

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

Trabajo de Integración Curricular: Fase de Resultados e Informe

TEMA:

Formulación de un helado duro artesanal a base de maracuyá (*Passiflora edulis*) y piña (*Ananas comosus*) con adición de panela como edulcorante.

AUTORES:

Coveña Cedeño Estefanny Lisseth

Gualavisi Santana Jehison Leonardo

TUTOR:

Ing. Mirabella del Jesús Lucas Ormaza. Mg.

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

Nosotros, Coveña Cedeño Estefanny Lisseth con C.I. 1722981964 y Gualavisi Santana Jehison Leonardo con C.I. 1725092181, declaramos que el presente trabajo de titulación denominado, **“Formulación de un helado duro artesanal a base de maracuyá (*Passiflora edulis*) y piña (*Ananas comosus*) con adición de panela como edulcorante.”** es de nuestra autoría.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para que realice la digitalización y publicación de este proyecto en el repositorio digital de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley orgánica de educación superior.

La responsabilidad del contenido presente en este estudio corresponde exclusivamente a nuestra autoría y el patrimonio intelectual de la investigación pertenecerá a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Lo certificamos:

Coveña Cedeño Estefanny Lisseth

Gualavisi Santana Jehison Leonardo

Manta, 02 de marzo de 2026

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 3 de 30

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutora de la Facultad de Ciencia de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Gualavisi Santana Jehison Leonardo, legalmente matriculada en la carrera de Agroindustria, período académico 2025-2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“Formulación de un helado duro artesanal a base de maracuyá (*Passiflora edulis*) y piña (*Ananas comosus*) con adición de panela como edulcorante”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 19 de enero de 2026.

Lo certifico,



Firmado electrónicamente por:
MIRABELLA DEL JESUS
LUCAS ORMAZA

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Mirabella Del Jesús Lucas Ormaza, Mg
Docente Tutora

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 4 de 30

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutora de la Facultad de Ciencia de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Coveña Cedeño Estefanny Liseth, legalmente matriculada en la carrera de Agroindustria, período académico 2025-2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “**Formulación de un helado duro artesanal a base de maracuyá (*Passiflora edulis*) y piña (*Ananas comosus*) con adición de panela como edulcorante**”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 19 de enero de 2026.

Lo certifico,



Firmado electrónicamente por:
MIRABELLA DEL JESUS
LUCAS ORMAZA

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Mirabella Del Jesús Lucas Ormaza, Mg
Docente Tutora

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser mi guía constante, mi fortaleza en los momentos de debilidad y la luz que iluminó cada paso de este camino. Sin su voluntad y sus bendiciones, nada de esto habría sido posible. En cada dificultad sentí su presencia sosteniéndome y recordándome que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mi amada Jackelin, gracias por caminar a mi lado durante este proceso, por tu paciencia infinita, tu comprensión y tu amor incondicional. Fuiste mi apoyo en las noches largas, mi ánimo en los días difíciles y mi inspiración para no rendirme. Este logro también te pertenece.

A mis padres, Leonardo y Gladys, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por cada sacrificio, cada consejo, cada palabra de aliento y por enseñarme que la constancia y la humildad abren puertas. Su esfuerzo silencioso y su amor inquebrantable han sido la base de todo lo que hoy alcanzo.

A todos los docentes que formaron parte de mi formación académica, gracias por compartir sus conocimientos, su experiencia y por sembrar en mí el deseo de superación.

De manera especial, expreso mi más sincero agradecimiento a mi docente tutora, la Ing. Mirabella Lucas, por su orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Su acompañamiento, exigencia y profesionalismo fueron fundamentales para culminar con éxito este proyecto.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este sueño hecho realidad.

Jehison Gualavisi

Primeramente, agradezco a Dios por darme salud, por permitirme vivir esta etapa tan importante de mi vida y por brindarme la oportunidad de abrir mi mente a nuevos conocimientos, pues sin Él nada sería posible.

A mis padres, Dalia y Héctor, a mis hermanos, Javier, Pablo, Sergio y Marlon, por su confianza, apoyo incondicional, por acompañarme en cada paso y meta propuesta. Ellos han sido mi fortaleza y motivación constante para seguir adelante.

A mi pareja Ángel por brindarme su apoyo, estando en buenos y malos momentos, pero siempre de la mano, a su familia por ayudarme, siendo todos parte de este logro. Finalmente, expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutora, Mirabella Del Jesús Lucas Ormaza, por su acompañamiento, orientación y dedicación en cada etapa de este proceso.

Estefanny Coveña

DEDICATORIA

Este logro no es solo mío, es el resultado del amor, la fe y el apoyo de cada una de las personas que han caminado conmigo en este proceso.

A mi amada Jackelin, gracias por ser mi refugio en los días difíciles, por sostener mi mano cuando el cansancio me vencía y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Tu amor fue mi fuerza silenciosa y constante.

A mis padres, Leonardo y Gladys, quienes me dieron la vida y me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia. Gracias por no soltarme nunca, por sacrificarse sin medida y por acompañarme desde el primer día de mi existencia. Todo lo que soy tiene sus raíces en ustedes.

A mis abuelitos, Julio y Bellita, que hoy me miran desde el cielo. Aunque su abrazo ya no esté físicamente, su ejemplo, sus consejos y su amor viven en cada paso que doy. Este triunfo también es suyo; sé que donde estén, sonríen con orgullo.

A mis hijos, Leonel y Zahid, ustedes son mi razón más grande para luchar y superarme. Cada página escrita fue pensando en el futuro que quiero construir para ustedes. Son mi mayor orgullo, mi motivación principal y el motor que impulsa mis sueños.

A mis hermanos, Roxana y Rony, por crecer a mi lado, por su apoyo incondicional y por ser parte fundamental de mi historia.

A mi suegra, Marlene, gracias por su respaldo, sus palabras de aliento y su cariño sincero.

Y finalmente, a mí mismo, por no rendirme, por levantarme cada vez que caí y por demostrarme que los sueños son para cumplirlos que al final el tiempo pasa y con dedicación, sí se cumplen cuando se lucha con el corazón.

Este trabajo no solo representa un título, representa amor, sacrificio, lágrimas, fe y esperanza. Representa la historia de una familia que nunca dejó de creer de en mí.

Jehison Gualavisi.

DEDICATORIA

Dedico este logro, en primer lugar, a mis padres, Dalia y Héctor, quienes han sido mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia y amor incondicional. Gracias por cada sacrificio, por cada palabra de aliento y por creer siempre en mí. Este logro también les pertenece.

A mi pareja Ángel, por caminar a mi lado durante este proceso, por su apoyo constante, paciencia y motivación en los momentos difíciles. Gracias por sostener mi mano y recordarme que no estoy sola.

Y finalmente, me lo dedico a mí misma, por no rendirme, por levantarme en cada tropiezo, por enfrentar los desafíos con valentía y por demostrarme que soy capaz de alcanzar todo aquello que me proponga. Este logro es el reflejo de mi esfuerzo, constancia y Fe.

Estefanny Coveña.

ÍNDICE

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION.....	11
METODOLOGÍA	14
Descripción de diagrama de flujo.....	15
Variables independientes:	16
Variables dependientes:	16
Análisis y controles de laboratorio:.....	16
Prueba de acidez titulable.....	16
Prueba de sólidos solubles.....	17
Prueba de textura.....	17
Prueba de Colorimetría.	18
Prueba de punto de fusión	19
RESULTADOS.....	19
Acidez titulable.....	20
Brix.....	20
Textura.....	21
Punto de fusión	21
Colorimetría.	22
Luminosidad	23
Coordenada a (Rojo/Verde).....	23
Coordenada b (Amarillo/Azul).....	24
DISCUSION	24
CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES	27

RESUMEN

El helado es un producto congelado que se obtiene a partir de la mezcla de ingredientes como leche, crema, fruta y aditivos. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo desarrollar la formulación de un helado duro artesanal a base de piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), utilizando panela como edulcorante en tres concentraciones (5%, 10% y 15%). Se evaluaron las propiedades fisicoquímicas del producto incluyendo sólidos solubles (brix), acidez titulable, colorimetría, textura y punto de fusión. Los resultados evidenciaron que el incremento del porcentaje de panela influyó directamente en los sólidos solubles y la textura del helado, mientras que la acidez y el color estuvieron principalmente determinados por el tipo de fruta utilizada. Los resultados para el helado de maracuyá fueron valores de brix 19.86 ± 2 ; acidez de $0.37\% \pm 0.2$ y textura de $16.30 \text{ N} \pm 12$, mientras que para los helados de piña se obtuvieron valores de brix 24.63 ± 3 , acidez de $1.14\% \pm 0.03$ y textura $127,73 \text{ N} \pm 50$. El tiempo de fusión fue de $38 \text{ minutos} \pm 3 \text{ minutos}$, los resultados del color el color estuvo determinado principalmente por la composición y la naturaleza de la fruta empleada mientras que la panela tuvo influencia limitada principalmente perceptual. El uso de panela no afectó negativamente la estabilidad del producto, lo que demuestra su viabilidad como sustituto de la azúcar refinada en la elaboración de helados con frutas tropicales.

Palabras claves: Helado duro, edulcorante, frutas tropicales, propiedades fisicoquímicas.

ABSTRACT

Ice cream is a frozen product obtained from a mixture of ingredients such as milk, cream, fruit, and additives. This research aimed to develop the formulation of a hard artisanal ice cream based on pineapple (*Ananas comosus*) and passion fruit (*Passiflora edulis*), using panela (unrefined cane sugar) as a sweetener at three concentrations (5%, 10%, and 15%). The physicochemical properties of the product were evaluated, including soluble solids (Brix), titratable acidity, colorimetry, texture, and melting point. The results showed that increasing the percentage of panela directly influenced the soluble solids and the texture of the ice cream, while acidity and color were primarily determined by the type of fruit used. The results for the passion fruit ice cream were Brix values of 19.86 ± 2 ; Acidity was $0.37\% \pm 0.2$ and texture was $16.30 \text{ N} \pm 12$ for the pineapple ice creams, while Brix values of 24.63 ± 3 , acidity of $1.14\% \pm 0.03$, and texture of $127.73 \text{ N} \pm 50$ were obtained. The melting time was $38 \text{ minutes} \pm 3 \text{ minutes}$. The color results were determined primarily by the composition and nature of the fruit used, while the panela had a limited, mainly perceptual, influence. The use of panela did not negatively affect the product's stability, demonstrating its viability as a substitute for refined sugar in the production of ice creams with tropical fruits.

Keywords: Hard ice cream, sweetener, tropical fruits, physicochemical properties.

INTRODUCCION

Isque (2014) sostiene que el helado tuvo sus orígenes en china inventado por el rey Tang quien tenía un método de fusionar hielo con leche, aunque en sus orígenes no era considerado como un producto lácteo, luego pasó a la India, a las culturas persas y después a Grecia y Roma, volviéndose reconocido durante el período medieval y llamándolo helado como en la actualidad. La industria de los helados ha permitido la creación de nuevos procesos de elaboración o sustitución de algunos ingredientes para la elaboración de estos ya sea para mejorar las cualidades del producto como físico químicas y organolépticas, esto para obtener un mejor resultado o hacer helados más saludables (Rivas, 2020).

La industria de los helados ha evolucionado hacia la elaboración de productos más saludables, buscando mejorar sus propiedades físico-químicas y organolépticas, por ello se promueve la reducción del azúcar, debido a su relación con enfermedades como la diabetes, explorando alternativas como la Stevia, miel de abeja y panela, con el fin de conservar el sabor sin comprometer la calidad del producto, al mismo tiempo que aparenta un toque saludable (Flórez Martínez, 2020). Aunque el azúcar refinada sigue siendo valorada por aportar propiedades esenciales al helado, la panela destaca por su capacidad de ofrecer un equilibrio entre sabor, valor nutricional y funcionalidad en productos que buscan ser más beneficiosos para la salud. (RIVAS, 2020) Por esta razón, se han evaluado posibles alternativas para reemplazar el azúcar, procurando no modificar de manera significativa el sabor de la formulación original.

Florez (2023) menciona que los derivados de la agroindustria panelera son nutritivos y se caracterizan por su alto aporte energético, así como por su aroma y sabor, sin embargo, se presentan diversas limitaciones que han provocado su rezago, entre ellas la falta de calidad e inocuidad, la escasa diversificación productiva, la limitada valoración del rendimiento y el insuficiente aprovechamiento de subproductos. En los procesos de manufactura destinados a la obtención de edulcorantes como el azúcar no refinado en presentaciones sólidas, granuladas o líquidas, es indispensable contar con procedimientos técnicos debidamente controlados que aseguren la calidad e inocuidad, permitiendo así el adecuado posicionamiento del producto en el mercado como edulcorante. (Isabel, 2018).

Según Navas (2015) , entre los parámetros de calidad en helados están las propiedades fisicoquímicas como pH, acidez titulable, color, punto de congelación, densidad. Parámetros que influyen directamente en la estabilidad, textura y aceptabilidad del producto. Además, señala que los análisis de parámetros reológicos como viscosidad y textura son determinantes para la aceptabilidad de los helados, de igual manera el tiempo de caída de primera gota o porcentaje de derretimiento también pueden influir siendo los parámetros funcionales que determinan la calidad de un helado y su aceptabilidad en el consumidor final.

Gonzales (2022), Afirma que la producción de frutas tropicales constituye un pilar relevante para la economía del país, debido a la variedad de climas y tipos de suelos que permiten su desarrollo adecuado. La maracuya conocida también como fruta de la pasión con origen en centroamérica se ha extendido su cultivo ampliamente en naciones como Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia y Venezuela. Esta fruta se caracteriza por su elevado contenido de agua, así como por aportar vitaminas A, C y minerales esenciales como potasio, fósforo y magnesio, lo que otorga un valor funcional y beneficios para la salud. La maracuya es altamente valorado por sus efectos positivos en la digestión, asociados a su alto aporte de fibra (Padilla, Yzquierdo, Montana, Salas, & Carmen Basso, 2020).

Urango (2018) menciona que la maracuya es una planta enredadera que ha sido introducida y cultivada con gran interés comercial en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales del planeta, es altamente apreciada por su fruto debido a los beneficios que proporciona y su alto contenido vitamínico. En la heladería la pulpa de maracuya es muy apreciada ya que aporta sabor cítrico al producto final, además de su gran aporte vitamínico y su sabor cítrico siendo uno de los sabores más solicitados por los consumidores.

La piña es una especie herbácea perenne que luego de la fructificación continúa su crecimiento a través de yemas axiliares las cuales originan nuevas plantas (Sanchez, 2024) . Este cultivo se desarrolla de manera óptima en altitudes comprendidas entre los 50 y 200 m.s.n.m, con temperaturas que oscilan entre 20 y 30°C. Los factores climáticos inciden de forma directa en la

calidad del fruto, ya que las bajas temperaturas incrementan la acidez mientras que el exceso de calor limita el proceso de floración. De igual manera las piñas que maduran durante la temporada invernal presentan menor calidad, debido a su reducido contenido de azúcares y mayor acidez. (Castillo, 2023). A su vez el autor Mendoza (2024) menciona que en el contexto ecuatoriano su producción se concentra principalmente en tres áreas: la zona comprendida entre Quevedo y Quinde destinada principalmente a la exportación, esta franja se extiende desde Milagro hasta Bucay y el sector ubicado entre el Empalme y el cantón Pichincha de la provincia de Manabí, favorecido por las condiciones climáticas del país.

Villarreal-Terán (2024) mencionan que la panela, un endulzante derivado de la caña de azúcar sin refinar, se ha consolidado como una alternativa saludable frente al azúcar blanco y los edulcorantes artificiales. A diferencia de estos, la panela conserva valiosos nutrientes como vitaminas del grupo B y minerales como hierro, calcio y potasio, gracias a su mínimo procesamiento. Este perfil nutricional, junto con un índice glucémico moderado, permite un aporte energético estable, evitando los picos de glucosa en sangre típicos de los edulcorantes refinados. Además de mejorar el sabor de los alimentos, la panela aporta beneficios funcionales por su contenido en fibra soluble y antioxidantes naturales como los polifenoles, que ayudan a combatir el estrés oxidativo. Diversos estudios respaldan su uso, destacando su capacidad para controlar mejor los niveles de azúcar en sangre y su potencial en la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes e hipertensión. Así, su incorporación en la dieta representa una opción más nutritiva y equilibrada (Parra, 2023).

La sustitución de edulcorantes refinados por alternativas como la panela introduce un perfil diferente, lo que plantea retos particulares que requieren ser analizados. En este contexto, se considera pertinente evaluar la factibilidad del uso de panela como alternativa al azúcar refinado en la elaboración de helados, manteniendo la calidad del producto y sus características fisicoquímicas. Bajo este enfoque el presente estudio tiene como propósito formular un helado duro elaborado a partir de frutas tropicales, específicamente maracuyá (*Passiflora edulis*) y piña (*Ananas comosus*), utilizando panela como agente edulcorante en distintas concentraciones (5%, 10% y 15%)

METODOLOGÍA

Se propone un diseño experimental bifactorial completamente al azar de 2x3 en que se analizó 6 muestras de diferentes concentraciones de panela (5%, 10% y 15%) en el helado duro. Los datos fueron tabulados en el programa SPSS empleando un ANOVA con probabilidad ($p < 0.05$) de encontrar diferencias significativas se utilizó la prueba de Tukey.

Las pulpas de maracuyá y piña y demás insumos se obtuvieron en el mercado local de la ciudad de Manta estas fueron trasladadas hasta el laboratorio de frutas ubicado en el bloque 15 de la Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, los helados se realizaron en base a la formulación propuesta en la tabla 2 y procedimientos de gráfico 1. Los mismo que fueron fraccionados en vasos plásticos de 5 onzas y almacenados en el congelador del laboratorio.

En las siguientes tablas se presentan las tres formulaciones propuestas para la preparación de la base y helado con pulpas de maracuyá y piña.

Tabla 1. Formulaciones propuestas para base de helado

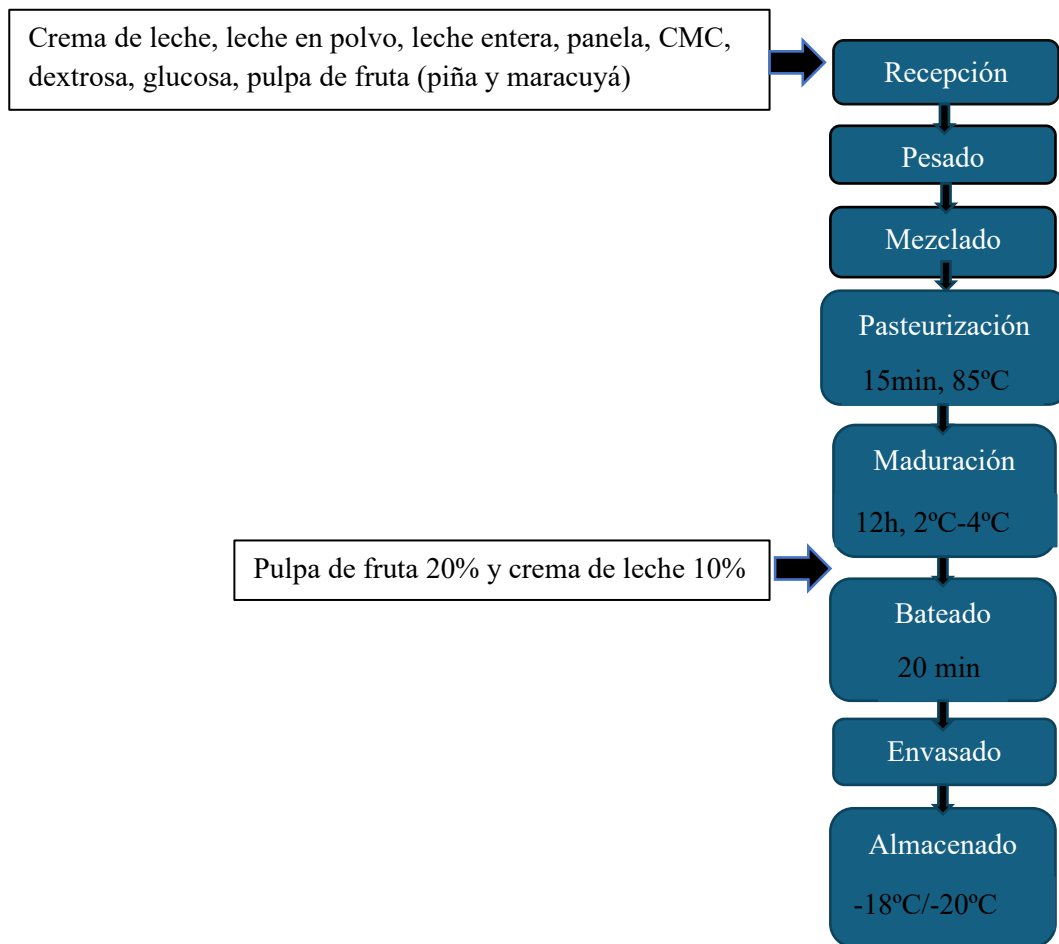
# Formula	Formula 1		Formula 2		Formula 3	
Ingredientes	porcentaje	gramos	porcentaje	gramos	porcentaje	gramos
Crema de leche	18,5%	185	18,5%	185	18,5%	185
Leche entera	70%	700	70%	700	70%	700
Leche en polvo	3,6%	36	3,6%	36	3,6%	36
Panela	5%	50	10%	100	15%	150
Carboximetil celulosa (CMC)	4%	4	4%	4	4%	4
Dextrosa	1%	10	1%	10	1%	10
Glucosa	1,5%	15	1,5%	15	1,5%	15
Total	100%	1000	105%	1050	110%	1100

Tabla 2. Formulaciones propuestas para helado

# Formula	Formula 1		Formula 2		Formula 3	
Ingredientes	porcentaje	gramos	porcentaje	gramos	porcentaje	gramos
Base de helado	70%	700	70%	700	70%	700
Crema de leche	10%	100	10%	100	10%	100
Pulpa de fruta	20%	200	20%	200	20%	200
Total	100%	1000	100%	1000	100%	1000

El proceso de elaboración de helado duro se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Diagrama de flujo: proceso de obtención de helado duro



Descripción de diagrama de flujo

La elaboración de helados duros inicio con la recepción, inspección y almacenamiento de las materias primas. La leche entera, crema de leche, leche en polvo, panela y pulpas fueron adquiridas en el mercado local, mientras que el CMC, dextrosa y glucosa se obtuvieron en la ciudad de Quito. La dosificación de los insumos se realizó conforme a los tratamientos establecidos en las tablas 1 y 2. Posteriormente los componentes se homogenizaron hasta obtener una mezcla uniforme, la mezcla se sometió a maduración en frio por 12 horas de 2 -4 °C. En la etapa de bateado se incorporó la pulpa de fruta y crema de leche, seguido del envasado y almacenamiento del producto a -18°C.

Variables independientes:

A: Tipo de Fruta:

A1: Pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) 20%

A2: Pulpa de piña (*Ananas Comosus*) 20%

B: Porcentaje de edulcorante en la formulación:

B1: Panela 5%.

B2: Panela 10%

B3: Panela 15%

Tabla 3. Tratamientos experimentales

Tratamiento	Codificación	Descripción
1	A1B1	20% pulpa maracuyá con 5% de panela
2	A1B2	20% pulpa maracuyá con 10% de panela
3	A1B3	20% pulpa maracuyá con 15% de panela
4	A2B1	20% pulpa de piña con 5% de panela
5	A2B2	20% pulpa de piña con 10% de panela
6	A2B3	20% pulpa de piña con 15% de panela

Variables dependientes:

- Características químicas: acidez, brix, punto de fusión, colorimetría.
- Característica física: textura.

Análisis y controles de laboratorio:

Prueba de acidez titulable

Este parámetro se analizó tomando de referencia la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 013 (INEN 013, 2012), en donde se determina la acidez titulable en la leche. Para preparar la muestra se tomó 5g de helado diluyéndola con 15 ml de agua destilada agitándola en un matraz para que la muestra estuviera homogénea, consiguiente se agregó 3 gotas de fenolftaleína para así empezar

agregando gota a gota el hidróxido de sodio, se tomó en cuenta el consumo de hidróxido, la normalidad, el miliequivalente del ácido láctico y el peso de la muestra, para así poder aplicar la siguiente fórmula obteniendo el % de acidez.

$$\% \text{Acidez} = \frac{mL \times N \times mlq.AC}{muestra} \times 100$$

Siendo:

mL= Consumo de hidróxido de sodio

N= Normalidad del hidróxido de sodio

mlq.AC= Miliequivalente del acido

Muestra= Peso/volumen de muestra

Prueba de sólidos solubles.

La medición de los sólidos solubles se realizó con el objetivo de conocer el contenido de azúcares y otras sustancias solubles presentes en la muestra de helado. Esta prueba se llevó a cabo utilizando un refractómetro digital ATAGO modelo H012645 japones, previamente calibrado con agua destilada. Se tomó una porción representativa del helado, que fue previamente fundida a temperatura ambiente para obtener una muestra líquida homogénea. Luego, se colocó algunas gotas de esta muestra sobre el lente del refractómetro, registrando la lectura directa expresada en grados Brix (°Brix). Este parámetro permitió estimar la concentración de azúcares totales en las formulaciones de helados. El procedimiento se realizó siguiendo los lineamientos de la norma AOAC 932.12, referenciado con base en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706 (2013), que establece los requisitos para productos helados.

Prueba de textura.

Se empleó un texturómetro SHIMADZU modelo EZ-LX japones, utilizando el método de Análisis de Perfil Textural. Esta técnica instrumental permitió determinar propiedades mecánicas relevantes como dureza, elasticidad, adhesividad y cohesividad. Las muestras de helado serán

acondicionadas a una temperatura de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ antes del análisis para asegurar consistencia en los resultados. Cada muestra se colocó en el equipo, que realizará dos compresiones consecutivas simulando el comportamiento de la masticación. Los parámetros obtenidos se expresaron en unidades de fuerza (N) y tiempo (s), proporcionando información detallada sobre la estructura interna del producto. Este procedimiento se aplicó de acuerdo con los estándares propuestos por la norma ISO 11036:2020 (ISO, 2020), para alimentos semisólidos.

Prueba de Colorimetría.

El análisis instrumental de color se llevó a cabo para evaluar la apariencia visual de los helados, utilizando un colorímetro KONICA MINOLTA modelo ZR400 Japones con sistema de medición basado en el modelo “cielab”, que proporciona valores de luminosidad (L^*), matiz rojo-verde (a^*) y matiz amarillo-azul (b^*). Las muestras fueron colocadas en recipientes opacos de fondo uniforme para evitar interferencias lumínicas, y se tomaron tres lecturas por muestra para asegurar la repetibilidad. Esta prueba permitirá comparar los tratamientos en función de la intensidad y uniformidad del color, así como identificar posibles alteraciones debido al tipo de edulcorante o ingredientes utilizados. Si bien no es un requisito solicitado por la normativa RTE INEN 070 que estable los requisitos para helados y mezclas fue de utilidad para observar cómo cambia el color acorde a la concentración de edulcorante y pigmento natural de la fruta.

Los dispositivos de medición de color, como espectrofotómetros y colorímetros, permiten la cuantificación sencilla de estos atributos cromáticos. Ellos establecen el color de un objeto en el espacio de color y presentan los valores correspondientes a cada coordenada L, a, y b.

Siendo:

L= intensidad luminosa

a= posiciones de color rojo/verde (+a representa rojo, -a representa verde)

b = coordenadas de color amarillo/azul (+b representa el color amarillo, -b representa el color azul).

Prueba de punto de fusión

La prueba se realizó con la finalidad de determinar el tiempo al cual la muestra se funde, viéndose relacionado con la formulación, calidad de ingredientes y comportamiento frente a cambio de temperatura en almacenamiento y consumo. Para el análisis, se tomó una porción uniforme de helado (aproximadamente 50 g), que fueron colocados sobre vasos previamente tarado, permitiendo que el líquido fundido escurriera hacia un recipiente colector. El sistema se mantendrá a temperatura ambiente controlada (entre 20 y 25 °C - aire acondicionado) y se registró el tiempo transcurrido hasta que el 50% de la muestra se fundió completamente. No existe una norma ecuatoriana específica (INEN) para el punto de fusión en helados. Sin embargo, se tomaron como referencia metodologías generales para productos congelados. (Choi & Shin, 2014)

RESULTADOS

La investigación evaluó las propiedades fisicoquímicas: grados brix, acidez titulable, colorimetría, punto de fusión y textura, de los helados elaborados a base de piña y maracuyá, utilizando diferentes concentraciones de panela. De manera general, se observaron variaciones importantes en los sólidos solubles y textura según las variables estudiadas, también se observó que la acidez y el color estuvieron principalmente relacionados con las características propias de cada fruta, mostrando diferencia significativa tal como se observa en la tabla # 05.

Tabla 4. Anova resultados de helados de piña y maracuyá con panela.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grados Brix	Entre grupos	185,991	5	37,198	55,783	,000
	Dentro de grupos	8,002	12	,667		
	Total	193,993	17			
%_Acidez	Entre grupos	2,745	5	,549	1764,943	,000
	Dentro de grupos	,004	12	,000		
	Total	2,749	17			
Punto de fusion	Entre grupos	31,611	5	6,322	4,215	,019
	Dentro de grupos	18,000	12	1,500		
	Total	49,611	17			
Textura	Entre grupos	76729,496	5	15345,899	25,469	,000
	Dentro de grupos	7230,342	12	602,529		
	Total	83959,838	17			
Luminosidad	Entre grupos	86,652	5	17,330	2,179	0,125
	Dentro de grupos	95,448	12	7,954		
	Total	182,100	17			

Rojo _Verde	Entre grupos	15,216	5	3,043	192,545	0,000
	Dentro de grupos	0,190	12	0,016		
	Total	15,406	17			
Amarillo _Azul	Entre grupos	97,032	5	19,406	17,232	0,000
	Dentro de grupos	13,515	12	1,126		
	Total	110,547	17			

Acidez titulable

El valor de la acidez en los tratamientos elaborados con piña mostró valores porcentajes bajos de acidez, mismos que se encuentran oscilando entre 0,36% y 0,41%, mientras que los helados elaborados con maracuyá presentaron valores considerablemente altos entre los rangos de 1,14% a 1,19%. Lo que indica que la acidez estuvo influenciada netamente por la fruta utilizada en este caso el maracuyá mantuvo un perfil ácido dominante, independientemente del nivel de panela añadido.

Tabla 6. Resultados de acidez titulable en helados de piña y maracuyá con panela.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
PIÑA PANELA 15%	3	,3600		
PIÑA PANELA 10%	3	,3733		
PIÑA PANELA 5%	3	,4067		
MARACUYA PANELA 5%	3		1,1400	
MARACUYA PANELA 10%	3		1,1500	1,1500
MARACUYA PANELA 15%	3			1,1900
Sig.		,061	,979	,129

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Brix

Los resultados de grados brix muestran diferencia significativa entre lo tratamiento ($p < 0,05$), evidenciando que la concentración de panela influyo directamente en el contenido de sólidos solubles del helado. Los valores más bajos se registraron en el helado de maracuyá con 5% de panela (17,23 ° Brix), mientras que los valores más altos correspondieron al helado elaborado con piña y 15% de panela (27,27° Brix), evidenciando que a medida en la que se incrementó el porcentaje de panela se observó un aumento progresivo en lo grados brix en ambos sabores, siendo el más marcado en el tratamiento con piña.

Tabla 5. Resultados de brix en helados de piña y maracuyá con panela.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
MARACUYA PANELA 5%	3	17,23				
MARACUYA PANELA 10%	3		19,86			
PIÑA PANELA 5%	3		21,90	21,90		
MARACUYA PANELA 15%	3			22,63	22,63	
PIÑA PANELA 10%	3				24,63	
PIÑA PANELA 15%	3					27,27
Sig.		1,00	,084	,872	,091	1,00

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Textura

Los valores más bajos de dureza se observaron en los helados de maracuyá, especialmente con 15% de panela (7,48 N), mientras que los valores más altos se registraron en los helados de piña, particularmente con 5% de panela (185,30 N). Se observó que, en los tratamientos con piña una menor concentración de panela generó una textura más firme, mientras que el aumento de panela tendió a suavizar la estructura probablemente por su efecto sobre la retención de agua y la formación de cristales de hielo más pequeños.

Tabla 9. Resultados de textura en helados de piña y maracuyá con panela.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
MARACUYA PANELA 15%	3	7,4833	
MARACUYA PANELA 10%	3	16,3067	
MARACUYA PANELA 5%	3	28,6900	
PIÑA PANELA 15%	3	48,6467	
PIÑA PANELA 10%	3		127,7367
PIÑA PANELA 5%	3		185,3033
Sig.		,370	,111

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Punto de fusión

El punto de fusión no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). Pero se observó que los helados elaborados con piña tendieron a aumentar ligeramente la resistencia a la fusión durando entre 38,6 min a 39,33 min en comparación con los elaborados con maracuyá que duraron entre 36 min a 37 min presentando una mayor estabilidad de la estructura del helado.

Tabla 8. Resultados de punto de fusión en helados de piña y maracuyá con panela.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
MARACUYA_PANELA_10%	3	36,0000
MARACUYA_PANELA_5%	3	36,3333
MARACUYA_PANELA_15%	3	37,0000
PIÑA PANELA 10%	3	38,6667
PIÑA PANELA 15%	3	39,0000
PIÑA PANELA 5%	3	39,3333
Sig.		,052

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Colorimetría.

Dentro del análisis de colorimetría el parámetro L* es uno de los indicadores utilizado para evaluar el color en el producto final. Para la lectura de lo resultados estos valores se asocian con superficie más clara y luminosa, la coordenada a* presenta tonalidades de rojo/verde, a su vez la coordenada b* está proporciona coordenadas de amarillo/azul. Evidenciando que nuestro producto se encuentra dentro de lo colores que determinan los pigmentos naturales de las frutas acorde a los resultados presentados en la tabla 9, no se logra evidenciar diferencia estadísticamente significas en relación entre el porcentaje de edulcorante y el tipo de fruta empleada.

Tabla 9. Resultados de ANOVA colorimetría.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Luminosidad	Entre grupos	86,652	5	17,330	2,179	0,125
	Dentro de grupos	95,448	12	7,954		
	Total	182,100	17			
Rojo _Verde	Entre grupos	15,216	5	3,043	192,545	0,000
	Dentro de grupos	0,190	12	0,016		
	Total	15,406	17			
Amarillo _Azul	Entre grupos	97,032	5	19,406	17,232	0,000
	Dentro de grupos	13,515	12	1,126		
	Total	110,547	17			

Luminosidad

El valor de la luminosidad se encontró determinado por la fruta tanto en la piña como en el maracuyá la tendencia de luminosidad se encuentra en valores superiores a 70 lo cual indica que el producto tiene mayor claridad direccionándose a los valores dentro de la escala (0-100), la panela no presento influencia directa dentro de este parámetro en producto final evaluado.

Tabla 10. Resultados de luminosidad (L).

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
MARACUYA PANELA 15%	3	78,6933
MARACUYA PANELA 5%	3	80,7633
PIÑA PANELA 5%	3	81,4533
PIÑA PANELA 15%	3	81,6000
PIÑA PANELA 10%	3	84,0033
MARACUYA PANELA 10%	3	85,4567
Sig.		0,100

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Coordenada a (Rojo/Verde)

Dentro de los valores obtenidos se observó una escala entre -1 a 1 donde valores negativos presentan desviación desde la neutralidad hacia tonalidades verdes, mientras que valores positivos reflejan desplazamiento desde neutralidad hacia las tonalidades rojizas. La concentración de panela y los pigmentos propios de las frutas influyeron dentro de este parámetro de color.

Tabla 11. Resultados de coordenadas (a) Rojo/Verde.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
PIÑA PANELA 5%	3	-1,1633			
PIÑA PANELA 10%	3		-0,6467		
MARACUYA PANELA 5%	3		-0,6200		
MARACUYA PANELA 10%	3			0,4800	
PIÑA PANELA 15%	3				1,0667
MARACUYA PANELA 15%	3				1,2533
Sig.		1,000	1,000	1,000	0,490

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Coordenada b (Amarillo/Azul)

En los resultados se evidencio tendencia hacia tonalidad amarilla independientemente del porcentaje de panela usado en la formulación, la variación observada estuvo determinada por el tipo de fruta empleada siendo el maracuyá quien presentó pigmentación amarilla de mayor intensidad mientras que la piña presentó coloración menos pronunciada.

Tabla 12. Resultados de coordenadas (b) Amarillo/Azul.

	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
PIÑA_PANELA_10%	3	21,3067		
PIÑA_PANELA_15%	3	22,9400	22,9400	
PIÑA_PANELA_5%	3		24,5533	
MARACUYA_PANELA_15%	3		24,8667	
MARACUYA_PANELA_10%	3		25,6633	
MARACUYA_PANELA_5%	3			28,7933
Sig.		0,454	0,072	1,000

*Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

DISCUSION

En el presente estudio, los valores de °Brix obtenidos en los helados variaron entre 17,23 °Brix y 27,27 °Brix, diferencias atribuibles tanto al tipo de fruta empleada, como a la concentración de edulcorante utilizado en las formulaciones, evidenciando que los helados elaborados con pulpa de piña tuvieron los valores más altos de °Brix en relación con los helados de pulpa de maracuyá, conjuntamente con el porcentaje de panela empleado, la cual también influyo en este parámetro destacando que a mayor incorporación de este edulcorante en la formulación dio como resultado mayores °Brix.

Estos resultados se asocian a los aportes característicos de solidos solubles de cada fruta empleada, es así; que la pulpa de piña puede incorporar valores de °Brix de hasta 17°Brix (INEN 1836, 2016), y la pulpa de maracuyá hasta 14°Brix (García-Mogollon, Alvis-Bermudez, & Romero, 2015), además la panela incorpora en su composición contenidos de azúcares como sacarosa, glucosa y fructosa, lo cual coincide con lo reportado por Cevallos (2024), quien evidenció

que el uso de edulcorantes como la panela incrementa significativamente los sólidos solubles totales en helados artesanales. Asimismo, estudios previos indican que concentraciones de edulcorantes superiores al 12-15% generan valores de 24 a 28°Brix, rangos similares a los observados en esta investigación.

Los datos obtenidos del % de acidez titulable, del helado con piña (0,36%-0,41%) se encuentran dentro del rango establecido por la norma INEN 1836 (2016), la cual fija un máximo de 0,9 %. Mientras que los helados con maracuyá tienen un porcentaje de acidez titulable mayor (1,14%-1,19%), asociados a la pulpa del maracuyá que presenta una acidez entre 2.9%-5.0% (Boza & Berenise, 2025); en relación con la presencia de otros componentes en la formulación del helado, como lácteos y edulcorantes, mostraron sus porcentajes de acidez.

Juri-Morales, Paula Andrea Escobar-Espinal, Ramírez-Navas, & Ayala-Aponte (2019), evaluaron parámetros de calidad en helados duros. Dicho estudio evidencia que un mayor contenido de sólidos solubles, particularmente azúcares, mejora la resistencia al derretimiento al disminuir el punto de congelación y fortalecer la matriz estructural del helado. Helados duros elaborados con fresa en polvo, goma guar, povidona y maltodextrina, reportaron tiempos de fusión entre 35 minutos-40 minutos, valores comparables a los obtenidos en el presente estudio (36 min-39 min y 33 segundos). Además, señalaron que frutas con mayor contenido de fibra soluble, como la piña contribuyen a una mayor estabilidad estructural del producto. Cabe destacar que, aunque los métodos de análisis difieren entre los estudios comparados y no existe un método estandarizado específico para la evaluación de estos parámetros, el objetivo final de análisis fue comparable.

La textura del helado estuvo influenciada tanto por la concentración del edulcorante como por la cantidad y el tipo de fruta utilizada, observándose una mayor firmeza en las formulaciones con piña en comparación con la pulpa de maracuyá, lo cual influyó de manera directa tanto en la textura como en el punto de fusión del producto final. De acuerdo con los autores Macías, Vásquez, & Miranda (2021), La pulpa de piña se caracteriza por ser de color amarilla o blanca es carnosa, aromática, jugosa, dulce y fibrosa. Por otra parte, el maracuyá se presenta con pulpa jugosa fluida, colores intensos, aroma exótico, fresco, sabor ácido y dulce.

La mayor firmeza observada en los helados de piña puede atribuirse a su mayor contenido de fibra, Hartel (2024) señala que helados elaborados con frutas cítricas presentan mayor firmeza y está se ve asociada a un menor contenido de sólidos solubles y a la interacción de la fibra de la fruta con la fase congelada. Así mismo en su investigación se observó que el contenido de sólidos disueltos influye en el tamaño de los cristales de hielo y en la dureza del helado, formulaciones con panela, miel y jarabe de agave demuestran que concentraciones elevadas de edulcorantes tienden a disminuir la dureza del producto, generando una textura más cremosa.

Los helados evidenciaron una marcada tendencia a color amarillo coherente con la coloración natural las frutas empleadas. Al respecto Avalos, y otros (2023), reportaron una inclinación significativa hacia el color amarillo en harina elaborada a partir de cáscara de maracuyá, asociada a presencia de carotenoides y polifenoles. De igual manera, Ordoñez, Aguilar, Solarte, & Jaramillo (2014), en el resultado de su investigación presentaron estadísticamente valores positivos del atributo a^* en la papaya, la guayaba y la piña indican colores naranja y amarillo y a u vez mayor concentración de pigmentos carotenoides en guayaba (4,20), piña (1,29) y naranja (0,699).

La panela se presenta con una tonalidad sin diferencia estadísticamente significativa en la coordenada a donde el porcentaje de panela tuvo influencia perceptual sobre el color, debido a la tonalidad oscura característica de este edulcorante. De acuerdo Polanía & Quintero (1995) la panela debe presentar coloración en diferentes tonos de amarillo, pardo o pardo oscuro dependiendo la concentración presente en el producto evaluado. Los resultados de color indican que la panela no influyó de manera significativa en el color del helado, ya que los pigmentos responsables de este atributo están directamente relacionados con la procedencia y composición de la fruta. Se observó que el maracuyá presentó pigmentos más intensos en comparación a la piña. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Sakr (2023), quienes señalan que la formulación de la mezcla del helado y la capacidad colorante propia de la fruta influyen de manera determinante en la calidad cromática del producto final.

CONCLUSIONES

La panela influyo positivamente en el contenido de solidos solubles de los helados, evidenciándose un incremento progresivo de los grados ° Brix a medida que aumento la concentración de edulcorante, el tipo de fruta también apporto a este incremento de solidos solubles en los helados atendiendo a la composición de cada fruta, siendo la piña quien tuvo más influencia. A su vez, el color del helado estuvo determinado principalmente por la composición y la naturaleza de la fruta empleada mientras que la panela tuvo influencia limitada principalmente perceptual sobre este atributo. Efecto similar se mostró en la acidez de los helados ya que la composición propia de las pulpas de frutas como es la acidez de la maracuyá, influyo directamente en los resultados de este parámetro, al igual que el punto de fusión que también se ve influenciado por el tipo de fruta empleada, en este caso la pulpa de piña al tener mayor contenido de fibra y solidos estructurales, obteniendo helados con mayor textura en relación a los de la pulpa de maracuyá que mostraron menos dureza y mayor suavidad.

RECOMENDACIONES

Profundizar en la investigación del uso de la panela como edulcorante en helados, evaluando rangos más amplios de concentración y su aplicación en diferentes tipos de frutas.

Realizar análisis sensoriales que determinen el nivel de aceptabilidad del producto, considerado atributos como sabor, aroma, dulzor y textura.

Emplear equipo de congelación adecuado durante el proceso, con el fin de preservar la calidad fisicoquímica y sensorial del helado.

BIBLIOGRAFIA

- Boza, E., & Berenise, P. (2025). *Obtención de una bebida utilizando suero láctico y de zumo de maracuyá (Passiflora edulis)*, DISTRITO DE RÍO NEGRO - SATIPO. Perú: Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Castillo, N. S. (28 de 02 de 2023). La fruta de la pasión. El maracuyá: del Meta para Colombia y el mundo. *Episteme*, 14(1). doi:<https://doi.org/10.15332/27113833.8341>
- Choi, M.-J., & Shin, K.-S. (2014). Studies on Physical and Sensory Properties of Premium Vanilla Ice Cream Distributed in Korean Market. *Korean journal for food science of animal*, 757–762.
- Curti, J. M., Constantino, L. V., Ressutte, J. B., Katsuda, M. S., Furlaneto-Maia, L., & Spinosa, W. A. (2024). *Propiedades antioxidantes, características tecnológicas y fisicoquímicas del helado de leche con adición de pulpa de camu-camu*. Obtenido de Research, Society and Development.: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23538>
- Echeverría, C., Benavides, Y., Gonzalez, K., & Siche, R. (2015). *Helado sabor a maracuyá (Passiflora edulis) de alta aceptabilidad y bajo contenido de grasa a base de plátano (Musa Paradisiaca L.) macho y stevia*. Trujillo: Agroindustrial Science.
- Fernando, L. P. (23 de 07 de 2023). Panela nestle: Un estudio de caso sobre relaciones asimétricas entre grandes corporaciones. *Novos Rumos Sociológicos*, 11(19). doi:2318-1966
- Flórez Martínez, D. H. (Marzo de 2020). Tendencias en investigación para el producto panela. *Agrosavia*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/39753>
- Freire, G. (2019). Calidad de la leche acopiada de pequeñas ganaderías en Ecuador. *Veterinarias del Ecuador*. Obtenido de <https://bit.ly/3dsRhno>.
- García-Mogollon, C., Alvis-Bermudez, A., & Romero, P. (2015). Aplicación del Mapa de Preferencia Externo en la Formulación de una Bebida Saborizada de Lactosuero y Pulpa de Maracuyá. *Información tecnológica*, 17-24.
- Germán Andrés Aguilera-Arango, C. L.-D.-C. (2022). *Agronomía Mesoamericana*, 3-4.
- Gonzales Castillo, N. (2022). La fruta de la pasión. El maracuyá del meta para Colombia y el mundo. *Divulgación en estudios socio territoriales*, 14(1). doi:0.15332/27113833.831
- Hartel, R. W. (2024). *Ice cream microstructure*. Wisconsin: Department of Food Science.
- INEN 013. (2012). *Leche. Determinación de acidez titulable*. Quito.
- INEN 1836. (2016). *Frutas frescas piña. Requisitos*. Quito.
- INEN 706. (2013). *Helados. Requisitos*. Quito.

- Isabel, V. C. (2018). Desarrollo de helado mantecado a partir de mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L. - CCN-51) . *Repositorio Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil*.
- ISO. (2020). *Sensory analysis — Methodology — Texture profile*.
- Juri-Morales, G., Paula Andrea Escobar-Espinal, Ramírez-Navas, J. S., & Ayala-Aponte, A. A. (2019). Influencia de fresa en polvo, goma guar, polidextrosa y maltodextrina en los parámetros de calidad de helados duros. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 29-37.
- Lim, T. K. (2012). *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*. Springer. Obtenido de *Passiflora edulis*: <https://www.ciad.mx/maracuya-un-fruto-exotico-saludable/>
- Macías, R. M., Vásquez, F. F., & Miranda, S. E. (2021). *Frutas tropicales, diversidad, procesos y beneficios para la salud*. Guayaquil: Grupo Compás.
- Manami, R. A. (2015). *Repositorio Academico de la Universidad de Chile* . Obtenido de Plan de negocio para producción y venta de helados artesanales como productos alimenticios especiales de calidad Premiun, Eis: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134551>
- Manzur-Jattina, F., Morales-Núñez, M., Ordosgoitia-Morales, J., Quiroz-Mendoza, R., Ramos-Villegas, Y., & Corrales-Santander, H. (2020). Impacto del uso de edulcorantes no calóricos en la salud cardiometabólica. *Revista Colombiana de Cardiología*.
- Moreno, J. L., Mesías, V. D., & Pérez, O. S. (2022). Exportación de helados artesanales de frutas tropicales. *Aula Virtual*, 104-111.
- Navas, J. R., Velásquez, C. R., & Rubiano, A. (2015). Parametros de calidad en helados. *ReCiTeIA*.
- Ordoñez-Santos, L. E., Aguilar, P. H., Solarte, O. D., & Jaramillo, M. E. (2014). Concentración de carotenoides totales en reiduo de fruta tropicales. *Dialnet*, 9(1), 91-98.
- Padilla, G. D., Yzquierdo, G. A., Montana, L., Salas, T. C., & Carmen Basso, M. A. (2020). Efecto de la aplicación de bioestimulantes y trichoderma sobre el crecimiento en plántulas de maracuyá (*passiflora edulis sims*) en vivero. *Dialnet*, 32(2), 195-204. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7901981>
- Polanía, L. N., & Quintero, D. L. (1995). Manual para el análisis de panela.
- Redacción Excelencias Gourmet. (6 de julio de 2025). *Excelencias Gourmet* . Obtenido de Helado: de las nieves de China a la tradición dulce de Iberoamérica: <https://www.excelenciasgourmet.com/es/curiosidades/origen-helado-china>
- Rivas. (2020). Efectos organolépticos en la sustitución de azúcar refinada (miel, stevia, panela) en los helados artesanales. (U. S. Loyola, Ed.) *Repositorio universidad San Ignacio de Loyola*. . doi:<https://dx.doi.org/10.20511/USIL.thesis/12175>

Sakr, S., Mohamed, S., Ali, A., Ahmed, W., Algheshairy, R., Almujaaydil, M. A.-H., . . . Hassan, M. (2023). Características nutricionales, físicoquímicas, microestructurales, reológicas y organolépticas del helado que incorpora harina de pulpa de *Adansonia digitata*. *Foods*, 533.

Sanchez, M. (2024). La producción de piña y su aporte a las exportaciones no tradicionales en el Ecuador. *Journal Scientific MQRinvestigar*, 826-848.
doi:10.56048/MQR20225.8.3.2024.826-848

Villarreal-Terán, G. L. (2024). Pulverizado de chocho endulzado con panela en batidos naturales; beneficios para la salud. *Sapiens International Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-13.
doi:10.71068/6f1td472

Yosef, A.-R., Lizeth, S.-C., Grados-Poémape, M., Stainer, C.-C., & Moreno-Rojo, C. (02 de 12 de 2023). Elaboración de galletas con harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) enriquecido con concentrado proteico de anchoveta (*Engraulis ringens*). *Revista de la Universidad Le Cordon Bleu*. Obtenido de <https://revistas.ulcb.edu.pe/index.php/REVISTAULCB/article/view/293/538>