





# EFECTO DEL NEUTRO EN LA ELABORACIÓN DE HELADOS A BASE DE AGUA Y LECHE

## EFFECT OF NEUTRAL IN THE PREPARATION OF WATER AND MILK BASED ICE CREAM

	<sup>1</sup> Alexis Andrés Ramos Romero *	alexisrr2210@correo.ugr.es
	<sup>2</sup> Lorena Michelle Quintana López	lore_michelle@hotmail.com
	<sup>3</sup> Steven Stalin Ramos Romero	steven.ramos@goumh.uhm.es
	<sup>4</sup> Estalín Fabian Mejía Hidalgo	emajiam12@es.uazuay.edu.ec

<sup>1</sup> Universidad de Granada, Facultad de Farmacia; Granada, España.

<sup>2</sup> Investigador independiente.

<sup>3</sup> Universidad Miguel Hernández de Elche, Departamento de Tecnología Agroalimentaria; Orihuela, España.

<sup>4</sup> Universidad del Azuay, Departamento de Posgrados; Cuenca, Ecuador.

**E-mail:** \* alexisrr2210@correo.ugr.es

### RESUMEN

Este estudio examina el impacto de estabilizantes y emulsionantes en la producción de helados a base de agua y leche, resaltando la importancia de la leche como ingrediente principal por su aporte de proteínas y calorías. Se analizan los componentes esenciales del helado, como endulzantes y estabilizantes, y se subraya la necesidad de preservar la calidad del producto mediante la estabilidad de emulsiones y la prevención de la recristalización del hielo. Además, se investiga el uso de nuevos estabilizantes como el mucílago de semillas de chía y almidón de achira, y se evalúa la aceptabilidad sensorial de helados con diferentes combinaciones de azúcar y edulcorantes, concluyendo que la optimización de ingredientes puede mejorar tanto la calidad como la Aceptabilidad del helado.

**Palabras clave:** *helados, estabilizantes, emulsionantes, neutro, helados de agua, helados de leche.*

### ABSTRACT:

This study examines the impact of stabilizers and emulsifiers in the production of water- and milk-based ice creams, highlighting the importance of milk as a main ingredient for its protein and calorie contribution. The essential components of ice cream,

such as sweeteners and stabilizers, are analyzed and the need to preserve product quality by maintaining emulsion stability and preventing ice recrystallization is highlighted. In addition, the use of new stabilizers such as chia seed mucilage and achira starch is investigated, and the sensory acceptability of ice creams with different combinations of sugar and sweeteners is evaluated, concluding that ingredient optimization can improve both the quality and acceptability of ice cream.

**Palabras clave:** *ice cream, stabilizers, emulsifiers, neutral, water ice cream, milk ice cream.*

### 1. INTRODUCCIÓN

#### Helados a base de Leche

Una de las principales materias primas utilizadas en la elaboración de los helados es la leche de vaca y sus derivados, siendo la fuente principal de aporte proteico y calórico, el término helado representa una familia de productos lácteos congelados que incluye, helado, con grasas lácteas o no; premium o versiones altas en grasa; "light", versiones bajas en grasa y leche helada; sorbetes, helado de yogur y otros productos relacionados (Ávalos Rodríguez, 2018)).

La transformación de la leche a helados es una gran industria a nivel global, donde el helado ideal es un sistema alimentario de emulsión complejo que incluye cristales de hielo, glóbulos de grasa dispersos, células de aire, estructuras de proteínas-hidrocoloides y una fase acuosa continua que no se congela, debe tener un sabor agradable y con buenas características, debe poseer una textura suave y uniforme, las propiedades de fusión deberán ser las adecuadas junto a un color apropiado, es decir que el helado es proveniente de la mezcla de leche y crema con endulzantes, estabilizadores, emulsificantes, aromatizantes, colorantes y aire incorporado en el batido este deberá estar libre de contenido bacteriano y ser empacado en un envase que lo proteja del medio ambiente y a la vez ser atractivo al consumidor (Wenpu y otros, 2019).

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-036 HELADOS, 1993) los helados son alimentos producidos mediante la congelación con o sin agitación de una mezcla pasteurizada compuesta por una combinación de ingredientes lácteos pudiendo contener grasas vegetales, frutas, huevo y sus derivados, saborizantes, edulcorantes y otros aditivos alimentarios (SSA, 1993 (Bravo González, 2015)). Los emulsionantes y proteínas son moléculas tensioactivas que actúan para mantener dos líquidos que no se mezclan de forma natural, en nuestro caso la grasa de leche y el agua. Una forma de dar estabilidad a las burbujas de una espuma es adicionando un agente estabilizante o tensoactivo.

La proteína de leche desempeña un papel crucial en su producción gracias a sus diversas funciones beneficiosas, como estabilizar las gotas de grasa a través de la repulsión estérica, interactuar con los emulsionantes en la interfaz, estabilizar las burbujas de aire y aumentar la viscosidad de la fase no congelada para evitar el crecimiento de cristales de hielo grandes, además de proporcionar valor nutricional (Dickinson, 2003; Goff & Hartel, 2013).

está directamente relacionada con su contenido en leche, pueden considerarse como una buena alternativa para contribuir al aporte dietético de calcio, la clasificación de los helados elaborados a base de leche en Colombia expuesta en la NTC 1239 se divide de la siguiente manera: Helado de crema de leche, Helado de leche, Helado de leche con grasa vegetal, Sorbete, el mayor contenido medio de calcio se encuentra en los helados de leche (148 mg/ 100 g), seguido de los helados de crema (99 mg /100g).

La leche es objeto de estudio debido a que actualmente se incrementó el porcentaje de personas

intolerantes a la lactosa, cabe destacar que existen alternativas de origen vegetal para poder sustituir a la leche de vaca como es la utilización de la leche de soya y sus derivados, constituyendo ésta en una excelente oportunidad para las personas que no toleran la lactosa por tanto se desarrolló un estudio sobre la “Elaboración de helado con diferentes concentraciones de leche de soya (Glycine max)”, añadieron la leche de soya en diferentes dosis: 20%, 40% 60% y 80%, determinaron las características fisicoquímicas, sensoriales y microbianas (Palomino Rayme, 2022).

Los endulzantes más comunes empleados por la industria son sucrosa y almidón de maíz hidrolizado. Los polisacáridos, como goma locus bean, goma guar, carboximetil celulosa y carrageninas se usan como estabilizantes, además la leche o agua es la fuente principal de agua en la formulación para balancear los componentes (Marshall et al. 2003; Goff 2016).

En las industrias que elaboran helados, los SNGL requeridos en la mezcla, son obtenidos por adición de leche descremada en polvo, leche entera en polvo, leche condensada y caseinato de sodio, entre otros (Cobos Rodríguez & Prada Alvarez, 2021).

#### Helados a base de Agua

Los helados son postres especialmente populares y preferidos, consumidos en temperaturas altas, diferentes tipos de helados son consumidos con mayor frecuencia por todos independiente de la edad que tengan (Petkova et al., 2022) La combinación de ingredientes y el proceso de fabricación determinan la calidad del helado, como leche, emulsionantes, estabilizadores, edulcorantes, y envejecimiento para lograr el sabor ideal. (Chamari et al., 2024; Durmaz et al., 2020; Mohammadi et al., 2011). Además la grasa que contiene el helado tradicional es portadora de sabores, determina su sabor y su consistencia y esponjosidad adecuadas (Przybylski et al., 2020).

Los colorantes naturales y alimentarios son importantes en postres de helados para mantener el tono de color, la estabilidad del pigmento es crucial durante la producción y almacenamiento, resistiendo a la oxidación y el calor. Algunos colorantes son sensibles al pH, especialmente la antocianina. Las emulsiones de color pueden impactar en la estabilidad del helado. Además, los colorantes deben cumplir con regulaciones legales específicas de cada mercado (Krahl et al., 2024) El sorbete es un tipo de helado elaborado con puré de frutas, jugo de frutas y/o agua y edulcorantes. El sorbete es bajo en calorías porque

no contiene grasa, crema ni proteína animal agregada (Ngamlerst et al., 2024; Palka & Skotnicka, 2022). Las propiedades prosalud de los sorbetes se originan de las frutas utilizadas para su producción, así como de la tecnología de procesamiento. El poder antioxidante de la fruta está estrechamente correlacionado con la presencia de eliminadores efectivos de radicales libres, como la vitamina C y los compuestos fenólicos (Giampieri et al., 2012; Neri et al., 2020; Palka & Wilczyńska, 2023).

Los sorbetes se pueden realizar con frutas enteras y dañadas, pueden ser utilizados para evitar desperdicios, gracias a su fácil preparación con tecnología, lo que hace que estén ampliamente disponibles en el mercado (Fayed et al., 2020; Medeiros & Bolini, 2021; Petkova et al., 2022). Los estabilizantes en los postres de helados aumentan sus beneficios para la salud y confiere a los productos características alimentarias funcionales. Como la inulina que es un prebiótico natural sustituto de la grasa, reduce el valor energético del producto. Puede ser un agente texturizante, mejorando la textura, la untabilidad, la estabilización, el espesamiento y también puede influir en el sabor y el aroma de los productos (Przybylski et al., 2020).

(Ogueke et al., 2010; Yasmin et al., 2015) sugieren que la inulina reduce la producción de toxinas por bacterias como *Clostridium* spp. y *Escherichia coli*, alivia los trastornos intestinales, aumenta la biodisponibilidad de minerales y tiene efectos beneficiosos en trastornos metabólicos como el hipercolesterolemia y la hiperglucemia (Przybylski et al., 2020). En los helados y las emulsiones lácteas batidas, la actividad superficial de los emulsionantes les permite adsorberse a la superficie de las burbujas de aire en las espumas, o a la superficie de las gotitas de aceite en las emulsiones, facilitando así la formación de burbujas y gotitas más pequeñas y ayudando a controlar la estabilidad. Los emulsionantes también juegan un papel en la nucleación de la cristalización de la grasa en los helados y la nata montada, y contribuyen a la estructura y estabilidad de estos productos al promover la coalescencia parcial que ayuda a estabilizar las espumas. (Euston & Goff, 2019).

Se utiliza una mezcla de polirricinoleato de poliglicerol (PGPR)-lecitina y goma guar (GG) o una mezcla de goma guar-goma tragacanto (GGGT) como emulsionante y estabilizador en las formulaciones en la heladería (Tekin et al., 2017). Los polisacáridos, como la goma guar y la goma de algarroba (LBG), se utilizan como estabilizadores en el helado para la inhibición de la recristalización del hielo (Li et

al., 2023). Con un mercado cada vez más competitivo y consumidores más exigentes, resulta de suma importancia encontrar alternativas más eficientes y diversificadas para mejorar la calidad de los helados. Un estudio desarrolló helados utilizando galactomanano de *Caesalpinia pulcherrima* como sustituto de los estabilizantes para evaluar sus propiedades y hacer una comparación con dos estabilizantes comúnmente utilizados (goma xantana y superligante neutro) (Passos et al., 2016).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es de tipo revisión bibliográfica. La ruta metodológica está comprendida básicamente cuatro momentos: búsqueda, organización, sistematización y análisis de documentos relacionados con el tema efecto del neutro en la elaboración de helados a base de agua y leche.

La investigación está realizada en una selectiva revisión bibliográfica y un profundo análisis crítico de los datos obtenidos relacionado con el estudio. Para la localización de información relacionada con el tema se utilizaron varias bases de datos como: Scopus, Web of Science, Scielo, Google académico, Science Direct, etc. Gran parte de información cualitativa y cuantitativa proviene de diversos temas tanto primarias como secundarias como: libros, revistas, artículos, tesis, en donde se hizo una investigación exhaustiva haciendo referencia a los documentos encontrados.

### Criterios de selección

Para el análisis se establecieron algunos criterios de selección entre ellos la utilidad para la recolección de información que se utilizó durante el proceso de investigación e establecieron los parámetros siguientes: La información con un nivel de validez alto es decir que sea reconocidos académicamente como libros, revistas, reportes técnicos, tesis donde el 80% pertenece a los últimos 6 años y el 20% corresponde a años anteriores esta información se recopiló de países nacionales e internacionales. Como criterios de búsqueda se incluyen los siguientes descriptores tanto en español como en inglés: *helados, estabilizantes, emulsionantes, neutro, helados de agua, helados de leche*. Estas palabras claves fueron combinadas en varias formas, con el objetivo de ampliar los criterios de búsqueda. Al realizar la búsqueda de los documentos, se preseleccionaron varios archivos de los cuales se escogió los que se centraban más a fin de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Helados a base de Leche

Tabla 1.

Autores	Título de investigación	Formulación de Helado	Métodos de Investigación	Resultados
Shane N.D. Lal, Charmian J. O'Connor Laurence Eyres b Showmore (Lal et 2006)	Aplicación de emulsionantes /estabilizadores en productos lácteos de alta reología.	El helado ha sido identificado como un sistema coloidal complejo y se compone de 10 a 17 % de grasa láctea, 13 a 17 % de azúcar, 8 a 11 % de masa seca de leche descremada (lactosa, proteínas, sales minerales), 0,2 a 0,5% de estabilizantes/agentes emulsionantes y el componente principal, agua. La fabricación de helado comienza con la formulación, pasteurización, homogeneización y enfriamiento de la premezcla en emulsión, seguido de aireación y congelación de la premezcla en un tamiz cilíndrico giratorio cuya superficie externa se remueve continuamente.	En esta revisión, se discute la aplicación de emulsionantes y estabilizantes en productos lácteos como la leche (leche líquida), el yogur y el helado. Cuando sea relevante se da una breve descripción de su producción, haciendo énfasis en el papel que juegan los emulsionantes y estabilizantes en la formación y estabilización del producto.	La nueva gama de productos lácteos de alta reología, como leche líquida funcionalizada, yogur y helado, ha sido desarrollada gracias a la incorporación de emulsionantes y estabilizadores. Estos aditivos han sido efectivos para mejorar la formulación de leche funcionalizada y la calidad de productos lácteos cultivados, como yogures. Aunque el análisis de composición no mostró cambios en la acidez y pH, el uso de emulsionantes aumentó el tiempo de flujo, siendo más alto con el 70% de $\alpha$ -monoglicéridos. Además, la viscosidad mejoró, lo que incrementó la suavidad y resistencia a la fusión, reduciendo la capacidad de batido. El tamaño de los cristales de hielo se redujo gracias al emulsionante, posiblemente por una menor tensión superficial.
Reihaneh Feizi , Kelvin K.T. Goh , Anthony N. Mutukumira (Feizi et al., 2021)	Efecto del mucílago de semillas de chíca como estabilizadores en helados	Las formulaciones de helado utilizadas en este estudio consistieron en 10% de grasa (p/p), 11% de sólidos lácteos descremados (NMS) (p/p), 12% de azúcar (p/p), 0,3% de vainilla (p/p) y el resto del agua. Otros ingredientes incluyeron mono-/diglicéridos (0,15%, p/p), CSG (0,1, 0,2, 0,3%, p/p) y goma guar (0,2%, p/p). (37,3% de grasa) se compró en un supermercado local.	De forma experimental. El rendimiento de extracción promedio de CSG obtenido en este estudio fue de $3,4 \pm 0,2\%$ (p/p) a una temperatura de extracción de 50 °C con una proporción semilla:agua de 1:20, lo que fue consistente con el informe de Capitani et al. (2015).	Se evaluó el potencial de diferentes concentraciones de mucílago de semilla de chíca como estabilizador en helados. La adición de CSG (0,2%) como estabilizante produjo un helado con características comparables o superiores a la muestra de control que contenía estabilizante comercial (goma guar). La tasa de exceso y fusión disminuyó al aumentar la concentración de CSG en las formulaciones de helado.

Tabla 2.

N°	Parámetro	Descripción														
	Autores	Verónica Gabriela Rivera Ruiz														
	Título de investigación	“Elaboración de helado de leche con la utilización de tres diferentes niveles de almidón de canna edulis yunga (achira yunga), como agente gelificante” (Rivera Ruiz Verónica Gabriela, 2014).														
		Formulación del helado.														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ingredientes</th> <th>Cantidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leche</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Azúcar</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Glucosa</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Leche en polvo.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Estabilizador para helado.</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Crema líquida</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Ingredientes	Cantidad (%)	Leche	58	Azúcar	16	Glucosa	1.5	Leche en polvo.	4	Estabilizador para helado.	0.5	Crema líquida	20
Ingredientes	Cantidad (%)															
Leche	58															
Azúcar	16															
Glucosa	1.5															
Leche en polvo.	4															
Estabilizador para helado.	0.5															
Crema líquida	20															
		<b>Autor:</b> (Rivera, 2014)														

	<b>Métodos de investigación</b>	<p style="text-align: center;"><b>Análisis Físico químico</b> Extracto Etéreo / Grasa Proteína                  Contenido acuoso Sólidos totales pH, Acidez</p> <p>Análisis sensorial: Se realizará una evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad y las características sensoriales (aspecto sabor, dulzor, apariencia, color), del helado con adición de diferentes niveles de almidón de achira. El test utilizado fue el Rating Test de respuesta objetiva, seleccionando un panel conformado por 8 personas, todos dispuestos a proporcionar información, quienes juzgaron el producto durante 4 sesiones comprendidas en 4 días, en los cuales se degustó 4 tratamientos diferentes por sesión y todos los degustadores ensayaron todos los tratamientos, repitiéndose el mismo procedimiento por dos veces más cada vez que se elaboró el producto, previo a un plan estadístico.</p> <p style="text-align: center;"><b>Análisis Microbiológico</b>                  Recuento de mohos y levaduras Recuento de coliformes y E. coli</p>																														
	<b>Resultados</b>	<p>Los valores medios obtenidos del contenido de humedad del helado de leche no presentaron diferencias estadísticas (<math>P &gt; 0,05</math>), por efecto de la inclusión de los niveles empleados de almidón de achira, observándose que la mejor opción es al utilizar el tratamiento control con una media de 90,74%, en relación a los tratamientos 25 y 45% con medias de 90,58%, 90,49% respectivamente, mientras tanto que el contenido más bajo de humedad registra el tratamiento T2 (35%), con media de 90,44%; Los resultados obtenidos del contenido de materia seca en el helado de leche presentaron diferencias altamente significativas.</p> <p style="text-align: center;">Análisis Sensorial:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>0%</th> <th>25%</th> <th>35%</th> <th>45%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Color</b></td> <td>15,42</td> <td>15,3</td> <td>6,17</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td><b>Dulzor</b></td> <td>15,79</td> <td>15,74</td> <td>15,26</td> <td>15,01</td> </tr> <tr> <td><b>Sabor</b></td> <td>15,82</td> <td>15,67</td> <td>15,3</td> <td>15,27</td> </tr> <tr> <td><b>Apariencia</b></td> <td>15,23</td> <td>15,67</td> <td>14,64</td> <td>14,45</td> </tr> <tr> <td><b>Textura</b></td> <td>14,61</td> <td>15,05</td> <td>14,89</td> <td>14,85</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Autor: (Rivera, 2014)</p>	Variable	0%	25%	35%	45%	<b>Color</b>	15,42	15,3	6,17	4,5	<b>Dulzor</b>	15,79	15,74	15,26	15,01	<b>Sabor</b>	15,82	15,67	15,3	15,27	<b>Apariencia</b>	15,23	15,67	14,64	14,45	<b>Textura</b>	14,61	15,05	14,89	14,85
Variable	0%	25%	35%	45%																												
<b>Color</b>	15,42	15,3	6,17	4,5																												
<b>Dulzor</b>	15,79	15,74	15,26	15,01																												
<b>Sabor</b>	15,82	15,67	15,3	15,27																												
<b>Apariencia</b>	15,23	15,67	14,64	14,45																												
<b>Textura</b>	14,61	15,05	14,89	14,85																												

### Helados a base de Agua

**Tabla 3.** Efecto de emulsionantes/estabilizantes en la elaboración de helados a base de agua.

Autor	Título de investigación	Formulación de helado	Métodos de investigación	Resultados
(Anchivilca Valentin, 2019)	Formulación y caracterización de helados tipo sorbete a base de pulpa de tamarindo (tamarindus indica L.) Enriquecido con ácido ascórbico	Para las formulaciones de los helados se utilizó como factores a la pulpa de tamarindo y al ácido ascórbico en concentraciones de 10%, 15% y 20%, y 0,3, 0,4 y 0,5% Respectivamente.	Análisis fisicoquímico, mecánico (viscosidad), funcional (overrun o aireado) y sensorial.	. Los resultados de ph (2,9 - 3,4), sólidos solubles totales (27 - 32°brix), y color ( $L^*$ entre 45 - 46, $a^*$ entre 5,5 - 8,6; $b^*$ entre 16,4 - 20,3; $h^*$ entre 66,9 - 71,3 y $c^*$ entre 17,3 - 22,1) evidenciaron ser influidos significativamente por la pulpa de tamarindo.
(Zhindon Macias, 2010)	Diseño del proceso para la elaboración de helados de fruta tipo sorbete	Composición del sorbete de mora: Agua: 272g Dextrosa: 150g Sacarosa: 73g Estabilizante: 5g Pulpa de mora: 500g	Se realizó un estudio de las características del producto, del proceso de producción y de los equipos necesarios para la nueva línea. Los métodos de investigación empleados incluyeron criterios de balance de materia y energía. Se utilizó métodos de van y tri para determinar si la negociación es rentable o no.	En función del análisis de factibilidad del proyecto, realizado mediante el método van y tir, se determinó que el proyecto debe ser aprobado. De acuerdo con las necesidades caloríficas del proceso, se determina que puede abastecer mediante el caldero de 30hp con el que actualmente cuenta la empresa para el proceso de descongelación y preparación de jarabe son 15hp.



<p>Tania Francisca Pérez Navarro</p>	<p>Formulación y caracterización de helados y sorbetes artesanales con adición de pulpa de tunas de colores</p>	<p>La mezcla base de los helados consistió en que para los sorbetes fue de 89,5 % de agua, 10 % de azúcar y 0,5 % de agar agar. Los helados seleccionados fueron aquellos con 25 % y 20% de pulpa y los sorbetes con 40% y 35 %, para tuna anaranjada y púrpura respectivamente.</p>	<p>Se determinaron las características químicas y físicas de la materia prima y los productos resultantes (color, ph, acidez, sólidos solubles, capacidad antioxidante, contenido de betalainas, peso específico, overrun). A ambos productos, se les realizó un análisis sensorial, para lo cual previamente un focus group determinó los atributos sensoriales a Medir.</p>	<p>En el caso de los sorbetes anaranjados, la preferencia, indica que sa40 fue el sorbete más preferido. La elección, al igual que los ensayos anteriores, estuvo dada por incluir la mayor adición de pulpa, ya que la calidad sensorial sólo indicó diferencias en intensidad de color. El sorbete elegido fue Sa40.</p>
<p>Erika Stefania Hidalgo Pogo</p>	<p>Obtención de goma de guarango (caesalpinia spinosa), para su aplicación como espesante en la elaboración de helados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulpa de frutilla:</li> <li>- Control: 1,5 g</li> <li>- Azúcar:</li> <li>- Control: 1,5 g</li> <li>- Agua:</li> <li>- Control: 55 g</li> <li>- Espesante:</li> <li>Control: 0.1 g</li> </ul>	<p>Es de carácter cuantitativo experimental debido a que se tiene variables medibles y ensayos experimentales aplicados en los varios métodos de extracción de la goma de guarango, en los análisis físicos y químicos y en la elaboración de helados.</p>	<p>Se puede observar los resultados de la prueba test de tuckey aplicada a los parámetros de caracterización en los helados en función de la adición de la goma. Concluyendo que existe diferencias significativas entre cada grupo analizado con excepción del parámetro de acidez y ph.</p>

#### 4. DISCUSIONES

(Chen et al., 2019), revela cómo el aislado de proteína de soja y sus hidrolizados influyen en la estructura del helado, destacando el impacto de la composición proteica en la desestabilización de la grasa y la tasa de fusión mientras que (Chicaiza Vilca Dario Javier & Toapanta Guasgua, n.d.) mencionan que la leche de soja tiene un gran beneficio para el estudio investigativo y su aplicación en productos alimentarios. Además, (Ceron Cevallos Geovanni & Cevallos Ortiz Camilo, 2007) comentan que se determinó que la formulación adecuada para el helado de soja tipo paleta es 20% de aceite de soja, 10% de leche de soja en polvo, 0.3% de estabilizante y 53% de leche de soja líquida.

Ávalos R. realiza varios análisis para la elaboración de helados. Además, varios autores realizaron pruebas estadísticas y características tanto fisicoquímicas, sensoriales, viscosidad, densidad y nutricionales como son Ilansuriyan et al, también teniendo estudios de la utilización de diferentes emulsionantes y estabilizantes como Shane ND, Vargas, R et al (2022) mencionan dos estabilizantes comerciales utilizados (EE), y Reihaneh F et al utilizando mucilago de chia como estabilizador.

Por otro lado, existen algunos resultados acerca de helados a base de agua que se asemejan a los demás autores como las características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales en los sorbetes y helados.

Un claro ejemplo se muestra en los estudios de Tania Francisca Pérez Navarro ,Luis Alberto Andino Valdivieso y Erika Andrea Villacis Barba los cuales se centraron en las características fisicoquímicas, en el análisis sensorial de sorbetes y helados con distintas materias. También las investigaciones de Stuart Dirck Anchivil Ca Valenti N y Mark Santiago se enfocan en la calidad funcional y nutricional del producto.

Sin embargo, Erika Sofía Hidalgo Pacheco y F. Rincón,S. Mayer conjunto con G. León De Pinto,M. Martínez y Dayanny Baena García ,Nataly Muñoz Osorio ,Karelis Peñaloza Jimenez realizan evaluaciones sensoriales como del pH y grados brix de helado sabor a fresa. Además, varios autores utilizaron pruebas estadísticas para calcular las variables independientes de los productos. Las investigaciones cuentan con una metodología muy estricto, con ello validar los resultados.

#### 5. CONCLUSIONES

Los resultados mostraron que la formulación y el procesamiento del helado, por ejemplo, utilizando diferentes concentraciones de almidón de achira yunga y proteína de soja, afectaron significativamente las propiedades físicas y sensoriales del producto final

incluyendo aspectos como la estabilidad del hielo, la textura y la velocidad de fusión.

Las investigaciones muestran que la calidad y aceptabilidad del helado se pueden mejorar significativamente optimizando los ingredientes y la formulación adecuada. Además, las investigaciones destacan la importancia de considerar aspectos nutricionales y sensoriales a la hora de desarrollar nuevos productos.

El estudio realizado en la Formulación y caracterización de helados y sorbetes artesanales con adición de pulpa de tunas de colores se obtuvo el mejor resultado el sorbete de tuna anaranjada con el 40% de pulpa (SA40), además fue el más preferido por los consumidores en los análisis sensoriales.

Según los datos obtenidos en los resultados del efecto de la sustitución de azúcar por edulcorantes en las propiedades organoléptica del helado de agua sabor a fresa indicaron que el tratamiento 3 con 100% azúcar fue el mejor valorado, seguido por el tratamiento 05 con 25% azúcar y 75% aspartame, demostrando que la combinación de azúcar y edulcorantes puede mantener la aceptabilidad sensorial del producto.

## 6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ávalos Rodríguez, R. G. (2018). Evaluación de dos emulsificantes y tres proporciones de mezclas de helado y yogur en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de helado de yogur sabor café. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2aa1009a-8343-4709-9316-e1182f57204c/content>
- Bravo González, A. M. (2015). ELABORACIÓN DE HELADITOS TRADICIONALES A BASE DE LECHE DE CABRA EN LA CIUDAD DE LA PAZ, B.C.S. <https://biblio.uabcs.mx/tesis/te3411.pdf>
- Cobos Rodriguez, D. L., & Prada Alvarez, Y. G. (2021). EVALUACIÓN DEL EFECTO TECNOLÓGICO DE LA ALBÚMINA DE HUEVO EN POLVO COMO ESTABILIZANTE EN UN HELADO DE CREMA. [https://doi.org/https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1736&context=ing\\_alimentos](https://doi.org/https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1736&context=ing_alimentos)
- Dickinson, E. 2009. Hydrocolloids as emulsifiers and emulsion stabilizers. *Food Hydrocolloid*, 23(3):1473-1482.
- Durmaz, Y., Kilicli, M., Toker, O. S., Konar, N., Palabiyik, I., & Tamtürk, F. (2020). Using spray-dried microalgae in ice cream formulation as a natural colorant: Effect on physicochemical and functional properties. *Algal Research*, 47, 101811. <https://doi.org/10.1016/J.ALGAL.2020.101811>
- Euston, S. R., & Goff, H. D. (2019). Emulsifiers in Dairy Products and Dairy Substitutes. In *Food Emulsifiers and their Applications: Third Edition*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29187-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29187-7_7)
- Fayed, A., Abo El-Naga, M., Khallaf, M., & Eid, M. (2020). VALUE ADDITION TO FROZEN DESSERTS THROUGH INCORPORATION OF PUMPKIN SOLIDS AND UF MILK PERMEATE. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*, 28(3), 857-870. <https://doi.org/10.21608/ajs.2020.153600>
- Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. (2012). The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition*, 28(1), 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.08.009>
- Goff, H. y Hartel R. (2013). "Ice cream". Springer Science Business Media New York, USA.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2002. Norma Técnica Colombiana NTC 1239 Helados. ICONTEC, Bogotá. 18 p.
- Krahl, T., Fuhrmann, H., & Dräger, S. (2024). Ice cream. *Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages: Industrial Applications for Improving Food Color*, Second Edition, 283-293. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99608-2.00020-3>
- Li, M., Reeder, M. W., & Wu, T. (2023). Ice recrystallization inhibition and acceleration by cellulose nanocrystals in the presence of anionic and neutral polymers. *Food Hydrocolloids*, 145, 109127. <https://doi.org/10.1016/J.FOODHYD.2023.109127>
- Marshall, R., Goff, H. y Hartel, R. 2003," Ice Cream", 6ta Edición, Editor Springer, Estados Unidos, pp. 77,78.
- Medeiros, A. C. de, & Bolini, H. M. A. (2021). Plant-based frozen desserts: temporal sensory profile and preference. *Brazilian Journal of Food Technology*, 24. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.03720>
- Mohammadi, R., Mortazavian, A. M., Khosrokharvar, R., & da Cruz, A. G. (2011). Probiotic ice cream: viability of probiotic bacteria and sensory properties. *Annals of Microbiology*, 61(3), 411-424. <https://doi.org/10.1007/s13213-010-0188-z>
- Neri, L., Faieta, M., Di Mattia, C., Sacchetti, G., Mastrocola, D., & Pittia, P. (2020). Antioxidant Activity in Frozen Plant Foods: Effect of Cryoprotectants, Freezing Process and Frozen Storage. *Foods*, 9(12), 1886. <https://doi.org/10.3390/foods9121886>

17. Ngamlerst, C., Kosum, S., Chomshome, N., Aukkanit, N., Kaewyai, K., Promyos, N., & Masavang, S. (2024). Development of Thai-taste maoberry (*Antidesma bunius* (L.) Spreng.) vegan sorbet from fruit of different maturities with added inulin: Physicochemical and antioxidant properties. *International Food Research Journal*, 31(2), 433–442. <https://doi.org/10.47836/ifrj.31.2.14>
18. Ogueke, C. C., Owuamanam, C. I., Ihediohanm, N. C., & Iwouno, J. O. (2010). Probiotics and Prebiotics: Unfolding Prospects for Better Human Health. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(9), 833–843. <https://doi.org/10.3923/pjn.2010.833.843>
19. Palka, A., & Skotnicka, M. (2022). The Health-Promoting and Sensory Properties of Tropical Fruit Sorbets with Inulin. *Molecules*, 27(13), 4239. <https://doi.org/10.3390/molecules27134239>
20. Palomino Rayme, M. S. (2022). ADICIÓN DE HOJUELAS DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) AL HELADO TIPO CREMA Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, FUNCIONALES Y SENSORIALES. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/eb1ac9f6-8017-47ae-b006-10219ee0dfe1/content>
21. Passos, A. A. C., Sá, D. M. A. T., De Moraes, G. M. D., Da Silva Chacon, L. S., & Braga, R. C. (2016). Evaluation of incorporating galactomannan from *Caesalpinia pulcherrima* into ice cream and comparison with commercial stabilizers | Avaliação da incorporação de galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima* em sorvetes e comparação com estabilizantes comerciais. *Revista Ciencia Agronomica*, 47(2), 275–282. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160032>
22. Petkova, T., Doykina, P., Alexieva, I., Mihaylova, D., & Popova, A. (2022). Characterization of Fruit Sorbet Matrices with Added Value from *Zizyphus jujuba* and *Stevia rebaudiana*. *Foods*, 11(18), 2748. <https://doi.org/10.3390/foods11182748>
23. Przybylski, W., Sionek, B., Jaworska, D., Spychalska, A., & Rupińska, M. (2020). Wpływ dodatku inuliny na jakość sorbetów owocowych i warzywnych. *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc/Food Science Technology Quality*, 124(3), 66–76. <https://doi.org/10.15193/zntj/2020/124/348>
24. Tekin, E., Sahin, S., & Sumnu, G. (2017). Physicochemical, rheological, and sensory properties of low-fat ice cream designed by double emulsions. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(9). <https://doi.org/10.1002/ejlt.201600505>
25. Wenpu, C., Guijiang, L., Xiang, L., Zhiyong, H., Maomao, Z., Daming, G., . . . Jie, C. (2019). Effects of soy proteins and hydrolysates on fat globule coalescence and meltdown properties of ice cream (Vol. 94). <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.02.045>
26. Yasmin, A., Butt, M. S., Afzaal, M., van Baak, M., Nadeem, M. T., & Shahid, M. Z. (2015). Prebiotics, gut microbiota, and metabolic risks: Unveiling the relationship. *Journal of Functional Foods*, 17, 189–201. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.05.004>