adición de suero lácteo T_0, seguidamente del T_1 y T_3 con 6,71% y 5,32% respectivamente, como se ilustra en el Cuadro 3, las muestras analizadas y comparadas con los requisitos nutricionales de la NTE INEN 0706 2013 para helados, se observó que es aceptable los valores obtenidos. Un estudio realizado por (Meneses et al. 2020) observó que la adición de suero lácteo influye significativamente en la composición nutricional del helado, aumentando la humedad y reduciendo las cenizas, lípidos, proteínas carbohidratos y valor energético, la grasa presentó una reducción de más del 25% en comparación con el helado elaborado únicamente con leche entera. La sustitución de la leche por subproductos lácteos tuvo una influencia significativa sobre la composición lipídica, con una reducción de entre el 35,71% (suero de queso) y el 43,97% (suero de Ricotta) (Meneses et al. 2023).

En el contenido de humedad, se reportó diferencias notorias en el porcentaje del helado que se utilizó 75% de suero lácteo T_3, presentando un 67,20% de humedad que decrece a 65,98% en el helado con 25% de suero lácteo T_1 y el porcentaje más bajo fue en el helado testigo con 0% de suero lácteo T_0 con un 64,82% de humedad, esto se debe a que el suero lácteo contiene de entre 91,01% y 95,70% de humedad a comparación de la leche entera con 88,1% por cada 100g (Ramírez and Puente 2011). Además, (Meneses et al. 2020) demuestra que: a medida que aumenta la concentración también aumenta la formación de cristales debido a la reducción de sólidos y al aumento de la humedad, que pueden generar mayor dureza en los helados bajos en grasa.

La valoración de contenido de cenizas de helado en los tres tratamientos no reportó diferencias porcentuales significativamente, sin embargo, numéricamente se registra superioridad en el helado en el que se aplicó 100% y 25% de suero lácteo con un 0,83%, descendiendo a 0,81% de ceniza en el helado con 75% de suero lácteo. De tal manera que la ceniza disminuye a medida que se aumenta la cantidad de suero lácteo como sustituto de la leche entera, tal como lo reporta (Meneses et al. 2020) donde el helado de chocolate con 0% de suero lácteo poseía el 1,40% de ceniza, teniendo un efecto decreciente hasta el helado con 100% de suero lácteo con 1,20% de ceniza.

Al evaluar los diferentes porcentajes de proteína cruda, se registró diferencias significativas, el porcentaje de proteína más alta fue en el helado T_0 con 4,98%, el helado T_1 presentó un 4,59% y finalmente el T_3 disminuyó hasta 3,73% de proteína. La inclusión de proteína de suero en la mezcla de helado resultó en un helado con una mayor firmeza, capacidad

de resistir la fusión y la textura viscosa, en comparación con los helados tradicionales (Correa and Mosquera 2015). Sin embargo, debido a su tendencia a desnaturalizarse a altas temperaturas (alrededor de 80 ºC), este fenómeno conduce a la precipitación y la separación de fases (Pintor-Jardines and Totosaus-Sánchez 2013).

En la determinación de carbohidratos, los resultados porcentuales no reflejan un cambio significativo, pero el helado que tuvo mayor porcentaje de carbohidratos fue el T_0 con 21,79% seguido del T_1 y T_3 con 21,72% y 21,44% respectivamente. En el estudio de (Meneses et al. 2020) reflejó menos contenido de proteínas en comparación del helado con leche entera sin embargo encontró valores similares para los carbohidratos.

Por último, en la valoración del contenido de energía se puede observar los valores de los tratamientos ubicando en el siguiente orden: T_0 (0% suero lácteo) con 174,04%, T_1(25% suero lácteo) con 165,63 y finalmente el T3 (75% de suero lácteo) con 163,9% de energía. Un estudio realizado por (Meneses et al. 2020) demostró que, al sustituir la leche entera por el suero lácteo, su valor energético disminuía de 164,8% a 133,83% debido a la reducción del contenido graso y proteína.

3.1.6. Análisis microbiológicos

Un medio ambiente descuidado puede tener un impacto adverso en la calidad de los helados, donde el aire como el suelo pueden ser fuentes significativas de microorganismos no deseados. Además, el uso de agua no potable también puede representar un riesgo para la calidad e inocuidad del producto (Rosales and Díaz 2006). Para garantizar la seguridad y calidad del helado, se realizó un análisis microbiológico completo según los estándares establecidos por la norma INEN 076 (Tabla 3.) presentando valores inferiores a los límites establecidos. Los resultados del tratamiento T_0 tuvo un mayor recuento de microorganismos mesófilos con $1{,}41x10^3$UFC/g a comparación del T_3con $6{,}2x10^2$ UFC/g, en análisis de *Coliformes* presentó $1x10^1$ UFC/g, en lo tratamientos, al igual que *E. Coli*, y *Staphylococcus* con valores menores a 1 UFC/g, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* estuvieron ausentes. En la investigación de (Tsuchiya et al. 2017) los valores en el helado enriquecido con suero en polvo reportaron un recuento de *Coliformes* que osciló entre $2{,}4 \times 10^1$ - $2{,}4 \times 10^2$ UFC/g, *Staphylococcus* estuvo presente en $<10^2$ UFC/g, en el recuento de bacterias mesófilas entre 3.9×10^3 UFC/g en las formulaciones de helado. Este fue inferior al reportado previamente en los helados caseros donde los resultados fueron mayores a los rangos permisibles, las bacterias aerobias mesófilas presentaron un promedio de $5{,}7 \times 10^4$ UFC/g, *Coliformes* 803 UFC/g, Estafilococos $<1{,}0x10^2$ UFC/g, (Rosales and Díaz 2006). Esta variación de resultados permite corroborar que se tuvo control durante todo el proceso en el manejo de materias primas y personal encargado de la preparación, teniendo un impacto directo en la calidad microbiológica.

La norma NTE INEN 0706 2013 para helados en los requisitos para microorganismos específicos se establecen para asegurar la calidad del producto final, ya que se basan en la evaluación de los riesgos, es decir microorganismos que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (Párraga et al. 2023).

4. Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren una visión prometedora para la elaboración de helado de morete utilizando suero lácteo como sustituto de la leche entera. El tratamiento T_3 con un 75% de suero lácteo, en particular, demostró una alta aceptación en términos de sabor y aroma, y obtuvo una calificación competitiva en textura y color. Este hallazgo indica que la inclusión de suero lácteo a la formulación del helado de morete puede ser una opción viable para mejorar las características organolépticas del producto final. El uso de suero lácteo para hacer helado puede ser una estrategia efectiva para aprovechar un subproducto que podría perderse. Al reutilizar el suero lácteo, se maximiza la eficiencia del proceso de producción y se reduce el impacto ambiental.

La calidad fisicoquímica del helado de morete con suero lácteo se vio claramente afectada, con la adición de diferentes porcentajes de suero lácteo a la formulación redujo el porcentaje de grasa, ceniza, proteína cruda, carbohidratos y energía. Estos resultados indican que la composición nutricional y las propiedades físicas del helado de morete pueden verse modificadas por la incorporación de suero lácteo. Sin embargo, el uso de la pulpa de morete ofrece una combinación única de beneficios al agrega un valor nutricional adicional que compensan en el valor nutricional causada por la inclusión de suero lácteo.

Los resultados de los análisis microbiológicos del helado de Morete fueron alentadores porque se encontraron dentro de los límites permitidos por las normas actuales sin importar la cantidad de suero lácteo presente en la formulación. Este hallazgo es importante porque demuestra que el producto cumple con los estándares de seguridad e higiene microbiológica requeridos para su consumo. Estos resultados destacan la importancia de llevar a cabo prácticas adecuadas de higiene y seguridad alimentaria, lo que reduce el riesgo de contaminación microbiológica y garantiza la calidad del producto final.

Contribuciones de los autores:

Cristian Andres Cajahuishca Sailema: Adquisición y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Mónica Paulina Echeverría Guevara: Concepción del trabbajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

ALVARADO, L. F., D. D. C. TORRES, C. V. GONZÁLES AND E. N. H. CORONADO Caracterización estructural, producción y fenología reproductiva de mauritia flexuosa lf.ªguaje.en plantaciones forestales de Jenaro Herrera, loreto, Perú. Folia Amazónica, 2023, 32(1), e32632. Disponible en: https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/632. https://doi.org/10.24841/fa.v32i1.632.

ALVAREZ, G. Caracterización y potencial de uso de especies frutales nativas de la región sur de la amazonía ecuatoriana. Cedamaz, 2012, 2(1), Disponible en: https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/107.

ASAS, C., C. LLANOS, J. MATAVACA AND D. VERDEZOTO Whey: environmental impact, uses and applications via biotechnology mechanisms. Agroindustrial Science, 2021, 11(1), 105-116. https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.13.

BANGUERO, L. M. C. AND J. S. R. NAVAS Capacidad antioxidante en helados y derivados lácteos. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 2021, 8(1), 23-41. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8739319. https://doi.org/10.23850/24220582.3982.

BARROS, E. L. D. S., C. C. SILVA, M. H. M. CANELLA, S. VERRUCK, et al. Effect of replacement of milk by block freeze concentrated whey in physicochemical and rheological properties of ice cream. Food Science and Technology, 2021, 42, e12521. Disponible en: https://www.scielo.br/j/cta/a/JTLKK6Ms8qfTWvQQCL78gXn/?lang=en. https://doi.org/10.1590/fst.12521.

CHIRE-FAJARDO, G. C. AND M. O. UREÑA-PERALTA Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, 2023, 43(2), 75–81. Disponible en: https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/373. https://doi.org/10.12873/432chire.

CORREA, Y. O. M. AND W. J. MOSQUERA Aprovechamiento del lactosuero y sus componentes como materia prima en la industria de alimentos. @ limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria, 2015, 13(1), Disponible en: https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/1599.

DA COSTA PIMENTA, C. C. La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. Revista Economía y Política, 2022, (35), 1-18. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2477-90752022000100001&script=sci_arttext.

DEL CASTILLO TORRES, D., L. FREITAS ALVARADO AND J. DEL ÁGUILA PASQUEL El aguaje: Superalimento amazónico, y los beneficios del manejo y conservación de los aguajales para el desarrollo regional amazónico 2021, Disponible en: https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/643.

GARCÍA, D., J. DELGADO, J. REVILLA, J. ÁGUILA, et al. Huella de carbono de la venta del fruto y la producción de bebidas y helados de aguaje (mauritia flexuosa lf) en el departamento de ucayali, Perú. Folia Amazónica, 2020, 29(1), 23-36. Disponible en: https://agris.fao.org/search/en/providers/123878/records/647473a6425ec3c088f34e7d.

GUILLEN, J. S., N. J. ARANDA12, C. TORRES AND D. RODAS Effect of partial substitution of milk by whey on the sensory and physicochemical characteristics of quinoa ice cream 2019, Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/796e/8ba106eae0b8c5b5970a31fddb7efda729d4.pdf.

MELÉNDEZ, M., A. GARCÍA AND N. VENTURA Perspectivas e impacto en la salud del consumo de los alimentos funcionales y nutracéuticos en México. Revista RD, 2020, 1(1), 114-136. Disponible en: http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/rdicuap/article/download/1745/1331.

MENESES, R. B., C. W. B. DE MELO, T. C. PIRES, T. S. MELO, et al. Feasibility of utilising Ricotta cheese whey in chocolate ice cream. Brazilian Journal of Development, 2020, 6(11), 90865-90883. Disponible en: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20299. https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-482.

MENESES, R. B., C. MELO, C. SOUZA, L. MACIEL, et al. Influence of dairy by-products on fatty acid profile, technological and sensory characteristics of ice cream: Influência de subprodutos lácteos no perfil de ácidos graxos, características tecnológicas e sensoriais de sorvete. Concilium, 2023, 23(6), 70-89. Disponible en: http://www.clium.org/index.php/edicoes/article/view/1132. https://doi.org/10.53660/CLM-1132-23D07.

MENESES, R. B. D., M. L. G. MONTEIRO, F. F. D. SANTOS, M. H. M. D. R. LEÃO, et al. Sensory Characteristics of Dairy by-products as potential milk replacers in ice cream. Sustainability, 2021, 13(3), 1531. Disponible en: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1531. https://doi.org/10.3390/su13031531.

MOLERO-MÉNDEZ, M. S., C. FLORES-RONDÓN, M. LEAL-RAMÍREZ AND W. J. BRIÑEZ-ZAMBRANO Evaluación sensorial de bebidas probióticas fermentadas a base de lactosuero. Revista Científica, 2017, 27(2), 70-77. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/959/95951040002/movil/.

MUÑOZ, J. D. A., M. G. Z. ESPINOZA, L. J. L. SALTOS, J. R. Z. MORÁN, et al. Características sensoriales de un helado artesanal elaborado con suero de leche. Revista Espamciencia, 2017, 8(2), 69-73. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7020057.

PÁRRAGA, R. R. M., Q. L. F. LÓPEZ, K. J. P. CHÁVEZ, J. H. T. GUERRA, et al. Carga microbiana en la producción de helado elaborado en una micro-procesadora de lácteos (Microbial Charge on the production of ice cream made in a dairy micro-processor). Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, 2023, 6(2), 82-99. Disponible en: http://revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/319.

PINTOR-JARDINES, M. A. AND A. TOTOSAUS-SÁNCHEZ Propiedades funcionales de sistemas lácteos congelados y su relación con la textura del helado: Una revisión. CienciaUAT, 2013, 7(2), 56-61. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942929009.pdf.

RAMÍREZ, A. AND W. PUENTE Caracterización del suero de queso blanco del combinado lácteo Santiago. Chemical Technology, 2011, 31(3), 93-100. Disponible en: https://tecnologiaquimica.uo.edu.cu/index.php/tq/article/view/935.

RESTREPO, J., N. ARIAS AND C. MADRIÑÁN Determination of the Nutritional Value, Fatty Acid Profile and Antioxidant Capacity of Aguaje Pulp (Mauritia Flexuosa). Revista de Ciencias, 2016, 20(1), Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=01211935&AN=118294041&h=oW%2FCJOh49UukxxtGLdHJBgG3CKyJbojhVeQYZe6aek6psPWvoHB2k11dIRNOaFmgq9Qlb3D%3D&crl=c.

REYNA, K. S., S. L. P. SANTANA, J. P. E. ZAMBRANO AND L. E. F. HOLGUIN Elaboración de helado con diferentes concentraciones de leche de soya (Glycine max). Revista Espamciencia, 2020, 11(2), 120-130. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8278227.

ROMERO, T. M., L. D. R. C. CEPEDA, M. M. SAMANIEGO, C. E. PARRA, et al. Análisis de un sistema de industrialización de especias del oriente Ecuatoriano. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 2022, 7(11), 1559-1591. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9263553. https://doi.org/10.23857/pc.v7i11.4939.

ROSALES, Y. AND C. DÍAZ Evaluación de la calidad microbiológica de helados caseros en Mérida/Venezuela. Revista salud pública y nutrición, 2006, 7(3), Disponible en: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=13257.

SAENTAWEESUK, S. AND P. CHAIKHAM Effect of whey protein isolate incorporated with various carbohydratebased fat replacers on physicochemical and sensorial properties of low-fat chocolate ice cream. Food Res, 2023, 7, 167-176. Disponible en: https://www.myfoodresearch.com/uploads/8/4/8/5/84855864/_18__fr-2021-705_saentaweesuk.pdf. https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(1).705.

SÁIZ MANZANARES, M. C. AND M. D. C. ESCOLAR LLAMAZARES Efectividad de los métodos mixtos en investigación contextual en salud y educación. A prática na investigação qualitativa: experiências de grupos de investigação= La práctica en investigación cualitativa: experiencias de grupos de investigación, p. 28-40, 2021, 5, 28-40. Disponible en: https://riubu.ubu.es/handle/10259/7760. https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021.27-39.

SILANTJEVA, K., J. ZAGORSKA AND R. GALOBURDA. Physicochemical and rheological properties of non-fat ice cream. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences, 2022, 76(1), 138–144. https://doi.org/10.2478/prolas-2022-0021.

SOTERO, V., M. LUJÁN, L. FREITAS, C. MERINO, et al. Estabilidad y

actividad antioxidante de la pulpa liofilizada de tres morfotipos de aguaje (Mauritia flexuosa L. f.). Revista de la Sociedad Química del Perú, 2013, 79(2), 136-143. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000200006&script=sci_arttext.

STEFENON, D. O., A. GOLIN, M. SCHOTT, B. P. ALVES, et al. Relation of micronutrients with antioxidant properties in patients with chronic diseases and exclusive enteral nutrition. Rev. chil. nutr, 2021, Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/fr/biblio-1388462.

TSUCHIYA, A. C., A. D. G. M. DA SILVA, D. BRANDT, D. L. KALSCHNE, et al. Lactose reduced ice cream enriched with whey powder. Semina: Ciências Agrárias, 2017, 38(2), 749-758. Disponible en: https://www.ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/25474. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n2p749.

VÁSQUEZ GARCÍA, A., S. GOMES DE SÁ, G. DE SOUSA SILVA, J. E. MEJIA BALLESTEROS, et al. Microbiological quality of shellfish and evaluation of compact dry EC for detecting total coliforms and Escherichia coli. Acta alimentaria, 2020, 49(1), 32-39. Disponible en: https://akjournals.com/view/journals/066/49/1/article-p32.xml. https://doi.org/10.1556/066.2020.49.1.5.

ZÁRATE GÓMEZ, R., C. RAMOS RODRÍGUEZ AND M. MARTÍN BRAÑAS Las aventuras secretas del aguaje 2022, Disponible en: https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/637.