


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

*Production of Morete (Mauritia flexuosa L.f.) ice cream with whey addition*

Mónica Paulina Echeverría Guevara

*Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Ecuador*


mecheverria@uea.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0003-1223-8932>

Cristian Andres Cajahuishca Sailema

*Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Ecuador*


ca.cajahuishcas@uea.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0008-1591-2981>

Betty Anabel Chavez Viteri

*Ministerio de Educación del Ecuador, Unidad Educativa Camilo Gallegos Domínguez, Ecuador*


betty.chavezv@educacion.gob.ec


 <https://orcid.org/0009-0003-3784-2201>


Ángel Fernando Ortega Ocaña


*Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Ecuador*

fortega@uea.edu.ec


 <https://orcid.org/0000-0003-0079-9118>


 Mónica Paulina Echeverría Guevara  
, Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra,  
Ecuador,  
mecheverria@uea.edu.ec


 <https://orcid.org/0000-0003-1223-8932>


 Cristian Andres Cajahuishca Sailema  
, Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra,  
Ecuador,  
ca.cajahuishcas@uea.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0008-1591-2981>

 Betty Anabel Chavez Viteri  
, Ministerio de Educación del Ecuador, Unidad Educativa Camilo  
Gallegos Domínguez, Ecuador,  
betty.chavezv@educacion.gob.ec

 <https://orcid.org/0009-0003-3784-2201>

 Ángel Fernando Ortega Ocaña  
, Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida,  
Ecuador,  
fortega@uea.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0003-0079-9118>

**Periodicidad:** Semestral

**Aprobación:** 18 junio 2025

**Publicación:** 30 junio 2025

**URL:** <https://portal.amelica.org/ameli/journal/844/8445538019/>



**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. Este estudio tiene como objetivo desarrollar un helado a base de la pulpa de Morete (*Mauritia flexuosa* L.f) con el empleo de suero lácteo en la sustitución parcial de leche entera. En la fase experimental se realizaron 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 presentó una valoración de 2, la textura 4, el color y aroma de 3. 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 la NTE INEN 0706 2013 en seguridad alimentaria, independientemente del porcentaje de suero lácteo utilizado. Esta propuesta puede ser una opción beneficiosa y prometedora para amenorar el impacto ambiental de este tipo de industria al mejorar la eficiencia del proceso de producción con el uso de un residuo lácteo.

**Palabras clave:** análisis de aceptación, helado, Morete (*Mauritia flexuosa* L.f), suero lácteo.

**Abstract:** In the dairy industry, large quantities of whey are discarded and usually treated as waste. However, due to its nutritional content, whey is of interest as a substitute ingredient in food production. This study aims to develop an ice cream made from Morete pulp (*Mauritia flexuosa* L.f) by partially replacing whole milk with whey. During the experimental phase, five formulations were prepared with different concentrations of whey (0%, 25%, 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 formulation with the highest sensory acceptance was the one with 75% whey, in which flavor received a score of 2, texture 4, and both color and aroma 3. Physicochemical and microbiological characterization was conducted on the formulations with the highest scores in the sensory analysis. The study supports the feasibility of using whey despite a decrease in the nutritional quality of the ice cream due to this addition. However, the inclusion of Morete pulp partially compensated for the loss of certain nutrients. Microbiological analyses showed that the ice cream met the NTE INEN 0706 2013 food safety standards, regardless of the percentage of whey used. This proposal presents a beneficial and promising alternative to reduce the environmental impact of the dairy industry by improving production efficiency through the use of a dairy by-product.

**Keywords:** acceptance analysis, ice cream, Morete (*Mauritia flexuosa* L.f), whey.

## Introducción

La selva amazónica representa un 48 % del territorio nacional de las cuales el 15 % del área es ocupada por frutas exóticas que sorprende a la mayoría de las personas que la visitan por su extraordinaria diversidad (Álvarez, 2012), lográndose 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 agonegocios, 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 el 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, exótico y por su alto valor nutritivo para la alimentación humana (Zárate 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 et al., 2021).

Este cultivo se mantiene activo durante todo el año, produciendo frutos en cantidades significativas; las palmas hembras, que 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 (Sotero et al., 2013). La composición química en 100 gramos de Morete contiene: 256 calorías, 11.0 % de proteínas, 38.6 % de grasa, 46.0 % de carbohidratos, 41.95 % de fibra, 4.4 % de cenizas, 415.4mg, de calcio, 69.9mg de fósforo, 0.11mg de tiamina, 2.57mg de niacina y 0.85mg de riboflavina (Oña, 2015).

El consumo del Morete ofrece una gama de beneficios antioxidantes por su alto contenido de ácidos grasos insaturados como el ácido oleico y palmítico y carotenoides 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 ingredientes 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 y Navas, 2021).

El suero lácteo es un subproducto generado durante la producción del queso, de acuerdo con el Centro de la Industria Láctea del Ecuador la producción diaria de leche fue de 5,33 millones de litros a nivel nacional en el 2022 de la cual el 51,8 % fue destinada a la industria formal para la elaboración de toda la gama de productos lácteos (Restrepo et al., 2016). Dentro de la elaboración del queso, el suero lácteo representa entre el 85 % y el 90 % catalogándole como un residuo con un valor nutricional de proteínas, minerales y vitaminas sin darle un valor agregado. Está compuesto por lactosa originaria de la leche (4,6 %-5,2 %), proteínas (0,68 %-1 %), pequeñas cantidades de grasa (0,05 %-0,37 %), sales minerales (0,5 %) y en su mayoría agua (93,6 %); 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 con la ley de la economía circular (Da Costa, 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 precisar una fórmula óptima que ofrezca beneficios funcionales a quienes lo consuman. El objetivo de este estudio fue desarrollar una fórmula de helado a partir de suero lácteo y de Morete, como alimento funcional por las propiedades bioactivas de los componentes de esta especie nativa, para el consumo humano como subproducto agroindustrial.

## Materiales y Métodos

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 y Escolar, 2021).

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”.

### Localización

La presente investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias de la Tierra en el Laboratorio de Química de la Universidad Estatal Amazónica ubicada en la provincia de Pastaza, cantón Pastaza, parroquia 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.

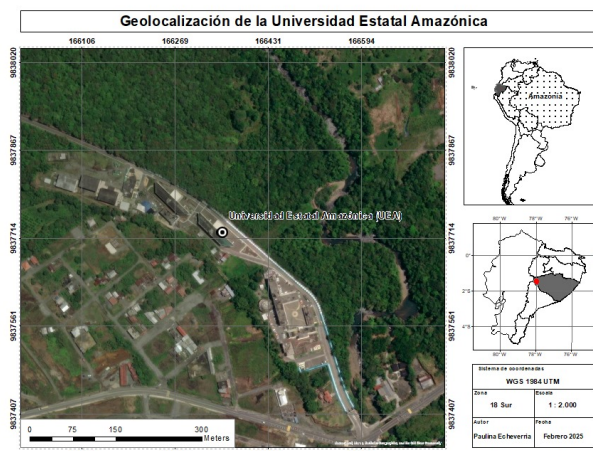


Figura 1  
Geolocalización de la Universidad Estatal Amazónica

### 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 de crema de leche, leche en polvo, sacarosa y carboximetilcelulosa (CMC).

En el análisis de varios estudios de los compuestos bioactivos, potencial nutricional, farmacéutico y el desarrollo económico del morete. Barboza et al. (2022) mencionan que esta fruta amazónica se puede destacar como un alimento saludable con propiedades funcionales presentes en sus partes comestibles y no comestibles. También destaca que el Morete es rico en nutrientes, como ácidos grasos y carotenoides. Estas características hacen que dicho fruto tenga un alto potencial para el desarrollo de formulaciones tanto alimentarias como farmacéuticas.

El morete (*Mauritia flexuosa*), es una fruta con un alto contenido nutricional, ya que contiene minerales, proteínas, grasas, vitaminas y carbohidratos, posee una gran reserva de betacaroteno, vitamina A. (Bernal, 1990).

Tabla 1  
Contenido de ácidos grasos (%)

ÁCIDO GRASO	<i>Mauritia flexuosa</i> Lf. MUESTRA	<i>Mauritia flexuosa</i> I.F. VASQUEZ O., 2010
Ácido Mirístico C14:0	0.06 ± 0.01	ND
Ácido Palmítico C16:0	21.27 ± 0.80	19.61
Ácido Palmitoleico C16:1	0.29 ± 0.06	0.15
Ácido Esteárico C18:0	4.19 ± 0.04	1.57
Ácido Oleico C18:1	68.69 ± 1.60	75.63
Ácido Linoleico C18:2	2.05 ± 0.08	2.19
Ácido α-Linoleico C18:3	0.87 ± 0.03	0.82
Saturados	25.52	21.18
Insaturados	71.90	78.79

Análisis proximal de la pulpa de morete (*Mauritia flexuosa* Lf)

DETERMINACIONES	CONTENIDO(g/100g peso fresco)
Humedad	10.00 ± 0.38
Cenizas	1.87 ± 0.04
Grasas	41.09 ± 0.00
Fibra cruda	2.83 ± 0.02
Proteína	2.30 ± 0.02
Azúcares reductores	2.70 ± 0.13

(Restrepo, 2015)

Fuente: (Restrepo, 2015)

### 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 2).

Tabla 2  
Tratamientos del helado de Morete

INGREDIENTES %	T00 %	T125 %	T250 %	T375 %	T4100 %
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

(Cajahuishca, 2024)

### Materiales para la elaboración del helado de Morete

La Tabla 3 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, los equipos e instrumentos especializados que fueron esenciales para crear el helado.

Tabla 3  
Elementos para la elaboración de helado de Morete

MATERIAS PRIMAS	UTENSILIOS DE LABORATORIO	EQUIPOS E INSTRUMENTOS
Leche entera	Vasos de precipitación	Balanza analítica
Suero lácteo	Pipeta aforada	Emulsificador
Nata	Espátula de metal	Congelador
Leche en polvo	Caja Petri	
Sacarosa	Agitador	
Estabilizante	Probeta graduada	
Morete		

(Cajahuishca, 2024)

### Análisis estadístico

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

### Preparación del helado de Morete

Se desarrollaron cinco formulaciones de helado siguiendo el diagrama de bloque como se describe en la Figura 2, calculando primero la cantidad requerida de suero lácteo, leche entera, pulpa de morete y otros ingredientes necesarios. Las muestras T1, T2, T3 y T4 se elaboraron con diferentes porcentajes de suero lácteo T1 (25 %), T2 (50 %), T3 (75 %), T4 (100 %), la muestra T0 es de control (sin adición de suero) como se describe en la Tabla 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 añadieron en diferentes vasos de precipitación de 100 ml, según cada tratamiento; se sometió 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 un emulsificador marca Helidolph, se incorporó lentamente en forma dispersa la leche en polvo procurando de no formar 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.

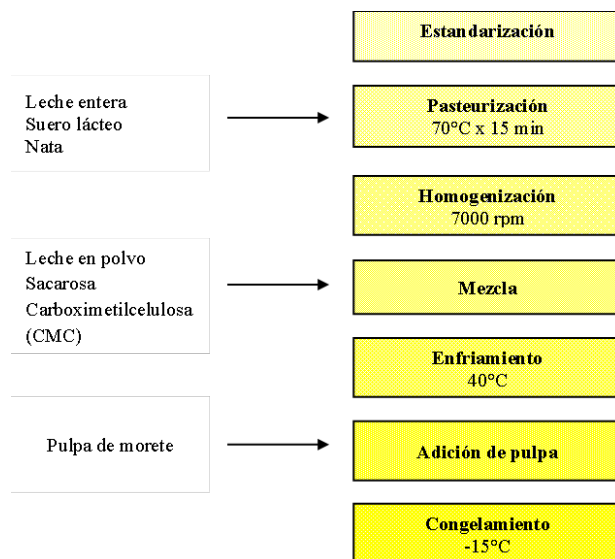


Figura 2  
Diagrama de bloque del helado

### Análisis de muestras experimentales

#### Análisis sensorial

La medición se realizó utilizando una escala hedónica de cinco puntos, con una jerarquía definida (Molero-Méndez et al., 2017) Tabla 4.

Tabla 4  
Criterios de evaluación

CRITERIO	VALORACIÓN
Me gusta mucho	1

Me gusta	2
Indiferente	3
Me disgusta	4
Me disgusta mucho	5

Adaptado de Molero et al. (2017)

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.

### 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).

### 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 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 et al., 2020). Se utilizó el sistema de placas Compact Dry según los requisitos microbiológicos para helados que se describe en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0706 2013 como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5  
Análisis microbiológicos

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

(NTE INEN 0706, 2013)

## Resultados y Discusión

### 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 6  
Resultado de análisis sensorial

TRATAMIENTO	COLOR / MEDIA	RANGO	MIN	MAX	SABOR / MEDIA	RANGO	MIN	MAX
T <sub>0</sub> : 0 %	2,56±0,159	4	1	5	1,94±0,890	4	1	5
T <sub>1</sub> :25 %	2,12±0,093	3	1	4	1,72±0,111	3	1	4
T <sub>2</sub> :50 %	1,86±0,103	3	1	4	1,98±0,126	3	1	4
T <sub>3</sub> :75 %	2,00±0,103	3	1	4	2,06±0,083	2	1	3
T <sub>4</sub> :100 %	1,78±0,080	2	1	3	1,84±0,92	3	1	4
TRATAMIENTO	TEXTURA / MEDIA	RANGO	MIN	MAX	AROMA / MEDIA	RANGO	MIN	MAX
T <sub>0</sub> : 0 %	2,42±0,118	4	1	5	2,30±0,138	3	1	4
T <sub>1</sub> :25 %	2,32±0,138	4	1	5	2,18±0,110	3	1	4
T <sub>2</sub> :50 %	1,96±0,124	4	1	5	2,30±0,096	3	1	4
T <sub>3</sub> :75 %	2,28±0,167	4	1	5	2,50±0,096	3	1	4
T <sub>4</sub> :100 %	2,10±0,125	4	1	5	2,40±0,103	3	1	4

(Cajahuishca, 2024)

Los resultados del análisis sensorial en el tratamiento testigo obtuvo la puntuación más alta en cuanto al color con una valoración de 4 (me disgusta). Los tratamientos T1, T2 y T3 obtuvieron una puntuación promedio de 3 (indiferente), siendo el T4 con resultado de 2 (me gusta). Los resultados en cuanto al sabor se destaca el tratamiento T3, siendo el mejor al obtener una valoración de 2 (me gusta). Los tratamientos T1, T2 y T4 con resultados similares de 3 (indiferente), lo que indica una apreciación ligeramente menor que el T3, finalmente, el tratamiento testigo recibió un valor de 4 (me disgusta).

La evaluación de textura, en todos los tratamientos es la misma con una calificación de 4 (me disgusta) y del aroma todos coinciden con el resultado de 3 (indiferente) situándose en una posición intermedia.

En la Tabla 7, los resultados de la caracterización del tratamiento testigo (T0) y los que obtuvieron mayor aceptación por los panelistas, tratamiento (T1) con la adición del 25 % de suero láctico y (T3) con la adición de 75 % de suero lácteo.

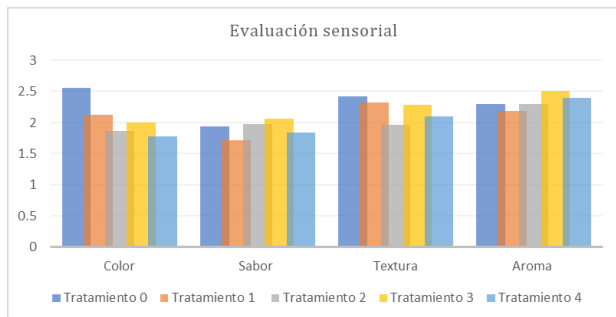


Figura 3  
Aceptabilidad en el helado con niveles de suero lácteo

(Cajahuishca, 2024)

### Análisis fisicoquímicos

Tabla 7  
Resultados de análisis fisicoquímicos

Grasa	AOAC 33.8.05 (952.06)	(%) g/100g	7,40	6,71	5,32	6
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	1,5
Carbohidratos	Cálculo	(%) g/100g	21,79	21,72	21,44	30 (ST)
Energía	Cálculo	kcal/100g	174,04	165,63	153,9	....

(Cajahuishca, 2024)

El análisis de grasa en los diferentes tratamientos arrojó variaciones significativas en su contenido. Se obtuvo 7,40 en el tratamiento T0; luego, al introducir el suero lácteo al 25 % en el tratamiento T1, el contenido de grasa disminuyó a 6,71. Esta reducción fue aún más notable en el tratamiento T3, 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 T0, en el tratamiento T1 el porcentaje de humedad se elevó a 65,98. Esta tendencia fue aún más pronunciada en el tratamiento T3, 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 T0 y T1 se mantuvo constante con un valor de ceniza de 0,83; sin embargo, el contenido de ceniza disminuyó ligeramente en el tratamiento T3, 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 T0. Este contenido de proteína disminuyó a 4,59 después de agregar suero lácteo con una proporción de 25 % en el tratamiento T1. Esta reducción fue aún más notable en el tratamiento T3, 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 T0. En el tratamiento T1, con un contenido de 21,72, esta cifra disminuyó ligeramente con un valor de 21,44 en el tratamiento T3.

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 T0, al introducir el suero lácteo en el tratamiento T1, la energía disminuyó a 165,63 unidades. El tratamiento T3 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.

### Análisis microbiológico

Los análisis realizados a los tratamientos (T0, T1 y T3) del helado de morete manifestaron diferencia en sus parámetros Tabla 8. Los resultados obtenidos demostraron que estuvieron aptos para el consumo, ya que presentaron valores inferiores a los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0706 2013.

Tabla 8  
Resultado de análisis microbiológicos

Recuento de microorganismos mesófilos UFC/g)	1,41x10 <sup>3</sup>	1,41x10 <sup>3</sup>	6,2x10 <sup>2</sup>	10000
Recuento de Coliformes	1x10 <sup>1</sup>	1x10 <sup>1</sup>	1x10 <sup>1</sup>	100
Recuento de <i>E. Coli</i>	<1	<1	<1	<3
Recuento de <i>Staphylococcus</i> , ufc/g	<1	<1	<1	<10
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

(Cajahuishca, 2024)

## Discusión

### *Análisis sensorial*

Al reformular el helado de Morete, se requirió de una evaluación sensorial que permitió discernir los cambios en el producto en comparación a la formulación testigo T0, al realizar los análisis estadísticos de las calificaciones asignadas por los 50 panelistas, evaluando los parámetros de color, sabor, textura y aroma (Figura 3). Al igual que Guillen et al. (2019) evaluó el efecto de la sustitución parcial de leche por suero, en el helado de quinua, con cuatro formulaciones y concentraciones, similares en 31 panelistas con una escala hedónica de 5 puntos.

Dentro de la evaluación organoléptica se analizaron los resultados del color, encontrando los mejores tratamientos; los puntajes de aceptabilidad fueron del tratamiento testigo T0 con una calificación de 4 seguido del T1 que contiene el 25 % de suero lácteo, en relación con Saentaweek & 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 al color verde o amarillo por la adición de suero lácteo. Los helados con mayor concentración de suero fueron los más afectados, ya que el 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 presentaron 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 T3 presentó la mejor puntuación de 2, seguido del tratamiento T1, T2 y T4 con una valoración de 3 con criterio de indiferente. 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 similar en todos los tratamientos, con el puntaje de 4 con criterio de “Me disgusta” a pesar de tener diferentes porcentajes de suero lácteo. 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 afectaría así mismo, tanto a la cantidad de agua libre, como a la temperatura de congelación del helado.

Los resultados de Meneses et al. (2020) que utiliza 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 de 3 con criterio de indiferente entre todos los tratamientos; sin embargo, 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) mencionan que, al sustituir parcialmente la leche por suero en el helado, puede tener un efecto en la percepción del aroma en comparación con la fórmula de control. En el estudio de Meneses et al. (2021) demuestran que el adicionar suero de Ricotta, suero de queso y suero de mantequilla no afectó significativamente el gusto general por el helado de chocolate, pero sí aumentó la percepción en el aroma del chocolate.

### **Análisis fisicoquímicos**

Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos sólo a los tratamientos con mayor aceptación sensorial T3 y T1 incluyendo el T0 como tratamiento testigo.

En la determinación de grasa, mostró diferencias significativas por el efecto del sustituto, presentó un mayor contenido graso de 7,40 % sin la adición de suero lácteo T0, seguidamente del T1 y T3 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) indicó 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 reportaron diferencias notorias en el porcentaje del helado que se utilizó 75 % de suero lácteo T3, presentando un 67,20 % de humedad que decrece a 65,98 % en el helado con 25 % de suero lácteo T1 y el porcentaje más bajo fue en el helado testigo con 0 % de suero lácteo T0 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) demuestran 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 registraron diferencias significativas, el porcentaje de proteína más alta fue en el helado T0 con 4,98 %, el helado T1 presentó un 4,59 %, y finalmente el T3 disminuyó hasta 3,73 % de proteína. La inclusión de proteína de suero en la mezcla de helado resultó en un helado con una mayor consistencia, capacidad de resistir la fusión y la textura viscosa, en comparación con los helados tradicionales (Correa y Mosquera, 2015); sin embargo, debido a su tendencia a desnaturalizarse a altas temperaturas (alrededor de 80 °C), este fenómeno conduce a la precipitación y la separación de fases (Pintor-Jardines and Totosa-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 T0 con 21,79 % seguido del T1 y T3 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, se encontraron valores similares para los carbohidratos.

Por último, en la valoración del contenido de energía se puede observar los valores de los tratamientos ubicados en el siguiente orden: T0 (0 % suero lácteo) con 174,04 %, T1 (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.

### **Análisis microbiológicos**

Un medio ambiente descuidado puede tener un impacto adverso en la calidad de los helados, donde el aire, el agua y el suelo pueden ser fuentes significativas de microorganismos no deseados, y representar un riesgo para la calidad e inocuidad del producto; por ello se debe utilizar agua envasada (Rosales y 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 T0 tuvo un mayor recuento de microorganismos mesófilos con  $1,41 \times 10^3$  UFC/g a comparación del T3 con  $6,2 \times 10^2$  UFC/g, en análisis de Coliformes presentó  $1 \times 10^1$  UFC/g, en los 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  $3,9 \times 10^3$  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  $< 1,0 \times 10^2$  UFC/g, (Rosales y 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).

## Conclusiones

Los resultados de este estudio validan que es posible el uso de un residuo de la industria láctea para la elaboración de helado con frutas exóticas como el morete, utilizando suero lácteo por su contenido nutricional como sustituto de la leche entera y obteniendo una nueva propuesta tecnológica. El tratamiento T3 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 demuestra que la inclusión de suero lácteo, en la formulación del helado de morete, puede ser una opción viable para mejorar las características organolépticas del producto final y podría ser considerado como una alternativa para evitar el desecho de este residuo en la industria. 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 a la formulación, lo que 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 este residuo; sin embargo, el uso de la pulpa de morete ofrece una mixtura única de beneficios al combinarlo, y compensaría la disminución en el valor nutricional causada por la inclusión del lactosuero.

Los resultados de los análisis microbiológicos del helado de Morete fueron satisfactorios 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.

## Agradecimientos

Los autores declaran la contribución y participación equitativa de roles de autoría para esta publicación.

## Referencias

- Alvarado, L., Torres, C. González & E. Coronado. (2023). 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-E32632. <https://doi.org/10.24841/Fa.V32i1.632>
- Alvarez, G. (2012) *Caracterización y potencial de uso de especies frutales nativas de la región sur de la amazonía ecuatoriana*. Cedamaz, 2012, 2(1). <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/107>
- Asas, C., Llanos C., Matavaca J. & Verdezoto D. (2021). Whey: Environmental Impact, Uses and Applications Via Biotechnology Mechanisms. *Agroindustrial Science*, 2021, 11(1), 105-116.
- Banguero, L., Navas R. (2021). Capacidad antioxidante en helados y derivados lácteos. *Revista colombiana de investigaciones agroindustriales*, 2021, 8(1), 23-41. <https://doi.org/10.23850/24220582.3982>
- Barros, E., Silva, M., Canella, S., & Verruck, S. (2021). Effect of replacement of milk by block freeze concentrated whey in physicochemical and rheological properties of ice cream. *Food Science and Technology*, 42, e12521. <https://doi.org/10.1590/fst.12521>
- Bernal, H. (1990). Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello.
- Barboza, N., Dos Anjos, J., et al. (2022). Burity (*Mauritia flexuosa* L. F.): An Amazonian fruit with potential health benefits. *Food Research International*, 157, 111654. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111654>
- Chire-Fajardo, G. C., & Ureña-Peralta, M. O. (2023). Aspectos de calidad de un chocolate oscuro elaborado con formulación óptima. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 43(2). <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/373>
- Correa, Y. O. M., & Mosquera, W. J. (2015). Aprovechamiento del lactosuero y sus componentes como materia prima en la industria de alimentos. @limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 13(1). <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/alimen/article/view/1599>
- Da Costa Pimenta, C. C. (2022). La economía circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista Economía y Política*, (35), 1-18. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2477-90752022000100001&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2477-90752022000100001&script=sci_arttext)
- Del Castillo Torres, D., Freitas Alvarado, L., & Del Águila Pasquel, J. (2021). El aguaje: Superalimento Amazónico, y los beneficios del manejo y conservación de los aguajales para el desarrollo regional amazónico. <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/643>
- García, D., Delgado, J., Guillen, J. S., Aranda, N. J., Torres, C., & Rodas, D. (2019). Effect of partial substitution of milk by whey on the sensory and physicochemical characteristics of quinoa ice cream. <https://pdfs.semanticscholar.org/796e/8ba106eae0b8c5b5970a31fddb7efda729d4.pdf>
- Meléndez, M., García, A., & Ventura, N. (2020). Perspectivas e impacto en la salud del consumo de los alimentos funcionales y nutraceuticos en México. *Revista RD*, 1(1), 114-136. <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/rdicuap/article/download/1745/1331>
- Meneses, R. B., De Melo, C. W. B., Pires, T. C., Melo, T. S., et al. (2020). Feasibility of utilising ricotta cheese whey in chocolate ice cream. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 90865-90883. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-482>
- Meneses, R. B., Melo, C., Souza, C., Maciel, L., et al. (2023). 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*, 23(6), 70-89. <https://doi.org/10.53660/clm-1132-23d07>
- Meneses, R. B. D., Monteiro, M. L. G., Santos, F. F. D., Leão, M. H. M. D. R., et al. (2021). Sensory characteristics of dairy by-products as potential milk replacers in ice cream. *Sustainability*, 13(3), 1531. <https://doi.org/10.3390/sul3031531>
- Molero-Méndez, M. S., Flores-Rondón, C., Leal-Ramírez, M., & Briñez-Zambrano, W. J. (2017). Evaluación sensorial de bebidas probióticas fermentadas a base de lactosuero. *Revista Científica*, 27(2), 70-77. <https://www.redalyc.org/journal/959/95951040002/movil/>

- Muñoz, J. D. A., Espinoza, M. G. Z., Saltos, L. J. L., Morán, J. R. Z., et al. (2017). Características sensoriales de un helado artesanal elaborado con suero de leche. *Revista Espamciencia*, 8(2), 69-73. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7020057>
- Oña Oña, M. P. (2015). Utilización del morete (Mauritia flexuosa), en la elaboración de postres aplicando técnicas de cocina molecular, Riobamba 2015. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11170>
- Párraga, R. R. M., López, Q. L. F., Chávez, K. J. P., Guerra, J. H. T., et al. (2023). 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*, 6(2), 82-99. <http://revistaecuatoriadecienciaanimal.com/index.php/reca/article/view/319>
- Pintor-Jardines, M. A., & Totosaus-Sánchez, A. (2013). Propiedades funcionales de sistemas lácteos congelados y su relación con la textura del helado: Una revisión. *CienciaUAT*, 7(2), 56-61. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942929009.pdf>
- Ramírez, A., & Puente, W. (2011). Caracterización del suero de queso blanco del combinado lácteo Santiago. *Chemical Technology*, 31(3), 93-100. <https://tecnologiaquimica.uo.edu.cu/index.php/tq/article/view/935>
- Restrepo, Jaime, Arias, Natalia, & Madriñán, Cecilia. (2016). Determinación del valor nutricional, perfil de ácidos grasos y capacidad antioxidante de la pulpa de aguaje (Mauritia flexuosa). *Revista de Ciencias*, 20(1), 71-78.
- Reyna, K. S., Santana, S. L. P., Zambrano, J. P. E., & Holguín, L. E. F. (2020). Elaboración de helado con diferentes concentraciones de leche de soya (Glycine max). *Revista Espamciencia*, 11(2), 120-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8278227>
- Romero, T. M., Cepeda, L. D. R. C., Samaniego, M. M., Parra, C. E., et al. (2022). Análisis de un sistema de industrialización de especias del oriente ecuatoriano. Polo del Conocimiento: *Revista Científico-Profesional*, 7(11), 1559-1591. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Rosales, Y., & Díaz, C. (2006). Evaluación de la calidad microbiológica de helados caseros en Mérida/Venezuela. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 7(3). <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=13257>
- Saentaweek, S., & Chaikham, P. (2023). Effect of whey protein isolate incorporated with various carbohydratebased fat replacers on physicochemical and sensorial properties of low-fat chocolate ice cream. *Food Res*, 7, 167-176. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(1\).705](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(1).705)
- Sáiz Manzanares, M. C., & Escolar Llamazares, M. D. C. (2021). 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, 5, 28-40. <https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021.27-39>
- Silantjeva, K., Zagorska, J., & Galoburda, R. (2022). Physicochemical and rheological properties of non-fat ice cream. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, And Applied Sciences., 76, 138-144.
- Sotero, V., Luján, M., Freitas, L., Merino, C., et al. (2013). Estabilidad y actividad antioxidante de la pulpa liofilizada de tres morfotipos de aguaje (Mauritia flexuosa L. F.). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 79(2), 136-143. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634x2013000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634x2013000200006&script=sci_arttext)
- Stefenon, D. O., Golin, A., Schott, M., Alves, B. P., et al. (2021). Relation of micronutrients with antioxidant properties in patients with chronic diseases and exclusive enteral nutrition. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(1), 31-40. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182021000100031>
- Tsuchiya, A. C., Da Silva, A. D. G. M., Brandt, D., Kalschne, D. L., et al. (2017). Lactose reduced ice cream enriched with whey powder. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(2), 749-758. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n2p749>
- Vásquez García, A., Gomes De Sá, S., De Sousa Silva, G., Mejía Ballesteros, J. E., et al. (2020). Microbiological quality of shellfish and evaluation of compact dry ec for detecting total coliforms and Escherichia coli. *Acta Alimentaria*, 49(1), 32-39. <https://doi.org/10.1556/066.2020.49.1.5>
- Zárate Gómez, R., Ramos Rodríguez, C., & Martín Brañas, M. (2022). Las aventuras secretas del aguaje. <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/637>

# AmeliCA

## Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/844/8445538019/8445538019.pdf>

[Cómo citar el artículo](#)

[Número completo](#)

[Más información del artículo](#)

[Página de la revista en portal.amelica.org](#)

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Mónica Paulina Echeverría Guevara,  
Cristian Andres Cahahuishca Sailema,  
Betty Anabel Chavez Viteri, Ángel Fernando Ortega Ocaña  
**Elaboración de helado de Morete (Mauritia flexuosa L.f.)  
con adición de suero lácteo**  
**Production of Morete (Mauritia flexuosa L.f.) ice cream  
with whey addition**

*Revista Tecnológica ESPOL - RTE*  
vol. 37, núm. 1, p. 332 - 347, 2025  
Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador  
[rte@espol.edu.ec](mailto:rte@espol.edu.ec)

**ISSN:** 0257-1749

**ISSN-E:** 1390-3659

**DOI:** <https://doi.org/10.37815/rte.v37n1.1301>



**CC BY-NC 4.0 LEGAL CODE**

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0  
Internacional.**