

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

“Utilización de suero de queso en la elaboración de helado saborizado con pulpa de mortiño (*Vaccinium floribundum Kunt.*)”

Tesis de grado previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Diego Javier Pantoja Rodríguez

ASESOR: Ing. Freddy Giovanni Torres Mayanquer

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Diego Javier Pantoja Rodríguez con el número de cédula 0401431010 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “utilización de suero de queso en la elaboración de helado saborizado con pulpa de mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt).”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Freddy Torres

Tulcán, 19 de Agosto de 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales.

Yo, Diego Javier Pantoja Rodríguez con cédula de identidad número 0401431010 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....
Diego Pantoja Rodríguez

Tulcán, 19 de Agosto de 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Diego Javier Pantoja Rodríguez, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 19 de Agosto de 2013

Diego Javier Pantoja Rodríguez
CI 0401431010

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por estar presente en aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante esta etapa de vida.

A mis padres Javier Pantoja y María Elisa Rodríguez por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por estar pendiente de todo lo que me sucede, y también por ser fuente de energía cuando la necesito.

A mis hermanos José Luis, Arturo y David Pantoja por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi enamorada que durante estos años de carrera ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Al Ingeniero Freddy Torres, tutor de la investigación por el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación.

A la Doctora Wilma Yambay por permitirme adquirir experiencia profesional y por ser un ejemplo de vida.

Al Ingeniero Pedro Acosta, Director Técnico de Industria Lechera Carchi por su confianza, apoyo, amistad y gracias por abrirme las puertas en el ámbito laboral.

Al Ingeniero David Herrera, Ingeniero Jorge Mina, Ingeniero Marco Burbano, Ingeniero Fausto Montenegro por su guía, apoyo en el desarrollo de la investigación.

Si nada nos salva de la muerte, al menos que el amor nos salve de la vida.

(Pablo Neruda)

DEDICATORIA.

A Dios por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría, todo es posible.

Esta tesis, está dedicada, a todas aquellas personas, que siempre han confiado en mí.

A mis padres, Javier Pantoja y María Elisa Rodríguez porque creyeron en mi y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos José Luis, Arturo y David Pantoja por estar presentes en esos buenos y malos momentos, haciendo sentir el verdadero amor de la familia.

A mí enamorada por su infinito amor y comprensión.

A mi familia, amigos, compañeros, profesores; y en fin a todas las personas que de una u otra manera están vinculados en el trabajo realizado.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA.	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE FOTOS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
TUKUYSHUKRANAKU.....	xxi
INTRODUCCIÓN.....	xxiii
I. EL PROBLEMA.	- 1 -
1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3.DELIMITACIÓN.	- 3 -
1.4.JUSTIFICACIÓN.....	- 3 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 5 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 5 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 5 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	- 6 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 6 -

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 8 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 10 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 11 -
2.4.1. EL LACTOSUERO.....	- 11 -
2.4.1.1. Definiciones.....	- 11 -
2.4.1.2. Composición de lactosuero	- 12 -
2.4.1.3. Tratamientos previos del suero.	- 13 -
2.4.2. EL MORTIÑO (<i>Vaccinium floribundum Kunt</i>).....	- 14 -
2.4.2.1 Definición	- 14 -
2.4.2.2 Identificación taxonómica	- 14 -
2.4.2.3 Descripción Botánica.....	- 14 -
2.4.2.4 Composición Nutricional.....	- 16 -
2.4.3. EL HELADO.....	- 16 -
2.4.3.1. Definiciones.....	- 16 -
2.4.3.2. Clasificación de los helados	- 17 -
2.4.3.2.1 Helados de agua.....	- 17 -
2.4.3.2.2 Helados de leche.....	- 17 -
2.4.3.2.3 Helados de crema.....	- 18 -
2.4.3.2.4 Helados de leche.....	- 18 -
2.4.3.2.5 Helados de leche desnatada.	- 19 -
2.4.3.2.6 Helados con grasa no láctea.	- 19 -
2.4.3.2.7 Helados de mantecado.....	- 19 -
2.4.3.2.8 Helados de agua (sorbetes y granizados)	- 20 -
2.4.3.3. Descripción de los ingredientes de los helados	- 21 -
2.4.3.3.1 Azúcares alimenticios	- 21 -

2.4.3.3.2 Frutas y sus derivados en la fabricación de helados.	- 24 -
2.4.3.3.3 El Agua	- 26 -
2.4.3.3.4 Bases para helados y sorbetes.....	- 28 -
2.4.3.3.5 Aditivos y estabilizantes.....	- 29 -
2.4.3.3.5.1 Clasificación de los aditivos	- 31 -
2.4.3.3.5.2 Clasificación de los estabilizantes.....	- 31 -
2.4.3.3.5.3 Propiedades que deben reunir los estabilizantes.....	- 33 -
2.4.3.3.5.4 Características individuales de los estabilizantes	- 33 -
2.5. HIPÓTESIS.....	- 37 -
2.6. VARIABLES.....	- 37 -
III. METODOLOGÍA.	- 38 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.	- 38 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	- 38 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 39 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	- 41 -
3.5.1. FACTORES EN ESTUDIO	- 41 -
3.5.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	- 42 -
3.5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	- 43 -
3.5.3.1. Tipo de diseño.....	- 43 -
3.5.4. VARIABLES A EVALUAR.....	- 43 -
3.5.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DEL MANEJO DEL ENSAYO	- 49 -
3.5.5.1. Materiales	- 49 -
3.5.5.2. Equipos.....	- 49 -
3.5.5.3. Materias primas e insumos	- 50 -
3.5.5.4. Formulación base para la elaboración de helado.	- 50 -

3.5.5.5. Diagrama de bloques para la obtención de la pulpa de mortiño.-	51
-	
3.5.5.6. Descripción del proceso de obtención de la pulpa de mortiño..	52 -
3.5.5.7. Diagrama de bloques para la elaboración de helado.....	56 -
3.5.5.8. Descripción del proceso de elaboración del helado de lactosuero saborizado con pulpa de mortiño.....	57 -
3.6.PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	62 -
3.6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.	62 -
3.6.1.1. Análisis de la materia prima	62 -
➤ Pulpa de mortiño.....	62 -
a. pH	62 -
b. Sólidos Solubles (°Brix)	62 -
c. Análisis Bromatológico.....	62 -
➤ Lactosuero	63 -
a. pH	63 -
b. Sólidos Solubles (°Brix)	63 -
c. Análisis Bromatológico.....	63 -
3.6.1.2. Análisis Bromatológico de los Mejores Tratamientos.....	63 -
a. Humedad	63 -
b. Materia Seca.....	64 -
c. Cenizas.....	65 -
d. Proteína	66 -
e. Grasa	66 -
f. Fibra	67 -
g. Carbohidratos totales.....	68 -

h. Energía	- 69 -
i. Vitamina C.....	- 69 -
3.6.1.3. Análisis microbiológico de los mejores tratamientos.	- 70 -
3.6.1.4. pH del producto terminado.	- 71 -
3.6.1.5. Sólidos solubles del producto terminado.....	- 73 -
3.6.1.6. Densidad del producto terminado.....	- 76 -
3.6.1.7. Análisis sensorial.....	- 78 -
a. Aroma	- 80 -
b. Color	- 81 -
c. Sabor	- 82 -
d. Grado de dulzura	- 83 -
e. Consistencia	- 84 -
f. Aceptabilidad.....	- 85 -
3.6.1.8. Análisis económico.....	- 86 -
a. Costos de producción	- 86 -
b. Costos variables de producción para el helado.	- 86 -
c. Costos fijos producción para el helado.	- 87 -
d. Costo unitario de producción para el helado.....	- 87 -
3.6.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.	- 88 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 89 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 89 -
4.2. RECOMENDACIONES.....	- 90 -
V. BIBLIOGRAFIA.....	- 91 -
VI. ANEXOS.....	- 94 -
Anexo 1: Modelo de la hoja de catación para el análisis sensorial.....	- 94 -

Anexo 2: Calificaciones de los degustadores a los Tratamientos de acuerdo a las características Planteadas.	- 96 -
Anexo 3: Formulaciones para la elaboración del helado (mezcla).....	- 102 -
Anexo 4: Norma INEN Requisitos Helados.....	- 104 -
Anexo 5: Resultados del análisis bromatológico de pulpa de mortiño.	- 112 -
Anexo 6: Resultados del análisis bromatológico del lactosuero.	- 113 -
Anexo 7: Resultados del análisis bromatológico de los tratamientos. .	- 114 -
Anexo 8: Resultados del análisis microbiológico de los tratamientos. .	- 117 -
Anexo 9: Resultados de Vitamina C.	- 120 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición del lactosuero	- 12 -
Tabla 2: Clasificación taxonómica del mortiño	- 14 -
Tabla 3: Composición nutricional del mortiño	- 16 -
Tabla 4: Poder edulcorante de azúcares	- 23 -
Tabla 5: Caracteres químicos y microbiológicos del agua.	- 27 -
Tabla 6: Productos base en la elaboración de helados.	- 29 -

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de Variables.....	- 40 -
Cuadro 2: Niveles de lactosuero	- 41 -
Cuadro 3: Niveles de pulpa de mortiño.....	- 41 -
Cuadro 4: Interacción de los niveles	- 42 -

Cuadro 5: Tratamientos en estudio.....	- 42 -
Cuadro 6: Análisis de Varianza.....	- 43 -
Cuadro 7: Análisis Bromatológico de la pulpa de mortiño.....	- 44 -
Cuadro 8: Análisis Bromatológico del lactosuero.....	- 45 -
Cuadro 9: Análisis bromatológico del helado.....	- 47 -
Cuadro 10: Análisis Microbiológico del helado	- 48 -
Cuadro 11: Formulación base para la elaboración del helado.....	- 50 -
Cuadro 12: pH de la pulpa de mortiño	- 62 -
Cuadro 13: °Brix de la pulpa de mortiño	- 62 -
Cuadro 14: Análisis Bromatológico de la pulpa de mortiño.....	- 62 -
Cuadro 15: pH del lactosuero	- 63 -
Cuadro 16: °Brix del lactosuero	- 63 -
Cuadro 17: Análisis Bromatológico del lactosuero.....	- 63 -
Cuadro 18: Humedad de los mejores tratamientos.....	- 63 -
Cuadro 19: Materia Seca de los mejores tratamientos	- 64 -
Cuadro 20: Cenizas de los mejores tratamientos	- 65 -
Cuadro 21: Proteína de los mejores tratamientos.....	- 66 -
Cuadro 22: Grasa de los mejores tratamientos.....	- 66 -
Cuadro 23: Fibra de los mejores tratamientos	- 67 -
Cuadro 24: Carbohidratos totales de los mejores tratamientos	- 68 -
Cuadro 25: Energía de los mejores tratamientos.....	- 69 -
Cuadro 26: Vitamina C de los mejores tratamientos.....	- 69 -
Cuadro 27: Recuento de microorganismos.....	- 70 -
Cuadro 28: pH del producto terminado.....	- 71 -
Cuadro 29: Análisis de varianza pH.....	- 72 -

Cuadro 30: Ubicación de Rangos para pH	- 72 -
Cuadro 31: Sólidos solubles	- 74 -
Cuadro 32: Análisis de varianza sólidos solubles	- 74 -
Cuadro 33: Ubicación de Rangos para sólidos solubles.....	- 75 -
Cuadro 34: Análisis de Varianza Densidad.....	- 76 -
Cuadro 35: Análisis de varianza sólidos solubles	- 77 -
Cuadro 36: Ubicación de Rangos para densidad	- 77 -
Cuadro 37: Rango de puntaje para aroma.....	- 80 -
Cuadro 38: Aroma del helado	- 80 -
Cuadro 39: Rango de puntaje para color	- 81 -
Cuadro 40: Color del Helado	- 81 -
Cuadro 41: Rango de puntaje para sabor.....	- 82 -
Cuadro 42: Sabor del helado	- 82 -
Cuadro 43: Rango de puntaje para grado de dulzura	- 83 -
Cuadro 44: Grado de dulzura del helado	- 83 -
Cuadro 45: Rango de puntaje para consistencia	- 84 -
Cuadro 46: Consistencia del helado	- 84 -
Cuadro 47: Rango de puntaje para aceptabilidad.....	- 85 -
Cuadro 48: Aceptabilidad del helado	- 85 -
Cuadro 49: Costos de producción de los mejores tratamientos.....	- 87 -
Cuadro 50: Costos Fijos de producción	- 87 -
Cuadro 51: Costo unitario de producción.....	- 87 -

ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 1: El Lactosuero.....	- 12 -
Fotografía 2: El Mortiño	- 14 -
Fotografía 3: El Helado	- 17 -
Fotografía 4: Análisis sensorial.....	- 47 -
Fotografía 5: Recepción del mortiño	- 52 -
Fotografía 6: Escaldado del mortiño	- 53 -
Fotografía 7: Despulpado	- 53 -
Fotografía 8: Pasteurización de la pulpa de mortiño.....	- 54 -
Fotografía 9: Empacado de pulpa de mortiño	- 54 -
Fotografía 10: Almacenamiento de pulpa de mortiño	- 55 -
Fotografía 11: Recepción del lactosuero	- 57 -
Fotografía 12: Dosificación de lactosuero.....	- 57 -
Fotografía 13: Mezcla de los ingredientes	- 58 -
Fotografía 14: Pasteurización	- 59 -
Fotografía 15: Enfriado y maduración de los tratamientos.....	- 59 -
Fotografía 16: Moldeo de helados	- 60 -
Fotografía 17: Congelación de los de helados.....	- 60 -
Fotografía 18: Empacado de los de helados	- 61 -
Fotografía 19: Almacenamiento de los de helados	- 61 -
Fotografía 20: pH del producto terminado	- 71 -
Fotografía 21: Sólidos Solubles del producto terminado.....	- 73 -
Fotografía 22: Densidad del producto terminado	- 76 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estructura química de la sacarosa	- 22 -
Gráfico 2: Estructura química de la glucosa	- 22 -
Gráfico 3: Estructura química de la lactosa	- 23 -
Gráfico 4: Humedad de los mejores tratamientos.....	- 64 -
Gráfico 5: Materia Seca de los mejores tratamientos	- 64 -
Gráfico 6: Cenizas de los mejores tratamientos.....	- 65 -
Gráfico 7: Proteína de los mejores tratamientos.....	- 66 -
Gráfico 8: Grasa Láctea de los mejores tratamientos	- 67 -
Gráfico 9: Fibra de los mejores tratamientos	- 67 -
Gráfico 10: Carbohidratos totales de los mejores tratamientos	- 68 -
Gráfico 11: Energía de los mejores tratamientos.....	- 69 -
Gráfico 12: Vitamina C de los mejores tratamientos.....	- 70 -
Gráfico 13: pH del producto terminado	- 73 -
Gráfico 14: Sólidos solubles del producto terminado.....	- 75 -
Gráfico 15: Densidad del producto terminado.....	- 78 -
Gráfico 16: Análisis sensorial del aroma.....	- 80 -
Gráfico 17: Análisis sensorial del color	- 81 -
Gráfico 18: Análisis sensorial del sabor	- 82 -
Gráfico 19: Análisis sensorial del grado de dulzura	- 83 -
Gráfico 20: Análisis sensorial de consistencia	- 84 -
Gráfico 21: Análisis sensorial para aceptabilidad.....	- 85 -

RESUMEN EJECUTIVO.

El presente trabajo establece un nuevo uso para el suero de leche, ya que es considerado como un problema muy importante en la industria quesera nacional, generando un alto impacto ecológico, además utilizar frutos de mortiño que contiene cantidades altas de vitamina C, pectina, celulosa y antocianinas, las cuales tienen propiedades antioxidantes, antitumorales, antiulcerales y antiinflamatorias; para la elaboración de un producto con una alta calidad nutricional.

Se evaluó la mezcla de lactosuero y pulpa de mortiño en la elaboración de helados tipo paleta, con sus respectivos tiempos de proceso, utilizando además técnicas de tipo semi industrial, con la ayuda de un equipo de enfriamiento rápido. La función principal de este equipo es congelar en cuestión de minutos los helados tipo paleta, sumergidos en una salmuera de CaCl_2 en moldes de acero inoxidable; con esto se optimiza especialmente el tiempo que tarda la mezcla en congelarse y se logró mejorar la textura por un congelamiento más eficiente que impide la formación de cristales de hielo en el producto final.

Para la fase experimental, se planteó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) conformado por cuatro porcentajes de lactosuero (100%, 50%, 25% y 0%) y dos porcentajes de pulpa de mortiño (20% y 40%).

Las variables analizadas fueron sólidos solubles, pH, densidad, análisis organoléptico, bromatológico y microbiológico. La determinación de la diferencia estadística significativa se realizó mediante la prueba de Tukey y Friedman para la pruebas no paramétricas.

En cuanto a la aceptabilidad general el mejor tratamiento fue el T7 (25% de lactosuero con 75% de agua y 20% de pulpa de mortiño), el cual se ubica

también como uno de los mejores tratamientos en cuanto a análisis sensoriales de aroma, color, sabor, grado de dulzura y consistencia, seguido del T2 (50% de lactosuero con 50% de agua y 40% de pulpa de mortiño) y del T1(100% de lactosuero con 0% de agua y 40% de pulpa de mortiño). Para estos tratamientos se realizó los análisis microbiológicos y bromatológicos, los mismos que dieron como resultado, aptitud para el consumo humano con un alto contenido nutricional.

Palabras claves: Lactosuero, Vaccinium, calidad, Cloruro de calcio, análisis, organoléptico, bromatológico, microbiológico.

ABSTRACT

The present work establishes a new use of the buttermilk, because it is considered as a very important problem in the national cheese industry that generates a high ecological impact. Moreover, it is used the fruit of mortiño that has high amounts of vitamin C, pectin, cellulose and anthocyanins, which contains antioxidant, antitumor, anti-ulcer and anti-inflammatory properties for the development of a product with high nutritional quality.

It was evaluated the mixture of buttermilk and mortiño pulp by means of making popsicles, according to their respective time processes, and using semi-industrial type techniques, with the aid of a rapid cooling equipment. The primary function of this team is to freeze the popsicles in minutes that are submerged in a brine of CaCl_2 in stainless steel molds, with this it is optimized specially the time it takes for the mixture to freeze and also the texture was improved by a more efficient freezing, preventing the formation of ice crystals in the final product.

For the pilot phase, the design proposed a randomized complete block (RCBD) consisting of four percentages of buttermilk (100%, 50%, 25% and 0%) and two percentages of mortiño pulp (20% and 40%).

The determination of significant statistical difference was performed using the Friedman and Tukey tests for non-parametric tests.

Regarding the general acceptability, the best treatment was T7 (25% of buttermilk with 75% of water and 20% of mortiño pulp), which is also located as one of the best treatments in sensory analysis aroma, color, flavor, sweetness degree and consistency, followed by T2 (50% of buttermilk with 50% of water and 40% of mortiño pulp) and T1 (100% of buttermilk with 0% of water

and 40% of mortiño pulp). For these treatments it was performed the microbiological and bromatologic analysis, which diagnosed that the product was fit for human consumption with a high nutritional content.

Keywords: Buttermilk, Vaccinium, quality, calcium chloride, analysis, organoleptic, bromatologic, microbiological.

TUKUYSHUKRANAKU

Ta rikurik minka establece shuk kunak mawkanaku pron ta suero pak ñuñu ña iwka kan considerado tunu shuk llaki yapa jatun pi industria quesera nacional generando shsha alto impacto ecológico ashtawan mawkana murukuna pak mortño iwka contiene cantidades altas pakkuna vitamina C pectina celulosa pash antocianinas pron cuales tienen kikinta antioxidantes antitumorales antiulcerales pashkuna antiinflamatorias pron ta elaboración pak shuk kapu wan shuk alta calidad nutricional.

Se evaluó ta mezcla pak lactosuero pash aychak pak mortño pi elaboración pak helados shinakuna paleta wan pronkuna respectivos pachakuna pak ruray mawkasha ashtawan alliruraykuna pak shina semi industrial wan ta yanapanay pak shuk equipo pak enfriamiento utka ta ruray jatun pak pron equipo kan congelar pi cuestión pak chinillakuna pron helados shinakuna paleta sumergidos pikuna shuk salmuera pak CaCl_2 pi pukukuna pak acero inoxidable; wan pron se optimiza especialmente ta pacha iwka tarda ta mezcla pi congelarse pash se logró allichina ta textura rayku shuk congelamiento ashtawan eficiente iwka impide ta shinaki pak cristal pi kapu tukuri.

Pron ta fase experimental se planteó shuk diseño pak bloques completos mankuna azar (DBCA) conformado rayku chusku porcentajes pakkuna lactosuero (100% 50% 25% pash 0%) pash ishkey porcentajes pakkuna aychak pak mortño (20% pash 40%).

Pron variables analizadas fueron sinchikuna solubles pH densidad shukrikuykuna organoléptico bromatológico pash microbiológico. ta determinación pak ta diferencia estadística significativa se realizó mediante ta taripay pak Tukey pash Friedman pron ta taripaykuna mana paramétricas.

Pi cuanto ta aceptabilidad general ta yalli tratamiento fue ta T7 (25% pak lactosuero wan 75% pak yaku pash 20% pak aychak pak mortiño) ta pron se ubica pash tunu shuk pak pron mejores tratamientos pikuna cuanto ta shukrikuy sensoriales pak aroma color yachik pata pak dulzura pash consistencia seguido pak T2 (50% pak lactosuero wan 50% pak yaku pash 40% pak aychak pak mortiño) pash pak T1 (100% pak lactosuero wan 0% pak yaku pash 40% pak aychak pak mortiño. Pron pronkuna tratamientos se realizó pronkuna shukrikuy microbiológicos pashkuna bromatológicos pron kikinkuna iwka dieron tunu resultado aptitud pron ta consumo runa wan shuk alto charishka nutricional.

shimikuna claves: Lactosuero Vaccinium calidad Cloruro pak calcio shukrikuy organoléptico bromatológico microbiológico.

INTRODUCCIÓN

El helado es un exquisito y muy completo alimento que agrada a chicos y grandes, resultante de congelar una mezcla debidamente pasteurizada y homogeneizada de diferentes productos alimenticios. Se debe resaltar el alto valor nutritivo de éstos ya que proporciona cantidades significativas de diversos nutrientes, en este caso se basan en una mezcla de lactosuero y pulpa de mortiño y, por tanto, su consumo beneficia el aspecto nutricional ya que lo enriquece, especialmente en proteínas, vitaminas y minerales.

El suero es un subproducto resultante de la elaboración de quesos que se distingue por su elevado valor nutritivo ya que en su composición presenta grasa, proteína y sales minerales. En Latinoamérica el lactosuero es aprovechado en mínimas cantidades como alimentos de animales como cerdos y bovinos, además grandes cantidades de este subproducto no es aprovechado adecuadamente, y muchas veces se vierten en los ríos aledaños, como parte de los efluentes fabriles que los convierte en graves focos de contaminación ambiental.

El mortiño (*Vaccinium floribundum Kunt*) es una fruta de la familia de las Ericáceas que crece en forma silvestre en los páramos o zonas húmedas de las montañas de Ecuador y Colombia, entre 1400 hasta 4350 msnm de altitud. Es un arbusto pequeño que excepcionalmente puede alcanzar 3.5 m de altura, y la fruta es una baya esférica azul de menos de 1 cm de diámetro, con sabor agridulce. En Ecuador es conocido por su uso en la preparación de la colada morada, bebida típica del día de los difuntos. Los frutos de *Vaccinium* contiene cantidades altas de vitamina C, pectina, celulosa y antocianinas, las cuales tienen propiedades antioxidantes, antitumorales, antiulcerales y antiinflamatorias.

El contenido nutricional de estos sustratos, el bajo costo de obtención, y el escaso uso industrial, hacen posible la creación de un producto que pueda aprovechar todos los beneficios que nos ofrecen estos, de tal manera que se ofrece una alternativa alimentaria diferente a una población que necesita alimentos que aporten una mayor calidad nutricional a bajo costo.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Según el experto en ciencias ambientales y ciencias del mar, Janer Garcia Alarcón, el material más contaminante por su alto contenido orgánico en la actualidad, es el lactosuero, pues cada litro de este, genera aproximadamente una Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de 40,000 mg/L a 60,000 mg/L. Estos valores son cerca de 100 veces más altos que los producidos por la descarga de aguas negras de una familia promedio. La cantidad normal de (DBO) en un río ronda entre 2 mg/L a 8 mg/L dependiendo su caudal. Por esta razón es que en muchos países existen restricciones rigurosas acerca de la disposición final del lactosuero (Valencia & Ramirez, 2007).

El problema es grave, pues la enorme cantidad de proteínas que contiene el suero provoca que las bacterias se reproduzcan rápidamente, que sean ellas las que acaben con el oxígeno y, en consecuencia, que maten a los peces. Y aunque algunos industriales sí aprovechan el suero, pues lo secan para integrarlo a fórmulas lácteas para bebés, quesos, yogurt, carnes y otros alimentos, el porcentaje de aprovechamiento es infinitamente menor al de desperdicio (UNIVERSIDAD VERACRUZANA, 2004).

En el Ecuador existen 30 empresas industrializadas, se conoce que ALPINA es una de las empresas que ha implementado un sistema de tratamiento de aguas desde el año 2005 y las 250 empresas artesanales de las cuales se desconoce que apliquen algún tratamiento de los residuos lácteos. En estas industrias se produce 444.195 ton/año de lactosuero que es descargado al drenaje y llega a ríos y suelos, causando un problema serio de contaminación alterando sus propiedades fisicoquímicas ya que por cada 1,000 litros de lactosuero genera aproximadamente 35 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y 65 kg de

demanda química de oxígeno (DQO). En el caso de los suelos, disminuye el rendimiento de las cosechas, pero además se observa el fenómeno de lixiviación el cual es porque el lactosuero contiene nitrógeno, convirtiéndose en un peligro para la salud de los animales y humanos (Valencia & Ramirez, 2007).

Sumado a esto se estima que a partir de 10 litros de leche de vaca se puede producir de 1 a 2 kg de queso y un promedio de 8 a 9 kg de suero desperdiciando nutrientes ya que al representar cerca del 90% del volumen de la leche, contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta, el 95% de lactosa (azúcar de la leche), el 25% de las proteínas y el 8% de la materia grasa de la leche (Valencia & Ramirez, 2007).

En el Ecuador, el lactosuero es un producto residual que tiene poca aplicación y en ocasiones se desperdicia, esto debido al desconocimiento lo que hace que no se optimice y no se figuren los beneficios financieros derivados de este producto.

En la provincia del Carchi existe empresas dedicadas al procesamiento de productos lácteos, como es el queso, de cuyo proceso se obtiene el lactosuero; el cual es utilizado como lavaza para animales o muchas veces desechado sin ningún tipo de tratamiento.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Es factible la realización de un helado a partir de lactosuero y saborizado con pulpa de mortiño (*Vaccinium floribundum Kunt*)?

1.3. DELIMITACIÓN.

La presente investigación se realizó en los laboratorios de la Industria Lechera Carchi, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, y en la planta de helados Villarreal, ubicados en la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi, Ecuador.

El objeto de estudio fue evaluar el porcentaje de lactosuero, así como el porcentaje de pulpa de mortiño, mismos que serán utilizados en la elaboración de helados.

Los análisis físico-químicos, y sensoriales se los desarrollaron en el laboratorio de la Industria Lechera Carchi y en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el laboratorio de bromatología de Agrocalidad y los análisis microbiológicos en el Servicio Integral de Laboratorio (SEIDLA), ubicados en Quito Ecuador.

La investigación duró aproximadamente un año.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

La importancia de la siguiente investigación radica en buscar una opción para fomentar el uso de subproductos derivados de la leche como es el caso del lactosuero, y generar nuevas alternativas de consumo, dándole un valor agregado para obtener productos con alto valor nutritivo por las características que presenta éste; además se utiliza una fruta como el mortiño que es

endémico de nuestros páramos andinos, para obtener un producto de alta calidad nutricional.

La no utilización del lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrimentos; ya que el lactosuero contiene más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa. Por lo menos el 50% en peso de los nutrimentos de la leche se quedan en el lactosuero y con el aporte de los frutos de mortiño que contienen cantidades altas de vitamina C, pectina, celulosa y antocianinas, las cuales tienen propiedades antioxidantes, antitumorales, antiulcerales y antiinflamatorias, obtendríamos un helado de muy buenas características sensoriales y nutricionales.

A la vez que permite minimizar el problema de contaminación generado por el lactosuero, contribuyendo de esta manera a la conservación del medio ambiente como está estipulado en el Plan del buen vivir (sumak kawsay), en el Objetivo 4, que manifiesta: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un medio ambiente sano y sustentable.

Por consiguiente, es importante que la industria quesera tenga un portafolio de opciones para usar el lactosuero como base de alimentos, preferentemente para el consumo humano, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y de recuperar el valor monetario del lactosuero.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

Elaborar un helado saborizado con pulpa de mortiño (*Vaccinium floribundum Kunt*) utilizando lactosuero.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Fundamentar bibliográficamente las variables de la presente investigación.
- Determinar los parámetros técnicos para la elaboración del helado.
- Caracterizar el producto final mediante el análisis organoléptico, bromatológico y microbiológico.
- Establecer los costos de producción de los mejores tratamientos del helado.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

En Cali – Colombia, Mauricio Gil Zamora en la Universidad Del Valle en el año 2007, industrializó Proteínas del Lactosuero, donde estipula que las proteínas del suero ofrecen grandes posibilidades de ser usadas en la industria por su alto poder nutricional y su amplia versatilidad. Quedo claro que es posible el uso de este producto en distintos campos, porque aparte de su gran poder nutricional, también suple otras muchas necesidades del mercado. Conoció que el lactosuero puede generar ganancias importantes en las empresas que implementen procesos para su utilización o distribución, porque lo que antes significaba merma del proceso, ahora puede representar una entrada económica. Se aclaran conceptos sobre la composición del lactosuero, ya que normalmente las personas lejanas a estas industrias no conciben la importancia que puede tener esta sustancia, tanto negativamente en el ambiente, como de gran utilidad en varios sectores del mercado (Zamora, 2007).

Como profesionales en el campo de alimentos, el presente trabajo favorece a la población, ya que permitirá ayudar a mejorar la salud de niños, adultos y de las personas mayores que se ven afectadas por los problemas intestinales frecuentes, por medio del consumo de bebidas naturales elaboradas a partir de suero y pulpa de manzana. Además, se logra aprovechar un subproducto de las industrias lácteas, como es el suero lácteo de queso, que por lo general son eliminadas causando un fuerte impacto ambiental, o en algunas ocasiones es destinado para alimentos de cerdos. En adición, el bajo costo del suero permitirá elaborar una bebida a bajo costo comercial, permitiendo de este modo llegar a la gente más necesitada de nuestro país. Los niños, los adolescentes y personas mayores adultas que consuman este producto podrán obtener beneficios de alto grado ya que la mayor parte de la proteína presente en la leche se va en el suero

de queso, subproducto que muchas industrias no lo aprovechan en beneficio de las personas que lo requieren. De otro lado se beneficiará a otro segmento de mercado como son las personas que sufren problemas a nivel intestinal, pues la bebida fermentada a base de suero de queso como alimento ayuda a solucionar problemas de obesidad y proporciona los elementos necesarios para desarrollar una actividad física óptima. Finalmente, muchos estudios alrededor de todo el mundo reconoce el poder nutricional del suero lácteo y de las pulpas de frutas para elaborar esta bebida fermentada que va dirigida para adultos mayores (Altamirano, 2006).

En la Universidad de Buenos Aires en la Facultad de Agronomía, 2010, Carrizo, Hernando Gabriel en su tesis “proteínas de suero y lactosas mercados y aplicaciones”, releva y caracteriza el mercado argentino en relación a la producción de proteínas de suero y lactosa a partir de suero líquido proveniente de la elaboración de quesos. Partió de la situación actual de la lechería en Argentina, analizando los últimos 10 años de producción de leche cruda con su evolución, donde se informa no solo de la cantidad de litros producidos sino también los indicadores del sector de producción primaria. Se analiza la distribución de la leche recibida a los diferentes productos que se comercializan en el mercado argentino, haciendo hincapié en la elaboración de queso, la etapa inicial en la producción de suero (dulce y ácido) líquido disponible a nivel nacional. También se muestran los datos estadísticos de exportaciones e importaciones de los diversos productos lácteos entre ellos los derivados del suero (proteínas de suero y lactosa). Se realizó una recopilación de los procesos disponibles de obtención de concentrados de proteínas de suero y lactosa (corazón de la tesis) con sus alternativas. En la misma se pone énfasis en los sistemas de producción actualmente utilizados por las diferentes industrias argentinas. Se enumeran las empresas que procesan el suero, con sus volúmenes aproximados. También se describen las variables encuadradas en normas legales (Código Alimentario Argentino) y se adjuntan especificaciones técnicas de los productos que se

comercializan en el mercado nacional, también aplicables al mercado externo. Se describen las propiedades funcionales que caracterizan a las proteínas de suero y lactosas con sus correspondientes virtudes según las condiciones de tratamientos térmicos, pH, combinaciones con otros aditivos, etc. Se enumeran las posibles aplicaciones que tienen estos ingredientes en las diferentes industrias alimenticias y no alimenticias, con ejemplos de recomendaciones de uso en los diferentes sistemas tanto de concentrados de proteínas como de lactosas. Se analiza el mercado externo y sus tendencias en la producción de leche, de quesos con su correspondiente producción de suero y las derivaciones a concentrados de suero y lactosa (Carrizo, 2010).

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación está basada en el reglamento para trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis para la obtención del título profesional de tercer nivel, además de hacer referencia al reglamento general para la aplicación de la ley de aguas, capítulo XXIV, artículo 92 sobre la contaminación de aguas y capítulo XXI, artículo 77 sobre las tarifas de concesión de derechos de aprovechamiento de aguas.

2.2.1 REGLAMENTO PARA TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE TESIS, GRADUACIÓN, TITULACIÓN E INCORPORACIÓN

CAPÍTULO II

DEL MARCO LEGAL

Art 2. OBLIGATORIEDAD DE LA TESIS. Para la obtención del Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica.

2.2.2 REGLAMENTO GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

Capítulo XXIV

De la contaminación

Art. 92.- Todos los usuarios, incluyendo las municipalidades, entidades industriales y otros, están obligados a realizar el análisis periódico de sus aguas efluentes, para determinar el "grado de contaminación". El Consejo Nacional de Recursos Hídricos supervisará esos análisis y, de ser necesario, comprobará sus resultados que serán dados a conocer a los interesados, para los fines de ley; además fijará los límites máximos de tolerancia a la contaminación para las distintas sustancias. Si los análisis acusaren índices superiores a los límites determinados, el usuario causante, queda obligado a efectuar el tratamiento correspondiente, sin perjuicio de las sanciones previstas en el Art. 77 de la Ley de Aguas.

Capítulo XXI

Tarifas de concesión de derechos de aprovechamiento de aguas

Art. 77.- Se faculta al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, CNRH, a suscribir con los concesionarios de un derecho de aprovechamiento de aguas, un convenio de pago de la tarifa establecida en este decreto y a suscribir cuanto documento sea necesario para facilitar al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, CNRH, la recaudación y el cobro de la presente tarifa, pudiendo inclusive efectuar dicha recaudación a través de las instituciones del sistema financiero nacional.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El suero de leche es el residuo líquido obtenido en la elaboración del queso. El suero constituye un alimento, un producto curativo y de belleza, además su historia es milenaria. Así, por ejemplo, en la Grecia clásica se conocían ya las virtudes del suero de leche como agua curativa para las dietas. Siglos más tarde, uno de los médicos más importantes de la época, Hipócrates, que vivió hacia el año 400 a.C., prescribía curas de suero de leche a sus pacientes, al igual que hacía Galeno, el médico particular del emperador romano Marco Aurelio, para curar las afecciones de la opulenta sociedad romana.

Los antiguos centros de salud para la cura con suero de leche trataban los trastornos digestivos, hepáticos y renales, así como la artritis y la adiposis. Fue en los siglos XVII y XVIII cuando el suero de leche experimentó un renacer. En esa época varios médicos redescubrieron sus efectos beneficiosos para la salud, entre ellos el célebre Dr. Christopher Wilhem Hufeland, responsable de la sanidad pública del reino de Prusia y médico personal de la reina Luisa. Hufeland, que fue un pionero de la medicina preventiva y de la dietética,

consideraba el suero de leche no sólo como una fuente de salud sino como un pozo de juventud.

Pero la edad de oro del suero de leche fue hace más de 100 años. En Gais, cantón Appenzell, Suiza, cada mañana, a primera hora, los vaqueros bajaban de los pastos con el suero de leche aún caliente en recipientes de madera para distribuirlo por la plaza del pueblo entre los huéspedes del centro de salud. Los músicos ambulantes tocaban sus instrumentos y cada media hora el escancador hacía sonar la campanilla para indicar que había llegado el momento de tomar otro vaso más de suero de leche en ayunas.

Muy pronto se fundaron otros centros de salud en el cantón de Appenzell, y también en Interlaken, en la Haute Engadine, al borde del lago Lemán y en las estaciones termales y balnearios de Alemania y Austria. Luis Napoleón, el anciano rey de Holanda, y su mujer, Hortense Eugénie, formaban parte de los aficionados al suero de leche, que bebían con regularidad (Avogel, 2012).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. EL LACTOSUERO.

2.4.1.1. Definiciones.

El suero es la parte líquida que queda después de separar la cuajada al elaborar el queso. También se puede definir como el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso tras la separación de la mayor parte de la caseína y la grasa. El suero que resulta de la coagulación de la leche en la elaboración de queso, contiene valiosas materias como proteínas, lactosa y sales minerales (Madrid A, 1996, pág. 261).

Fotografía 1: El Lactosuero



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

2.4.1.2. Composición de lactosuero

La composición del suero varía con la leche utilizada y con el tipo de queso a fabricar. Además, depende del sistema de coagulación:

1. Por coagulación del cuajo se obtiene un suero dulce con un pH es de 6.0 a 6.6.
2. Por acidificación se obtiene suero ácido con un pH más bajo (4.3 – 4.7).

La tabla 1 muestra la composición de ambos tipos de suero.

Tabla 1: Composición del lactosuero

Composición del suero dulce y del suero ácido (%)		
Componentes	Suero dulce	Suero ácido
Humedad	93 - 94	94 – 95
Grasa	0.2 - 0.7	0.04
Proteínas	0.8 - 1.0	0.8 – 1
Lactosa	4.5 - 5.0	4.5 - 5.0
Sales minerales	0.05	0.4

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Fuente: (Madrid A, 1996, pág. 263)

El suero de quesería contiene un 5-7% de sólidos totales, representa del 80 al 90% del volumen total de la leche de vaca y contiene alrededor del 50% de los nutrientes de la leche original (Madrid A, 1996, pág. 261).

El suero también es rico en vitamina C. las proteínas que quedan en el suero son la lactoalbúmina y la lactoglobulina (Madrid A, 1996, pág. 263).

El suero se puede aprovechar en la alimentación de ganado, en forma natural o concentrada. El suero líquido concentrado o en polvo se utiliza para elaborar productos como galletas, queso procesado, alimentos concentrados y productos farmacéuticos. La elaboración del suero desecado o en polvo es igual a la de la leche en polvo. También se aprovechan las proteínas y la lactosa separadas del líquido (Meyer, 2006, pág. 123).

2.4.1.3. Tratamientos previos del suero.

Una vez que el suero se ha separado de la cuajada, tenemos un producto a una temperatura de 25-38°C y con unos nutrientes (lactosa, proteínas, sales) donde los microorganismos pueden crecer con rapidez en pocas horas. Por ello, se impone tratar dicho suero para preservar sus componentes y que puedan ser aprovechados con posterioridad.

Si el suero va a ser utilizado en el mismo día o después de unas horas de espera, basta enfriarlo a 3-5°C y dejarlo en un depósito. Si debe ser transportado a otra instalación para su aprovechamiento, y pueden transcurrir hasta uno o dos días antes de su tratamiento, debe ser pasteurizado a 72-75°C durante quince-veinte segundos y enfriarlo posteriormente a 3-4°C. En algunos casos en que esté permitido se puede conservar el suero por adición de productos químicos, tales como el agua oxigenada o el bisulfito sódico (Madrid A, 1996, pág. 264).

2.4.2. EL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt)

2.4.2.1 Definición

El mortiño es una planta que tiene su centro de origen en los Andes, las especies ecuatorianas de mortiño, se encuentran estrechamente relacionadas con las especies de Colombia y de Perú (Luteyn, 1999, pág. 320).

Fotografía 2: El Mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

2.4.2.2 Identificación taxonómica

Tabla 2: Clasificación taxonómica de *Vaccinium floribundum* Kunth

Reino :	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales
Familia:	Ericaceae
Género:	Vaccinium
Especie:	Floribundum

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Fuente: (Luteyn, 1999)

2.4.2.3 Descripción Botánica.

En Ecuador se encuentran identificadas tres especies de mortiño, la especie más abundante es *Vaccinium floribundum* Kunt. Esta especie se encuentra propagada a lo largo de toda la Sierra, mientras que *Vaccinium distichum* y

Vaccinium crenatum se encuentran en la Sierra Sur, principalmente en las provincias del Azuay y Loja (Luteyn, 1999, pág. 320).

El mortiño es un arbusto y algunas especies crecen entre 2 a 3 metros de altura, otras son diminutas y postradas. Las flores son rosadas y el follaje verde oscuro dando a esta planta una bonita apariencia. Esta planta produce una baya redonda de color azul a casi negra, muy dulce, cubierta de un polvo blanquecino. Este fruto mide alrededor de 8 mm de diámetro. Esta planta no ha sido sometida a proceso de selección, por lo tanto su calidad es variable; en algunas ocasiones esta fruta es rica y jugosa, mientras que en otras ocasiones son apenas aceptables. El mortiño contiene numerosas pero difícilmente detectables pequeñas semillas. Las frutas de mortiño de cerca se parecen al blueberry de los Estados Unidos, y tipos superiores podrían probablemente ser desarrollados para cosechas comerciales (Luteyn, 1999, pág. 326).

Para Echeverría esta fruta es refrescante y no es dañina para el estómago. La nutricionista Loly Robalino, directora del Centro de Asesoría Nutricional, indicó que el mortiño tiene un alto contenido de fósforo, fibra, calcio y vitaminas B1 y C. Además explicó que el fósforo es un mineral que ayuda a mejorar la memoria. Además sirve para la formación y la fijación de calcio de los huesos. Por ello recomienda su consumo en especial a las mujeres embarazadas y niños. “La deficiencia del fósforo produce desmineralización del hueso y causa osteopenia y osteoporosis (la pérdida de masa ósea)”, advirtió (agrytec, 2013).

Por su alto contenido de antioxidantes el consumo de mortiño ya sea en forma de colada (mortiño, harina, arrayán y canela) o en jugo, aumenta el colesterol bueno, lo que disminuye las posibilidades de sufrir afecciones cardíacas. Gracias a los flavonoides que también posee, reduce el riesgo de aterosclerosis (acumulación de grasas en las arterias) que es la causa principal de enfermedades cardiovasculares (ULTIMAS NOTICIAS, 2010).

2.4.2.4 Composición Nutricional.

Tabla 3: Composición nutricional de mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*)

Energía	75	Yodo (µg)	-
Proteína	0.8	Hierro (mg)	0.90
Grasa Total (g)	0.8	Vitamina A (mg)	1.67
Colesterol (mg)	-	Vitamina C (mg)	11
Glúcidos	18.1	Vitamina D (µg)	-
Fibra (g)	2.90	Vitamina E (mg)	0
Calcio (mg)	26	Vitamina. B12 (µg)	-

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Fuente: (Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005)

2.4.3. EL HELADO

2.4.3.1. Definiciones.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 706:2005 el helado es un “producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte” (INEN, 2005).

Otras definiciones de los helados son las siguientes:

Son preparaciones alimenticias, que han sido llevadas al estado sólido, semisólido o pastoso por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de las materias primas puestas en producción y que han de mantener el grado de plasticidad y congelación suficiente hasta el momento de su venta al consumidor (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003).

Se define a los helados, como una mezcla homogénea y pasterizada de diversos ingredientes (leche, agua, azúcar, nata, zumos, huevos, cacao, etc.)

que es batida y congelada para su posterior consumo en diversas formas y tamaños.

Parece ser que los helados más antiguos son los de agua, es decir, aquellos en que el componente básico es este líquido, al que se agregan zumos de frutas, azúcares, etc., y que actualmente conocemos por sorbete, cuando se presenta congelado y en estado sólido y como granizado, cuando presenta en estado semisólido (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003).

Fotografía 3: El Helado



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

2.4.3.2. Clasificación de los helados

Son varias las clasificaciones que se pueden hacer de los helados según se atiende a su composición o ingredientes.

La clasificación básica de los helados es:

2.4.3.2.1 Helados de agua.

2.4.3.2.2 Helados de leche.

Los primeros (granizados y sorbetes) tienen como base o componente principal al agua, mientras que los segundos tienen a la leche u otros productos lácteos (nata, mantequilla, leche desnatada, etc.).

Otra forma de clasificación de los helados es según los ingredientes utilizados en su elaboración. Así tenemos:

2.4.3.2.3 Helados de crema.

Azúcares. Estarán presentes en una proporción mínima del 13%. De este total, la mitad deberá ser sacarosa o azúcar común, pudiendo el resto corresponder a otros azúcares tales como glucosa, lactosa, etc.

- Grasa de leche, 8% como mínimo. Según otras legislaciones deberá ser de un 9% mínimo.
- Proteína láctea, 2,5% como mínimo.
- Extracto seco total, 29% como mínimo. El extracto seco total es la cantidad de sólidos de un alimento. Es decir, es la suma de sus componentes (hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, grasas etc.) exceptuando el agua. Por ejemplo, si decimos que una mezcla preparada para la elaboración de un helado tiene una humedad del 64% el resto (36%) son productos sólidos. Cuando se trata de un helado ya batido, donde se ha producido incorporación de aire, es necesario su eliminación para el cálculo del extracto seco.

2.4.3.2.4 Helados de leche.

- Azúcares, 13% como mínimo, de los que al menos el 50% corresponderá a sacarosa.
- Grasa de leche, 2,2% como mínimo.
- Proteína láctea, 1.6% como mínimo.
- Extracto seco total 23% como mínimo

- Espesantes, estabilizadores y emulgentes en total, 1% como máximo.

2.4.3.2.5 Helados de leche desnatada.

- Azúcares, 13% como mínimo, de los que al menos el 50% será sacarosa.
- Grasa de leche, menos de 2,2%.
- Proteína láctea, 2% como mínimo.
- Extracto seco magro de leche, 6% como mínimo.
- Extracto seco total, 21% como mínimo.
- Espesantes, estabilizadores y emulgentes, en total 1% como máximo.

2.4.3.2.6 Helados con grasa no láctea.

- Azúcares, 13% como mínimo, de los que al menos el 50% será sacarosa.
- Materia grasa total (grasas autorizadas), 5% como mínimo.
- Proteína, 1,6% como mínimo. No se exige aquí tampoco que la proteína sea de origen lácteo.
- Extracto seco total, el 25%, como mínimo.
- Espesantes, estabilizadores y emulgentes, en total 1% como máximo.

Cuando el 98% de la grasa presente en este tipo de helado es de origen vegetal se le denomina helado de grasa vegetal.

2.4.3.2.7 Helados de mantecado

Tradicionalmente, el huevo ha sido un componente básico en la preparación de helados. Así, los llamados helados o “mantecados” son aquellos elaborados a base de huevo, productos lácteos (nata, leche, etc.) y azúcar. Se debe añadir una cantidad mínima del 2% de yema de huevo y es válida la clasificación antes

hecha para los helados. Es decir, se pueden preparar helados de crema mantecados, helados de leche mantecados, etc.

2.4.3.2.8 Helados de agua (sorbetes y granizados)

Son el producto resultante de congelar una mezcla debidamente pasteurizada y homogenizada de diversos productos con agua, y se pueden dividir en:

- Sorbetes, que se presentan en estado sólido.
- Granizados, que se presentan en estado semisólido.

Al agua se le añade azúcar, frutas o su equivalente en zumos naturales o concentrados, espesante, etc., y su composición básica debe ser la siguiente:

- Azúcares, 13% como mínimo, de los que al menos el 50% será sacarosa.
- Extracto seco total, 15% como mínimo.
- Espesantes, estabilizadores y emulgentes, en total 1,5% como máximo. Como se ve en los helados de agua se permite un 1,5% de aditivos frente a solo un 1,0% en los helados de leche. Ello es lógico, debido a que el agua no lleva ninguna sustancia que pueda servir de espesante, estabilizante, etc., cosa que si ocurre con la leche.
- Los sorbetes y granizados podrán denominarse helados de fruta (la fruta que corresponda), siempre que lleven una adición mínima del 5% de limón (u otros cítricos) o su equivalencia en zumos naturales o concentrados, y el 10% con iguales características en el resto de las frutas. Si no se alcanzan esas proporciones, llevaran la mención sabor a limón, naranja, piña, etc (Madrid A, 1996).

2.4.3.3. Descripción de los ingredientes de los helados

2.4.3.3.1 Azúcares alimenticios

Los azúcares más empleados en la elaboración de helados son:

- Sacarosa
- Glucosa
- Lactosa
- Azúcar invertida
- Sorbitol

Los azúcares vienen a presentar el 10 - 22% en peso del total de la mezcla de ingredientes de un helado y el 5 - 20% del helado en sí, una vez batido con aire y congelado.

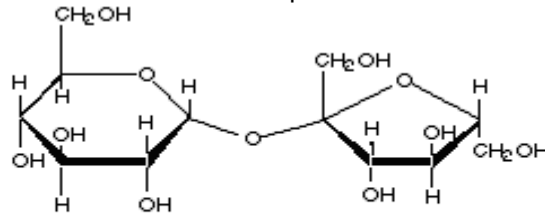
Los azúcares se emplean en los helados por varias razones:

- Dan el sabor dulce que pide al consumidor.
- Dan cuerpo al helado.
- Son un aporte energético importante.

Por otra parte bajan el punto de congelación y si se emplean excesivamente pueden dar un dulzor exagerado y dureza al helado.

La sacarosa o azúcar común se obtiene industrialmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*, variedad rapa). Es el azúcar más utilizado en los helados, llegando a representar el 80% del total de azúcares en la mezcla. No se puede pasar de esa proporción ya que daría un excesivo sabor dulce al producto.

Gráfico 1: Estructura química de la sacarosa



Saccharose

(glucose (α1->2) fructose)

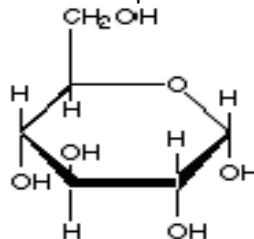
Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003)

La glucosa o dextrosa es el azúcar de fécula refinado y cristalizado y sus características son las siguientes:

- 2% máximo de humedad.
- 0,25% máximo de sales.
- 0,6% máximo de maltosa.
- 98% mínimo glucosa calculada sobre materia seca.
- Polvo cristalino de color blanco.
- La solución al cincuenta por ciento será transparente e incolora.

La glucosa se suele utilizar en la fabricación de helados hasta un máximo del 25% del total de azúcares y su estructura es:

Gráfico 2: Estructura química de la glucosa



α -Glucose

Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003)

La glucosa tiene menor poder edulcorante que la sacarosa como podemos ver en la tabla siguiente:

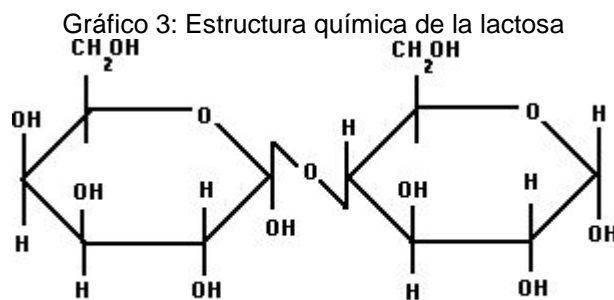
Tabla 4: Poder edulcorante de azúcares

Poder edulcorante de diversos azúcares tomando como unidad el de la sacarosa.	
Lactosa	0,27
Glucosa	0,53
Sacarosa	1,0
Sacarina	180 a 650

Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003)

La lactosa es el azúcar de la leche que aparece en los helados como consecuencia de la adición de leche en polvo, suero en polvo, etc. Si está presente en proporción alta puede dar un paladar arenoso al helado al cristalizar el exceso de lactosa.

Su poder edulcorante, como se ve en la tabla es muy reducido y su estructura química es la siguiente:



Galactose ————— **Glucose**
Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003)

La lactosa comercial en polvo tendrá las siguientes características:

- 0,5% máximo de sales minerales.
- 3,0% máximo de humedad.
- 95% mínimo de lactosa.

El azúcar invertido es el producto obtenido por hidrólisis de azúcar, y está constituido por mezcla de sacarosa, glucosa y fructosa.

Se presenta como un líquido denso y viscoso de las siguientes características:

- 30% máximo de sacarosa.
- 35% máximo de agua.
- 0,35% de acidez como máximo, expresada en ácido sulfúrico.
- 0,50% como máximo de sustancias minerales.
- Resto: glucosa y fructosa.

El azúcar invertido tiene un alto poder edulcorante que limita su utilización como ingrediente en helados hasta un máximo del 25% del total de azúcares de la mezcla.

El sorbitol se utiliza para la fabricación de helados para diabéticos (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, págs. 72-73).

2.4.3.3.2 Frutas y sus derivados en la fabricación de helados.

Las frutas y sus derivados son muy utilizados en la elaboración de helados y sorbetes dándoles a los mismos el sabor de la fruta añadida o de la mezcla de frutas añadidas.

Los sabores frutales más populares como saborizantes de los helados son:

- Fresa (*Fragaria vesca*).
- Frambuesa (*Rubus idaeus*).
- Limón (*Citrus Limonis*).
- Naranja (*Citrus Sinensis* y *C. Aurantium*).
- Tutti – frutti (mezcla de frutas).

En menor proporción se utilizan también otras frutas o sus derivados tales como:

- Albaricoque (*Prunus armeniaca*).
- Grosella (*Ribes*, sp.).
- Mandarina (*Citrus deliciosa*).
- Melocotón (*Prunus pérsica*).
- Melón (*Cucumis Melo*).
- Pera (*Pyrus communis*).
- Piña (*Ananas sativos*).
- Platano (*Musa paradisiaca*).
- Pomelo (*Citrus decumana*).
- Uva (*Vitis vinífera*), entre otras.

Las frutas se pueden utilizar como ingredientes en los helados en los siguientes estados:

- Fruta fresca.
- Fruta desecada.
- Fruta deshidratada.
- Fruta congelada.
- Pulpas de fruta.
- Puré de frutas.
- Zumos de frutas.
- Zumos concentrados de frutas.

Lo ideal es la utilización de frutas pero no es posible en todas las épocas del año. Por ello es necesario recurrir a frutas congeladas que también dan muy buen resultado.

Las frutas se utilizan en un 10 - 25% en las mezclas para la elaboración de helados. Se pueden utilizar troceadas, en forma de puré, en mezcla de trozos y puré, etc. También se utilizan pulpas de frutas obtenidas tras la separación del zumo.

Los zumos naturales, pero debido a que no están siempre disponibles, se recurre a la utilización de zumos concentrados (naranja, limón, uva).

Las frutas son una buena fuente de sabor, azúcares, minerales y vitaminas para los helados.

El proceso de obtención de zumos concentrados incluye las siguientes etapas:

- Recepción, lavado, y limpieza de las frutas.
- Extracción el zumo por prensado o cualquier otro sistema mecánico.
- Tamizado y centrifugación para la separación de pulpas, cortezas, semillas, etc., del zumo.
- Pasterización del zumo para destrucción de gérmenes patógenos.
- Desaireación para eliminar el oxígeno ocluido que puede perjudicar al contenido en vitaminas y a la apariencia del propio zumo (pardeamiento).
- Homogeneización, si es necesaria.
- Clarificación, si es necesaria.
- Concentración por eliminación de parte del agua de constitución.
- Enfriamiento y conservación del concentrado (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, págs. 78-79).

2.4.3.3.3 El Agua

El agua es el principal componente de muchos sorbetes granizados.

Debe ser inodora e insípida, excepto en aguas sometidas a tratamiento en que se tolerara el ligero olor y sabor característicos de potabilizante utilizado.

Debe ser incolora y tener los siguientes caracteres químicos y microbiológicos:

Tabla 5: Caracteres químicos y microbiológicos del agua.

Caracteres químicos	
pH	de 7 a 8,5.
Residuo seco	hasta 750 mgrs. Por litro de agua evaporada.
Cloruros	hasta 250 mgrs. Por litro de agua.
Sulfatos	hasta 200 mgrs. Por litro de agua.
Nitratos	hasta 30 mgrs. Por litro de agua.
Calcio	hasta 100 mgrs. Por litro de agua.
Magnesio	hasta 50 mgrs. Por litro de agua.
Hierro y manganeso	hasta 0,2 mgrs. Por litro de agua.
Oxígeno absorbido	hasta 3,0 mgrs. Por litro de agua
Caracteres microbiológicos.	
Recuento total de bacterias aerobia	Máximo de 50 a 65 colonias por mililitro de agua.
Presencia de bacterias fecales	Ausencia de coliformes, estreptococos y clostridios en cien mililitros de agua.
Ausencia total de gérmenes potencialmente patógenos y del Escheridia coli o de los bacteriófagos anti-E. Coli y anti- Shigella.	

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013
Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, pág. 81)

2.4.3.3.4 Bases para helados y sorbetes.

Se denominan bases en heladería a productos, en pasta o polvo, que combinan diversos ingredientes, de forma que el productor solo tiene que agregar azúcar y leche o agua para obtener el helado final.

Estas bases se componen de ingredientes naturales (cacao, fresa, leche en polvo, vainilla, almendras, etc.) junto aditivos estabilizantes (emulsionantes, espesantes), que dan el cuerpo al helado.

Normalmente, se pueden elaborar en frío o caliente. Cuando se elaboran en frío (sin pasteurización) se procede a la mezcla de la dosis indicada del producto base con el azúcar en seco, después se añade lentamente la leche o el agua según sea helado o sorbete, y se deja reposar la mezcla unos minutos. Si el producto base no contenía aromas o frutas, se procede entonces a la adición de las mismas, volviendo a mezclar. Por último se pasa al mantecador.

Cuando la elaboración es en caliente (con pasteurización), en el depósito del pasteurizador se echan el producto base, azúcar y agua o leche (según sea sorbete o helado), se mezclan y se procede a calentar a 80-85°C durante unos minutos (4-5). Se enfría la mezcla formada a 3/5°C, se saca del pasteurizador y se agregan los aromas a la base de frutas. Después se pasa la mezcla al mantecador y ya tenemos el helado.

Los productos base son de varios tipos:

- Bases neutras, donde faltan los ingredientes que darán el sabor final al helado o sorbete, pero que llevan los ingredientes básicos con aditivos estabilizantes.

- Bases aromatizadas o con frutas, complemento de las anteriores y que dan el sabor final al producto.
- Productos para decoración y guarnición de helados.

Las dosis varían según las distintas casas comerciales, la siguiente tabla nos da las proporciones aproximadas, según se trate de sorbetes o helados.

Productos base utilizados en la elaboración de helados

Tabla 6: Productos base en la elaboración de helados.

	Base	Base con frutas	Azúcar	Leche	Agua
Helados	10-50gr.	10-50gr.	200-300gr.	1 litro	-
Sorbetes	50-100gr	10-50gr.	200-350gr.	-	1 litro

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Fuente: (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, págs. 83-84)

2.4.3.3.5 Aditivos y estabilizantes.

Los aditivos y estabilizantes son sustancias que se añaden a los alimentos con el propósito de modificar algunas de sus características, métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar sus propiedades nutritivas.

El consumo de aditivos en los actuales momentos ha crecido considerablemente, debido al afán de las empresas por mantener a los alimentos en buen estado por el máximo de tiempo posible y por la necesidad de incrementar la producción; sin tomar en cuenta en muchos casos que el consumo exagerado de éstos podría ocasionar graves daños a la salud.

Cabe señalar que dentro de una familia de aditivos autorizados existen dosis máximas a utilizar ya que al exceder estos límites muchos de estos aditivos se transforman en tóxicos.

En lo que se refiere a la elaboración de helados, los aditivos se utilizan para: reducir los costos de producción, conservarlos por más tiempo, disminuir cambios en sus características organolépticas, evitar la separación de fases, impedir la oxidación; para así obtener un producto terminado de mejor calidad.

Las características organolépticas de un helado (color, olor y sabor) son las que atraen a sus consumidores. Los aditivos sirven también para mejorar esas características. Por ejemplo, con la adición de frutas de helado (fresas, limón, naranja, etc.) no es muchas veces posible conseguir un color y un sabor lo suficientemente atractivos. La adición de un suplemento de color (colorante) y del sabor (aromas) correspondiente a la fruta añadida, hará aumentar la preferencia por este tipo de helado.

Actualmente, la industria heladera tanto industrial como artesanal, incorporan en la preparación de sus diversas mezclas todo tipo de aditivos autorizados que han beneficiado enormemente a esta industria por las tres razones al principio expuestas (economía, conservación y mejora de los productos elaborados) (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, págs. 89-90).

“Queda permitido agregar a los helados los siguientes aditivos alimentarios autorizados:

- Esencias naturales y/o sintéticas.
- Colorantes naturales.
- Ácidos orgánicos y/o sus mezclas y/o sus sales alcalinas.
- Fosfatos de sodio, potasio o calcio y/o polifosfatos de sodio y/o potasio, autorizados, en cantidades no superiores a 0,2%, expresados en pentóxido de fósforo.
- Sorbitol, en cantidad no superior a 5,0%.

- Espesantes/estabilizantes autorizados, en cantidad no superior a 0,5% en el producto terminado.
- Emulsionantes autorizados en cantidad no superior a 0,5% en el producto terminado.
- Se permitirá el agregado de aire y/o gas carbónico (dióxido de carbono).
- El volumen de gas incorporado por cada 100 ml de mezcla fundida no podrá ser mayor de 120% (Bartolo, 2005).

2.4.3.3.5.1 Clasificación de los aditivos

Los aditivos pueden clasificarse según su uso:

Aditivos capaces de modificar las características organolépticas tales como:

Colorantes, agentes aromáticos, resaltadores de sabor, edulcorantes artificiales, etc.

Aditivos que mejoran el aspecto físico de los alimentos como estabilizantes, emulsionantes, espesantes, gelificantes, humectantes, etc.

Aditivos que evitan el deterioro químico como conservantes, antioxidantes, etc.

Aditivos como mejoradores de las propiedades del alimento como reguladores de pH (Bartolo, 2005).

2.4.3.3.5.2 Clasificación de los estabilizantes

Los estabilizantes son aquellas sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan inhibiendo reacciones y manteniendo el equilibrio químico de los mismos.

En general los estabilizantes se los clasifica en:

- Emulsionantes
- Espesantes
- Gelificantes
- Antiespumantes
- Humectantes

Algunas de estas sustancias cumplen más de una de las funciones descritas, por lo que generalmente se los denomina como “estabilizantes”.

En el caso particular de los helados los estabilizantes que más nos interesan son los emulsionantes, espesantes y gelificantes.

Los emulsionantes tienen la propiedad de mantener una dispersión uniforme entre dos o más fases no miscibles entre sí.

Los espesantes y gelificantes dan a los helados una estructura firme, “con cuerpo”.

Los emulsionantes tienen la propiedad de concentrarse entre la interfase grasa-agua, logrando unir ambas fases que de otro modo se separan, consiguiendo de este modo una emulsión estable.

Algunos de los ingredientes de los helados tienen un efecto emulgente. Es el caso de la yema de huevo, que mejora las cualidades de batido y facilita la congelación. También las proteínas de la leche tienen un efecto emulgente (Bartolo, 2005).

2.4.3.3.5.3 Propiedades que deben reunir los estabilizantes

- ✓ Evitar la separación de agua (gran capacidad de hidratación).
- ✓ Evitar la formación de cristales de hielo.
- ✓ Aumentar la viscosidad.
- ✓ Ayudar en la correcta incorporación de aire.
- ✓ Mejorar su cuerpo y textura.
- ✓ Debe de tener un aroma neutro.
- ✓ Debe ser resistente al calor (pasterización de la mezcla).
- ✓ Debe dispersarse en frío o caliente con facilidad.
- ✓ Su coste no debe ser alto (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, pág. 102).

2.4.3.3.5.4 Características individuales de los estabilizantes.

En los helados se utilizan una serie de estabilizantes normalmente combinados para dar un mejor resultado.

Para ello se utilizan productos con un gran poder de absorción de agua y que se disuelven bien. A continuación se detalla las características de los estabilizantes.

- Lecitina

La lecitina es un estabilizante natural contenida en la yema de huevo. Fue uno de los primeros en ser utilizado, aun sin saberlo, ya que el huevo ha sido uno de los componentes más típicos de los helados. En la actualidad solo una clase de helados lleva huevo.

La lecitina tiene un precio alto, pero ahora se extrae de la soja, con lo que su precio se abarata con respecto al del huevo. La extracción de la lecitina de la

soja se hace por medio de disolventes. En la elaboración de chocolates se utiliza mucho, ya que sustituye a grasas de mayor precio.

A dosis altas puede dar cierto sabor al helado, pero a sus dosis normales de utilización (máximo del 0,5%) no se suele presentar ese problema.

- Ácido algínico y alginatos sódico y cálcico.

Los alginatos son estabilizantes extraídos de diversos tipos de algas marinas. Son grandes moléculas lineales (de que comercialmente 30.000 a 200.000 de peso molecular), que comercialmente se venden como sales sódicas, cálcicas y como ácido algínico.

Los alginatos dan una viscosidad alta al helado y son resistentes al calor, por lo que se pueden utilizar en helados que han sido pasteurizados. No son fáciles de dispersar y su precio es alto, por lo que no se utilizan solos. Además, a dosis altas dan un sabor no muy agradable al helado.

En sorbetes, donde la acidez es mayor y puede precipitar el ácido algínico, se utiliza alginato de propilen-glicol, que es una sal no iónica, que no precipita.

- Agar.

El agar es otro estabilizante extraído de algas marinas de las costas de Japón, México, Australia y California. Tiene una de las características principales de un buen estabilizante: una muy alta capacidad de absorción de agua. Pero, por otro lado, no se dispersa fácilmente. Su coste es alto y da una estructura desmenuzable al helado. Se recomienda su utilización en combinación con gelatina, carragenatos o gomas.

- Carragenatos

Los carragenatos son extractos de algas gigantes de la costa irlandesa (IrishMoss), aunque también se recolectan de las costas francesa y americana. Los carragenatos tienen propiedades que los hacen muy interesantes como estabilizantes:

- Previenen la sinéresis (que el helado suelte agua).
- Son fácilmente solubles.

Por otra parte, son sensibles al pH y algo caros.

- Goma de garrofín y goma de guar.

La goma de garrofín es una harina con las propiedades estabilizantes, extraída de las semillas de algarrobo (*Ceratonia Siliquoa*), muy abundante en España, Italia, Chipre, Portugal, etc., por lo que es muy utilizado en helados y otros productos alimenticios en nuestro país.

Tiene, además, buenas propiedades como estabilizante:

- a. Una alta capacidad de retener el agua (70-82 veces su propio volumen).
- b. Es soluble en frío o en caliente.
- c. Combina bien con otros estabilizantes (carragenatos y otras gomas).

La goma de guar es una harina obtenida de la semilla de guar, legumbre procedente de la India y de Pakistán. Se utiliza en combinación con los carragenatos y es soluble en frío y resiste al calor (pasterización de la mezcla).

- Pectinas.

Las pectinas son hidratos de carbono obtenidas a partir de los subproductos de la fabricación de zumos de frutas (manzana, limón, naranja, etc.).

En Europa se han obtenido tradicionalmente a partir de los subproductos de la manzana, aunque se están utilizando cada vez más los subproductos cítricos como materia prima. No son muy utilizadas en la elaboración de helados.

- Carboximetil Celulosa (CMC).

Este producto, derivado de la celulosa, se está utilizando cada vez más, ya que tienen una alta capacidad de hidratación (retención de agua), se disuelve con facilidad y da una textura suave y blanda. También ayuda al batido correcto de la mezcla. No da una estructura fuerte al helado, por lo que se utiliza en combinación con carragenatos, goma de garrofín o guar.

- Gelatina.

La gelatina no está considerada como aditivo, sino como un producto alimenticio con propiedades estabilizantes.

Es un estabilizante de tipo proteínico; fue uno de los primeros estabilizantes naturales utilizados en la elaboración de múltiples alimentos (helados, embutidos, yogures, etc.). Tiene una gran afinidad por el agua y da una estructura de gel al producto, utilizada en las dosis apropiadas.

La gelatina de una estructura suave al helado y contribuye al valor nutritivo del mismo con su composición en aminoácidos (Madrid & Cenzano del Castillo, 2003, págs. 102-103-104-105).

2.5. HIPÓTESIS.

HIPÓTESIS AFIRMATIVA: El lactosuero y la pulpa de mortiño permiten obtener un helado tipo paleta de calidad nutritiva y organoléptica.

HIPÓTESIS NULA: El lactosuero y la pulpa de mortiño permiten obtener un helado tipo paleta de calidad nutritiva y organoléptica.

2.6. VARIABLES.

La presente investigación tomará en cuenta las siguientes variables:

Variable Independiente: Porcentajes de lactosuero y pulpa de mortiño.

Variable dependiente: Helado tipo paleta a base de lactosuero y pulpa de mortiño.

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación es cuali-cuantitativa ya que maneja descripción de cualidades del producto y medición de algunas características del mismo.

Se manejó variables como pH, densidad, sólidos solubles (°brix), también se llevó a cabo un análisis organoléptico (aroma, color, sabor, grado de dulzura, consistencia y aceptabilidad), y por último se establecieron los costos de producción mediante técnicas como la observación y resultados en el laboratorio.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Este estudio tiene un carácter exploratorio porque intenta generar un conocimiento que permita un incremento en las investigaciones sobre el tema.

Es aplicada ya que pretende resolver la problemática de la contaminación ambiental, por parte del lactosuero dándole un óptimo uso a este subproducto lácteo.

Es bibliográfica puesto que explora lo que se ha escrito en la comunidad científica sobre el tema de investigación.

Por otra parte, la investigación sigue una lógica descriptiva y explicativa, pues busca especificar las propiedades importantes del helado o cualquier otro fenómeno que esté sometido al análisis de éste. En base a esto se describen las situaciones que se constituyeron como más sobresalientes en la realización

del estudio, tomando principal interés en la objetividad de los procesos fundamentales para el análisis.

Cuenta también con una investigación de carácter experimental ya que observa y enfrenta el problema mediante la experimentación, es decir un ensayo bajo un diseño experimental como medio y una serie de instrumentos que han de generar el estudio.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

Población: Se encontró conformada por 32 unidades experimentales de helados.

Muestra: El análisis físico-químico (pH, ° Brix y densidad) y organoléptico se realizó a todas las unidades experimentales y se tomó como referencia los tres mejores tratamientos obtenidos a partir del análisis sensorial, a los cuales se analizaron bromatológica y microbiológicamente en el laboratorio.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Cuadro 1: Operacionalización de Variables

IDEA A DEFENDER	VARIABLES	DESCRIPCION DE LA VARIABLE	INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO	INFORMANTE
El lactosuero y la pulpa de mortiño (<i>Vaccinium floribundum Kunt</i>) mejoran la calidad nutritiva y organoléptica de helado	V.I Porcentajes de lactosuero y pulpa de mortiño (<i>Vaccinium floribundum Kunt</i>).	Productos que contienen nutrientes como vitaminas, minerales, grasa, proteína, fibra, carbohidratos y energía.	Dosificación de lactosuero en 100% - 50% - 25% - 0%	Mezclado	Registro de datos	Investigador
			Dosificación de pulpa de mortiño en 40% - 20%	Mezclado	Registro de datos	Investigador
	V. D. Helado tipo paleta a base de lactosuero y pulpa de mortiño	Alimento dulce que se elabora con varios ingredientes y se somete a cierto grado de congelación para que adquiriera una consistencia casi sólida, donde se mide pH como indicador de la acidez, la densidad como cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia, los sólidos Solubles o ° Brix que están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en el producto; y las cualidades sensoriales del que serán influenciadas por la incorporación del lactosuero y la pulpa de mortiño.	Análisis sensorial	Prueba de catación con escala hedónica de 5 niveles	Hojas de degustación	Degustadores
			Análisis bromatológico	Análisis de laboratorio	Registros de datos	Laboratorio
			Análisis microbiológico	Análisis de laboratorio	Registros de datos	Laboratorio

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

- **Información bibliográfica:** La información bibliográfica se recolectó a partir de libros referentes tanto al lactosuero, al mortiño y a la elaboración de helados, como también a través de páginas web referentes al tema.
- **Información procedimental:** Se contó además con información primaria que se obtuvo a partir de la realización de formatos de hojas de degustación, formulaciones base, registros de materias primas e insumos utilizados y flujograma de proceso.

3.5.1. FACTORES EN ESTUDIO

En la presente investigación “Utilización de lactosuero en la elaboración de helado saborizado con pulpa de mortiño”, los factores en estudio a considerarse fueron los siguientes:

➤ **Factor A: Lactosuero**

Cuadro 2: Niveles de lactosuero

NIVELES	PORCENTAJE LACTOSUERO
A1	100%
A2	50%
A3	25%
A4	0%

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

➤ **Factor B: Pulpa de mortiño.**

Cuadro 3: Niveles de pulpa de mortiño

NIVELES	PORCENTAJE PULPA DE MORTIÑO
B1	40%
B2	20%

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Se utilizó como referencia una formulación de helado basada en parámetros técnicos teóricos científicos, mismas que se le realizó 4 repeticiones.

Cuadro 4: Interacción de los niveles

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinaciones
T1	A1	B1	A1B1
T2	A2	B1	A2B1
T3	A3	B1	A3B1
T4	A4	B1	A4B1
T5	A1	B2	A1B2
T6	A2	B2	A2B2
T7	A3	B2	A3B2
T8	A4	B2	A4B2

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

3.5.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 5: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Lactosuero	Agua	Porcentaje pulpa de mortiño	Combinaciones
T1	100%	0%	40%	Lactosuero 100% con 0% de Agua con 40% de pulpa de mortiño
T2	50%	50%	40%	Lactosuero 50% con 50% de Agua con 40% de pulpa de mortiño
T3	25%	75%	40%	Lactosuero 25% con 75% de Agua con 40% de pulpa de mortiño
T4	0%	100%	40%	Lactosuero 0% con 100% de Agua con 40% de pulpa de mortiño
T5	100%	0%	20%	Lactosuero 100% con 0% de Agua con 20% de pulpa de mortiño
T6	50%	50%	20%	Lactosuero 50% con 50% de Agua con 20% de pulpa de mortiño
T7	25%	75%	20%	Lactosuero 25% con 75% de Agua con 20% de pulpa de mortiño
T8	0%	100%	20%	Lactosuero 0% con 100% de Agua con 20% de pulpa de mortiño

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

3.5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.5.3.1. Tipo de diseño

El diseño experimental que se aplicó es un Diseño Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A) con arreglo factorial A x B, donde el factor A representa el porcentaje de lactosuero, y el factor B el porcentaje de pulpa de mortiño; obteniendo como resultado 8 tratamientos a los cuales se les realizó cuatro repeticiones.

- **Número de repeticiones por tratamiento: 4**
- **Número de tratamientos: 8**
- **Unidad experimental**

El número de unidades experimentales es $(t \times r) = 32$

Por cada unidad experimental se utilizó 900ml de mezcla. Ver anexo 3.

➤ **Análisis de Varianza**

Cuadro 6: Análisis de Varianza

F de V	GL
Total	31
Repeticiones	3
Tratamientos	7
Pulpa de mortiño	1
Suero	3
Suero*pulpa de mortiño	3
Error	21

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

3.5.4. VARIABLES A EVALUAR

- **Para la pulpa de mortiño**
 - a. pH
 - b. Sólidos Solubles

c. Análisis Bromatológico

- a. **pH:** Se determino el pH por triplicado por inmersión del electrodo en la pulpa, utilizando un pH metro.
- b. **Sólidos solubles:** La determinación de grados brix (sólidos solubles) de la pulpa se realizó con el uso de refractómetro manual con una escala de 0-32°.
- c. **Análisis Bromatológico:** Se realizó los análisis bromatológicos a la pulpa de mortiño para determinar los porcentajes de: humedad, materia seca, cenizas, proteína, grasa, fibra, Carbohidratos totales, energía y vitamina C; mediante los métodos descritos a continuación.

Cuadro 7: Análisis Bromatológico de la pulpa de mortiño

Análisis realizado	Unidad	Método Utilizado
Humedad	%	Gravimétrico PEE/L-B/01
Materia Seca	%	
Cenizas	%	Gravimétrico PEE/L-B/04
Proteína	%	Kjeldahl PEE/L-B/02
Grasa	%	Soxhlet PEE/L-B/03
Fibra	%	Gravimétrico PEE/L-B/05
Carbohidratos totales	%	Cálculo
Energía	Kcal/100g	Cálculo

Realizado en: Laboratorio de bromatología de Agrocalidad.

➤ **Para el lactosuero**

- a. pH
 - b. Sólidos Solubles
 - c. Análisis Bromatológico
- a. **pH:** Se determino el pH por triplicado por inmersión del electrodo en el lactosuero, utilizando un pH metro.
 - b. **Sólidos solubles:** La determinación de grados brix (sólidos solubles) del lactosuero se realizó con el uso de refractómetro manual.

- c. Análisis Bromatológico:** Se realizó los análisis bromatológicos a la pulpa de mortiño para determinar los porcentajes de: humedad, materia seca, cenizas, proteína, grasa, fibra, Carbohidratos totales, energía y vitamina C; mediante los métodos descritos a continuación.

Cuadro 8: Análisis Bromatológico del lactosuero

Análisis realizado	Unidad	Método Utilizado
Humedad	%	Gravimétrico PEE/L-B/01
Materia Seca	%	
Cenizas	%	Gravimétrico PEE/L-B/04
Proteína	%	Kjeldahl PEE/L-B/02
Grasa	%	Soxhlet PEE/L-B/03
Fibra	%	Gravimétrico PEE/L-B/05
Carbohidratos totales	%	Cálculo
Energía	Kcal/100g	Cálculo

Realizado en: Laboratorio de bromatología de Agrocalidad.

➤ **Para el helado**

a. Sólidos Solubles.

b. pH.

c. Densidad

d. Análisis Organoléptico.

- Aroma
- Color
- Sabor
- Grado de dulzura
- Consistencia
- Aceptabilidad

e. Análisis bromatológico:

- % de humedad
- % de materia seca
- % de cenizas
- % de proteína
- % de grasa

- % de fibra
- % de Carbohidratos totales
- Energía

f. Análisis Microbiológicos.

- Aerobios totales
- Coliformes totales
- Mohos y Levaduras
- E. Coli
- Salmonella

➤ **Para el helado**

Sólidos Solubles: Para realizar la medición de los sólidos solubles (°Brix) presentes, se utilizó un refractómetro, el mismo que se uso luego del tiempo de maduración de la mezcla (24 horas).

pH: El pH se midió luego de la maduración de la mezcla y así se determinó la variación existente en cada unidad experimental, para esto se utilizó un pH metro.

Densidad: Para el cálculo de la densidad se utilizó la ecuación:

$$d = \frac{m}{V}$$

Donde:

d = densidad

m = masa del mix

V = volumen del mix

Los datos de masa y volumen del mix fueron establecidos transcurridas las 24 horas de maduración de la mezcla.

Análisis Organoléptico (aroma, color, sabor, grado de dulzura, consistencia y aceptabilidad): Para el análisis organoléptico se aplicó la prueba de Friedman con la intervención de un panel de degustación (31 personas semi-entrenadas) que calificó todos los tratamientos.

Fotografía 4: Análisis sensorial



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

Análisis Bromatológico: Se realizó los análisis bromatológicos a los tres mejores tratamientos para determinar los porcentajes de: humedad, materia seca, cenizas, proteína, grasa, fibra, carbohidratos totales, energía y vitamina C; mediante los métodos descritos a continuación.

Cuadro 9: Análisis bromatológico del helado

Análisis realizado	Unidad	Método Utilizado
Humedad	%	Gravimétrico PEE/L-B/01
Materia Seca	%	
Cenizas	%	Gravimétrico PEE/L-B/04
Proteína	%	Kjeldahl PEE/L-B/02
Grasa	%	Soxhlet PEE/L-B/03
Fibra	%	Gravimétrico PEE/L-B/05
Carbohidratos totales	%	Cálculo
Energía	Kcal/100g	Cálculo
Vitamina C	mg/ 100g	AOAC 967.21

Realizado en: Laboratorio de bromatología de Agrocalidad.

Análisis microbiológicos: Se realizó los siguientes análisis a los tres mejores tratamientos: recuento estándar en placa, recuento de coliformes y escherichia coli, recuento de salmonella, recuento de mohos y levaduras.

Los parámetros analizados y el método utilizado se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Análisis Microbiológico del helado

Análisis realizado	Unidad	Método Utilizado
Aerobios totales	UFC/g	INEN 1529-5 AOAC 966.23
Coliformes totales	UFC/g	AOAC 991.14
Mohos y Levaduras	UFC/g	INEN 1529-10
E. Coli	UFC/g	AOAC 991.14
Salmonella	AOAC 967 25.26.27 FDA/CF SAN BAM (CAP V)

Realizado en: Laboratorio SEIDLA (Servicio Integral de Laboratorio)

3.5.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DEL MANEJO DEL ENSAYO

3.5.5.1. Materiales

- a. Frascos para laboratorio de 100ml
- b. Termómetros
- c. Refractómetro
- d. Balanza gramera
- e. Pipetas (1, 2, 10 ml)
- f. Probetas
- g. Tamices
- h. Cucharas
- i. Recipientes
- j. Cronómetro
- k. Recipientes plásticos
- l. Moldes de helados
- m. Fundas plásticas
- n. Vasos de precipitación
- o. Paletas de helados
- p. Cuchillo
- q. Baldes
- r. Esferos
- s. Hojas de papel bond

3.5.5.2. Equipos

- a. Tina de congelación para helados
- b. Despulpadora
- c. pH metro
- d. Cocina eléctrica
- e. Refrigeradora
- f. Congelador

3.5.5.3. Materias primas e insumos

- a) Lactosuero
- b) Pulpa de mortiño
- c) Agua
- d) Azúcar
- e) Glucosa
- f) Estabilizante CMC

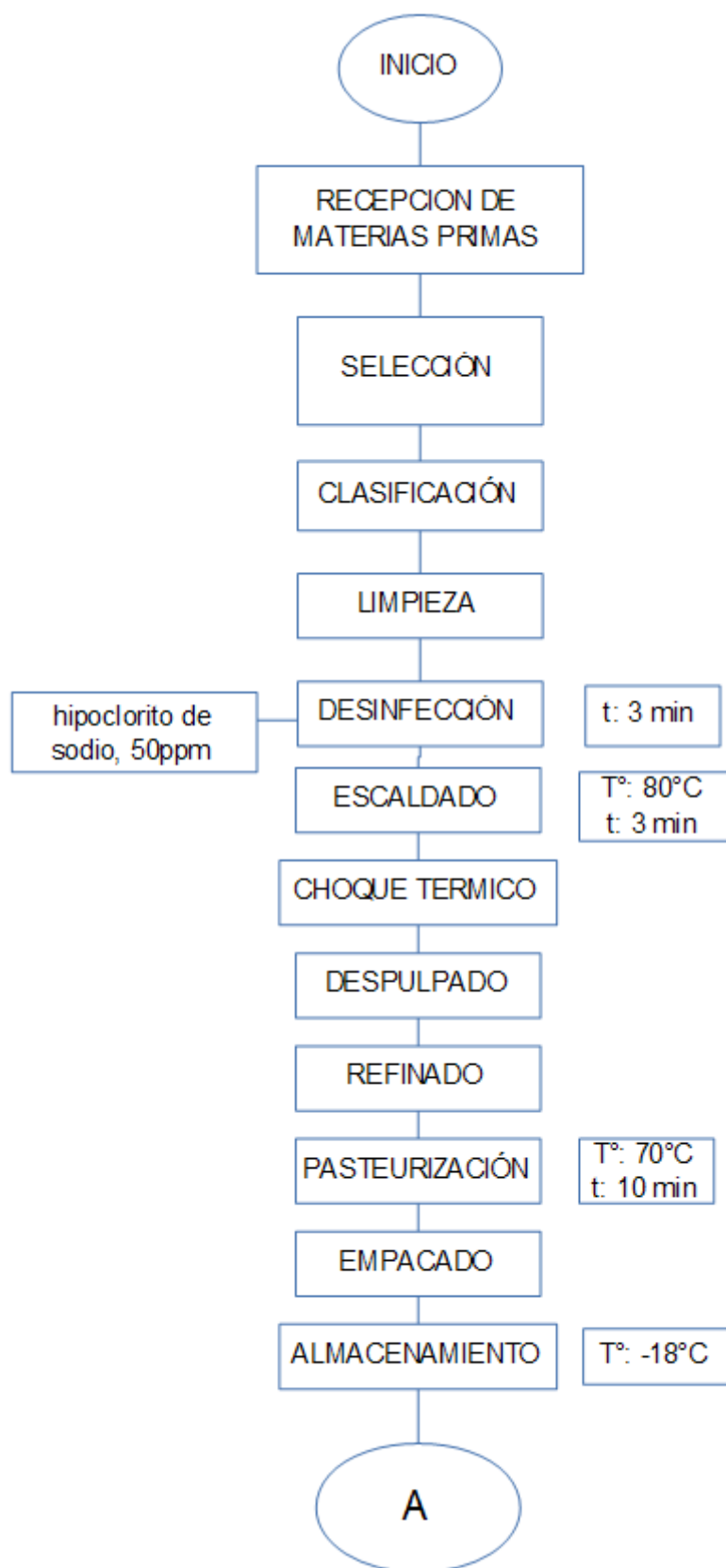
3.5.5.4. Formulación base para la elaboración de helado.

Cuadro 11: Formulación base para la elaboración del helado.

MATERIA PRIMA	HELADO (100%)
Mezcla Agua Lactosuero y pulpa de mortiño	79,9
Azúcar	15.0
Glucosa	5.0
Estabilizante (CMC)	0,1
TOTAL	100.00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

3.5.5.5. Diagrama de bloques para la obtención de la pulpa de mortiño.



3.5.5.6. Descripción del proceso de obtención de la pulpa de mortiño.

El mortiño fue sometido al proceso que se describe a continuación:

- **Recepción de la materia prima (mortiño):** Se recibió el mortiño según parámetros como: características físicas, organolépticas, fisicoquímicas, pesar la materia prima, diligenciar formato de recepción.

Fotografía 5: Recepción del mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Selección:** Se separó por sanidad, grado de madurez, daños fisiológicos, físicos, biológicos.
- **Clasificación:** Se separó fruta según madurez: fruta verde o pintona no se debe procesar.
- **Limpieza:** Por inmersión, se eliminó hojas, tallos, tierra, polvo, etc.
- **Desinfección:** La fruta se mantuvo inmersa en agua con la solución de hipoclorito de sodio, 50ppm por 3 minutos.
- **Escaldado:** La fruta se mantuvo en agua caliente a una temperatura de 80°C durante 3 minutos.

Fotografía 6: Escaldado del mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Choque térmico:** Una vez que se terminó la etapa del escaldado, la fruta recibió un choque térmico, el cual consiste en escurrir el producto en agua a 4 grados centígrados.
- **Despulpado:** En esta que se logró separar la pulpa de los demás residuos como las semillas, cáscaras y otros. El principio en que se basa es el de hacer pasar la pulpa-semilla a través de una malla.

Fotografía 7: Despulpado



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Refinado:** Se Utilizó tamices o coladores para separar fibras que no se hayan eliminado en el despulpado.
- **Pasteurización:** Se sometió la pulpa a 70°C durante 10 minutos cuyo propósito es eliminar carga microbiana.

Fotografía 8: Pasteurización de la pulpa de mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Empacado:** Se Controló peso y volumen, teniendo en cuenta parámetros de higiene y sanidad. Se utilizó fundas de prolipolileno de baja densidad, material que se caracteriza por ser no permeable a los gases y además cuenta con una alta resistencia química y mecánica.

Fotografía 9: Empacado de pulpa de mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

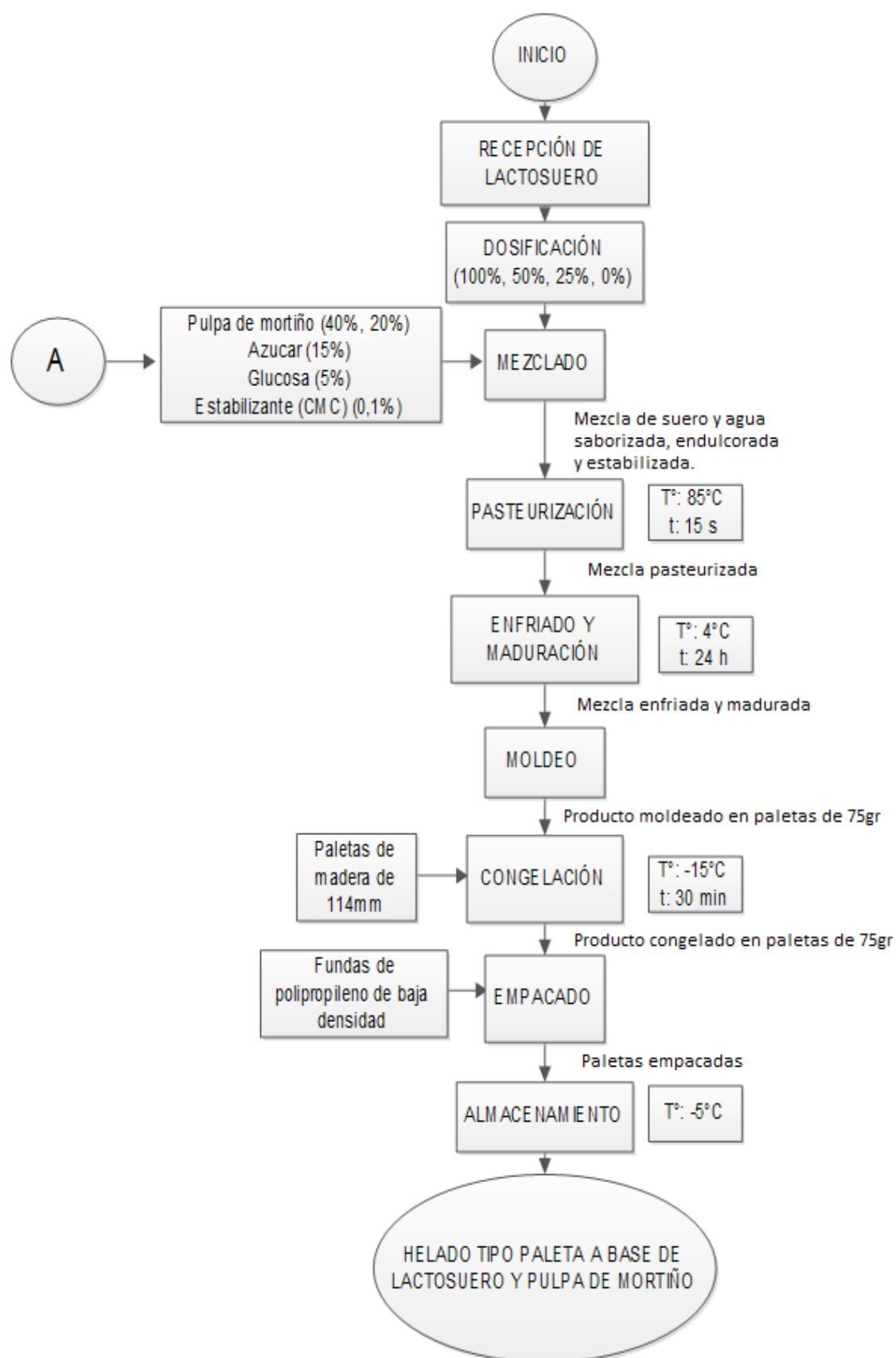
- **Almacenamiento de la pulpa:** una vez empacada la pulpa, fue almacenada en congelación a una temperatura de -15°C .

Fotografía 10: Almacenamiento de pulpa de mortiño



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

3.5.5.7. Diagrama de bloques para la elaboración de helado.



3.5.5.8. Descripción del proceso de elaboración del helado de lactosuero saborizado con pulpa de mortiño.

- **Recepción del lactosuero:** En esta etapa se procedió a recolectar el suero proveniente de la elaboración de queso fresco, el cual estuvo debidamente pasteurizado.

Fotografía 11: Recepción del lactosuero



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Dosificación:** Una vez recolectado el suero, se procedió a la dosificación del mismo con la utilización de una balanza gramera de acuerdo a los porcentajes establecidos (100%, 50%, 25%, 0%).

Fotografía 12: Dosificación de lactosuero



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Mezclado:** En esta etapa se procedió a mezclar, todos los ingredientes líquidos: lactosuero, pulpa de mortiño, glucosa; en primera instancia y posteriormente se añadió los sólidos estabilizante y azúcar, utilizando las formulaciones que se describen en el anexo 3.

Esta mezcla se realizó empleando recipientes de metal con la ayuda de un agitador y se aplicó calor para incrementar la velocidad de disolución de las materias secas. La adición del estabilizante se hace conjuntamente con el azúcar empleada, con el fin de lograr una mejor dispersión del estabilizante y evitar la formación de grumos.

Fotografía 13: Mezcla de los ingredientes



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Pasteurización:** En esta operación se incrementó la temperatura de la mezcla hasta alcanzar los 85°C y se mantuvo por el lapso de 15 segundos en un recipiente cerrado, luego se enfrió la mezcla, este proceso permite disminuir la carga microbiana proveniente de los insumos utilizados o la contaminación por manipuleo, logrando así la obtención de un producto inocuo.

Fotografía 14: Pasteurización



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Enfriado y Maduración:** Luego de la pasteurización se enfrió rápidamente la mezcla en una cámara de refrigeración a una temperatura de 4°C aproximadamente por un tiempo de 24 horas; para este propósito se colocó el mix en un recipiente plástico de un litro de capacidad. Este proceso permite mejorar la textura y la viscosidad del helado.

Fotografía 15: Enfriado y maduración de los tratamientos



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Moldeo:** La mezcla se colocó en moldes de acero inoxidable, en este momento se coloca las paletas en cada helado.

Fotografía 16: Moldeo de helados



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Congelación:** Para la congelación de los helados se utilizó la piscina de congelación, llegando a temperaturas de -12°C a -15°C , por un tiempo de 30 minutos aproximadamente. Durante esta operación se forman rápidamente los cristales de agua los cuales tienen que ser pequeños para tener una textura suave del helado, siendo por ello necesario el enfriamiento rápido.

Fotografía 17: Congelación de los de helados



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Empacado:** Los helados ya congelados se empacaron individualmente en fundas de propileno de baja densidad.

Fotografía 18: Empacado de los de helados



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

- **Almacenamiento:** El producto final se almacenó en un congelador a una temperatura de -5°C .

Fotografía 19: Almacenamiento de los de helados



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados de la investigación “Utilización de suero de queso en la elaboración de helado saborizado con pulpa de mortiño (*Vaccinium floribundum Kunt*)”, se detallan a continuación:

3.6.1.1. Análisis de la materia prima

➤ Pulpa de mortiño

a. pH

Cuadro 12: pH de la pulpa de mortiño

Parámetro	Resultado
pH	3,36

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

b. Sólidos Solubles (°Brix)

Cuadro 13: °Brix de la pulpa de mortiño

Parámetro	Resultado
°Brix	10,4

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

c. Análisis Bromatológico

Cuadro 14: Análisis Bromatológico de la pulpa de mortiño

Análisis realizado	Unidad	Resultado
Humedad	%	86,81
Materia Seca	%	13,19
Cenizas	%	0,24
Proteína	%	0,62
Grasa	%	0,49
Fibra	%	7,34
Carbohidratos totales	%	10,87
Energía	Kcal/100g	50,37

Realizado en: Laboratorio de bromatología de Agrocalidad.

➤ Lactosuero

a. pH

Cuadro 15: pH del lactosuero

Parámetro	Resultado
pH	6,5

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

b. Sólidos Solubles (°Brix)

Cuadro 16: °Brix del lactosuero

Parámetro	Resultado
°Brix	6,8

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

c. Análisis Bromatológico

Cuadro 17: Análisis Bromatológico del lactosuero

Análisis realizado	Unidad	Resultado
Humedad	%	93,49
Materia Seca	%	6,51
Cenizas	%	0,52
Proteína	%	1,05
Grasa	%	0,40
Fibra	%	0,0
Carbohidratos totales	%	4,54
Energía	Kcal/100g	25,96

Realizado en: Laboratorio de bromatología de Agrocalidad.

3.6.1.2. Análisis Bromatológico de los Mejores Tratamientos

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de Bromatología de Agrocalidad en Tumbaco – Quito – Ecuador.

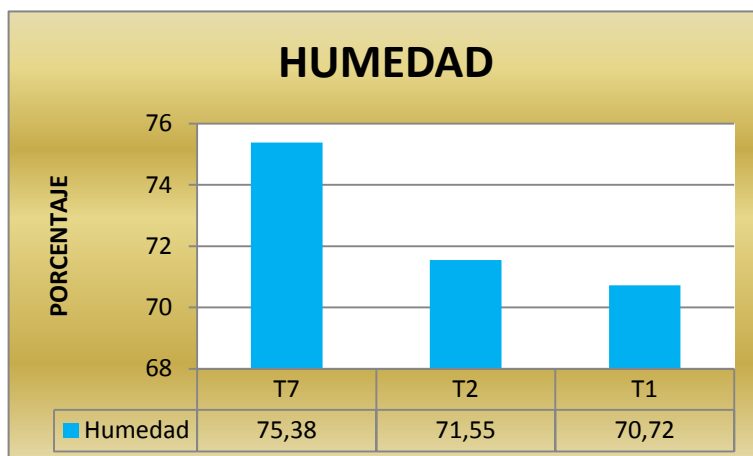
a. Humedad

Cuadro 18: Humedad de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Humedad
T7	75,38
T2	71,55
T1	70,72

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 4: Humedad de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico número 4 se puede observar los valores de humedad determinada en el producto recién elaborado de los tres mejores tratamientos T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño).

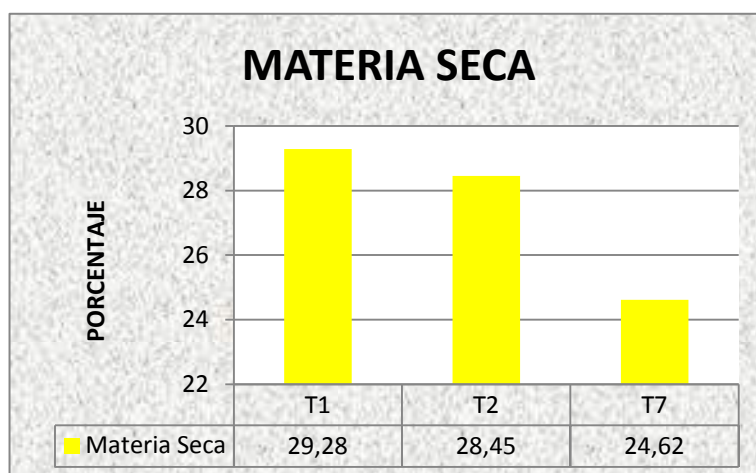
b. Materia Seca

Cuadro 19: Materia Seca de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Materia Seca
T1	29,28
T2	28,45
T7	24,62

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 5: Materia Seca de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico número 5 se puede observar los valores de materia seca determinada en el producto recién elaborado de los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

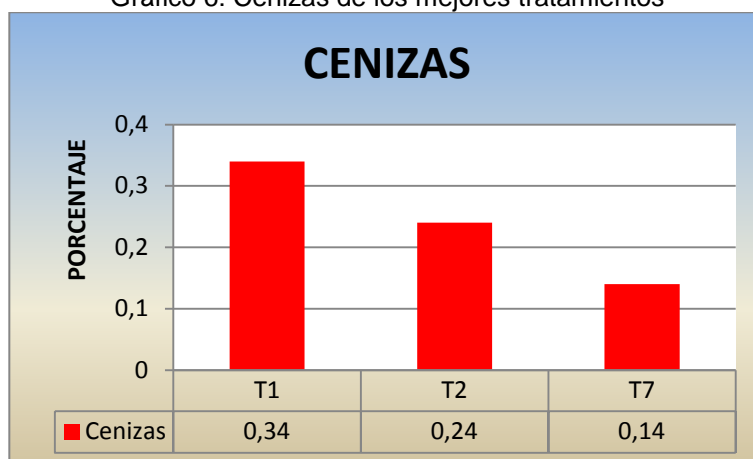
c. Cenizas

Cuadro 20: Cenizas de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Cenizas
T1	0,34
T2	0,24
T7	0,14

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 6: Cenizas de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico número 6 se puede observar los valores de ceniza determinada en los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

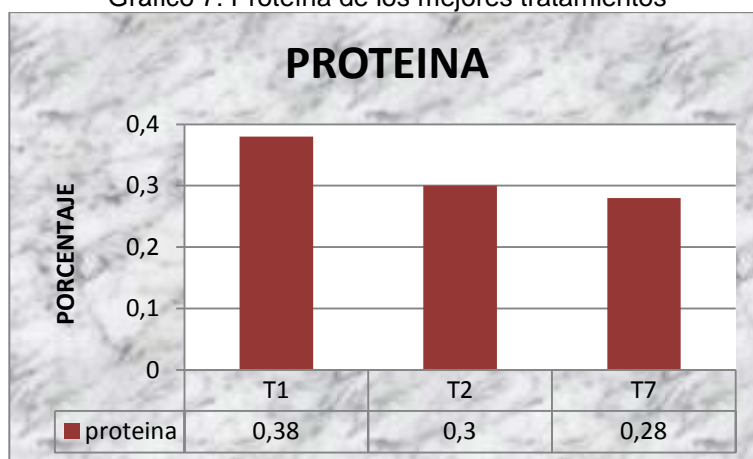
d. Proteína

Cuadro 21: Proteína de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Proteína
T1	0,38
T2	0,3
T7	0,28

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 7: Proteína de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 7 se aprecia que el contenido de proteína de los tratamientos analizados es notorio ya que al comparar estos resultados con los requisitos nutricionales de la Norma INEN 706 para helados sorbete, se observa que existe diferencia en el contenido de proteína. Ver anexo 4.

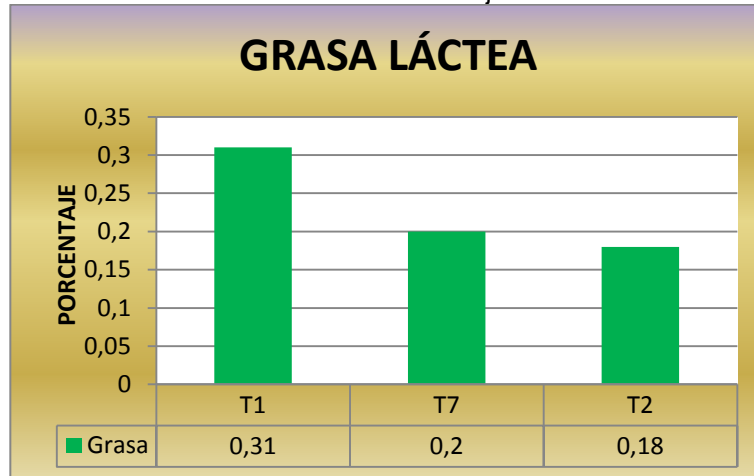
e. Grasa

Cuadro 22: Grasa de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Grasa
T1	0,31
T7	0,2
T2	0,18

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 8: Grasa Láctea de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 8 se puede apreciar que el contenido de grasa láctea de los tratamientos analizados es notorio ya que al comparar estos resultados con los requisitos nutricionales de la Norma INEN 706 para helados sorbete, se observa que existe diferencia en el contenido de grasa láctea. Ver anexo 4.

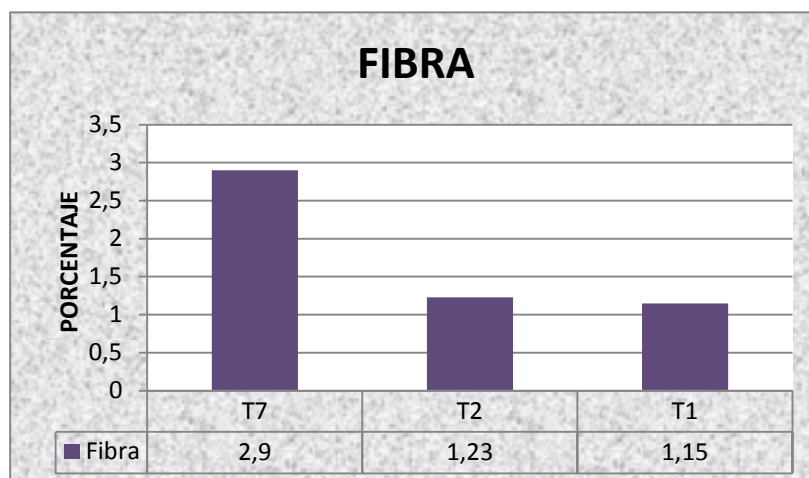
f. Fibra

Cuadro 23: Fibra de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Fibra
T7	2,90
T2	1,23
T1	1,15

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 9: Fibra de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 9 se observa los valores de fibra determinada en los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

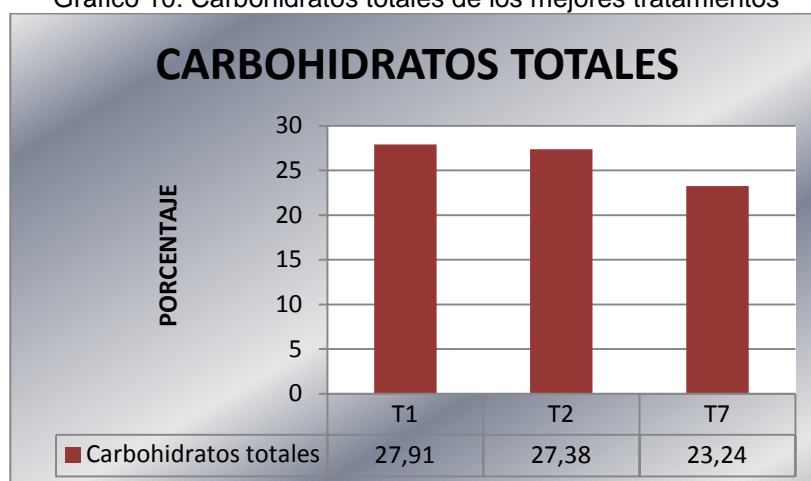
g. Carbohidratos totales

Cuadro 24: Carbohidratos totales de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	% Carbohidratos totales
T1	27,91
T2	27,38
T7	23,24

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 10: Carbohidratos totales de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 10 se puede observar los valores de carbohidratos totales determinados en los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

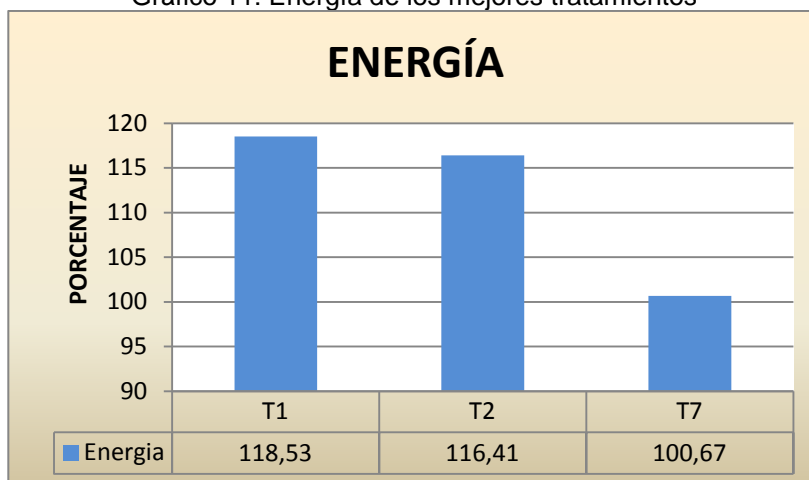
h. Energía

Cuadro 25: Energía de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	Energía (Kcal-)
T1	118,53
T2	116,41
T7	100,67

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 11: Energía de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 11 se puede observar los valores de Energía determinados en los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

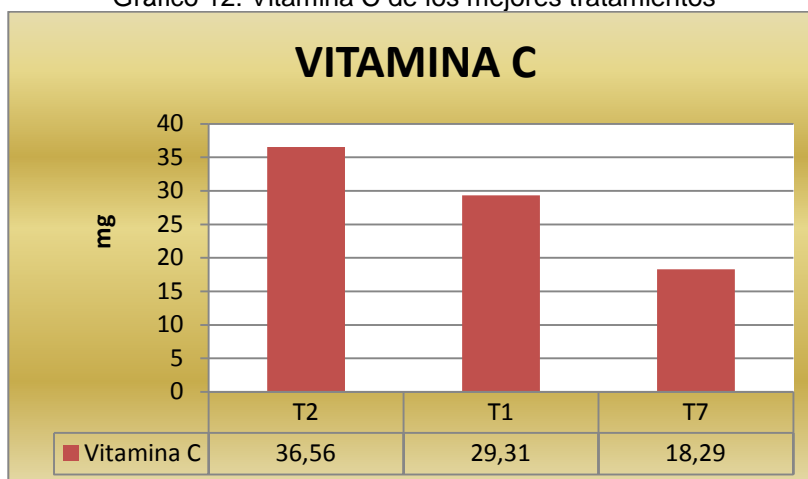
i. Vitamina C

Cuadro 26: Vitamina C de los mejores tratamientos

TRATAMIENTOS	Vitamina C (mg)
T1	29,31
T2	36,56
T7	18,29

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 12: Vitamina C de los mejores tratamientos



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 12 se puede observar los valores de Vitamina C determinados en los tres mejores tratamientos ubicándose en el siguiente orden: T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño), T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño) y T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño), esto debido a la formulación utilizada.

3.6.1.3. Análisis microbiológico de los mejores tratamientos.

a. Recuento de microorganismos

Cuadro 27: Recuento de microorganismos

Microorganismos	TRATAMIENTOS		
	T7	T1	T2
Aerobios Totales	<10	<10	<10
Coliformes totales	<10	<10	<10
Mohos y Levaduras	<10	<10	<10
Echerichia Coli	<10	<10	<10
Salmonella spp	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el cuadro 27, se puede observar que todos los tratamientos analizados están de acuerdo a lo estipulado en la NTE INEN 706, estableciéndose que el producto es apto para el consumo humano.

3.6.1.4. pH del producto terminado.

Para realizar el diseño estadístico del pH se procedió a tomar datos en la mezcla luego del tiempo de maduración (24 horas); para este fin se utilizó un pH metro. Obteniéndose los siguientes datos:

Fotografía 20: pH del producto terminado



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 28: pH del producto terminado

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	3.57	3.58	3.57	3.56	14,28	3,57
T2	3.53	3.52	3.51	3.51	14,07	3,52
T3	3.53	3.45	3.53	3.47	13,98	3,5
T4	3.46	3.45	3.47	3.48	13,86	3,47
T5	3.94	3.94	3.91	3.93	15,72	3,93
T6	3.87	3.85	3.86	3.87	15,45	3,86
T7	3.79	3.8	3.77	3.81	15,17	3,79
T8	3.68	3.7	3.68	3.69	14,75	3,69
Sumatoria Total: 117,2800 CV: 0,5457% Media: 3,6650						

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En este cuadro, se puede observar que los tratamientos que alcanzaron mayor media, son los que contienen 20% de pulpa de mortiño ubicándose primero el tratamiento 5, que corresponde a Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño.

Cuadro 29: Análisis de varianza pH

Resultados para el Análisis de Varianza (ADEVA)						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	0,9108	31				
Repeticiones	0,0005	3	0,0002	0,5 ns	3,1	4,94
Tratamientos	0,9027	7	0,129	322,5 **	2,51	3,7
FA (suero)	0,8642	3	0,2881	720,25 **	3,1	4,94
FB (pulpa de mortiño)	0,0325	1	0,0325	81,25 **	4,35	8,1
Interacción AB	0,006	3	0,002	5 **	3,1	4,94
Error	0,0076	21	0,0004			

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

ns = No significativo.

** = Altamente significativo al 1%.

* = Significativo al 5%.

El ADEVA de la variable pH determina que existen diferencias muy significativas entre tratamientos, lo que indica que todos los tratamientos involucrados son estadísticamente diferentes.

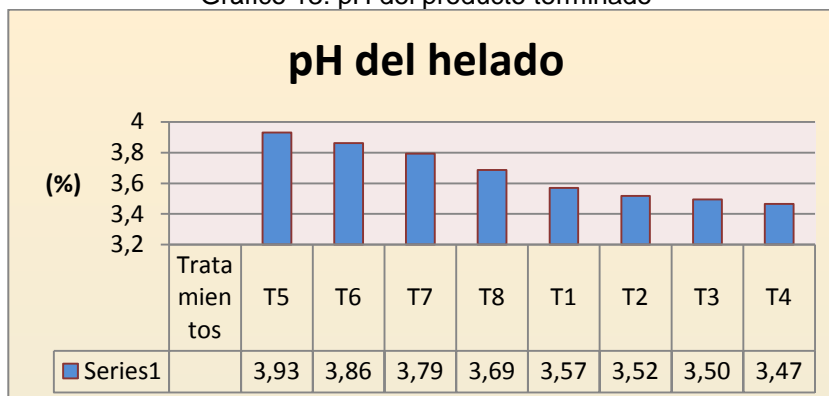
Al encontrar diferencias significativas entre los diferentes tratamientos se procedió a realizar la prueba de Tukey al 5%, para de esta forma establecer los mejores tratamientos.

Cuadro 30: Ubicación de Rangos para pH

Tratamientos	Medias	Tukey
T5	3,93	A
T6	3,86	A B
T7	3,79	B C
T8	3,69	C D
T1	3,57	D E
T2	3,52	E
T3	3,5	E
T4	3,47	E

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 13: pH del producto terminado



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 13, se puede observar que la prueba de Tukey para la variable pH detecta como mejores tratamientos a: T5(Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño); T6(Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño); T7(Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño); y T8(Lactosuero 0% con 100% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño). Observando los mejores tratamientos se puede decir que utilizando el menor porcentaje de pulpa de mortiño (20%), los valores de pH aumentaron, debido a que hay un menor aporte de acidez característica de la fruta.

3.6.1.5. Sólidos solubles del producto terminado

Para analizar esta variable se procedió a tomar datos luego del tiempo de maduración del mix (24 horas) utilizando un refractómetro, obteniendo los siguientes datos:

Fotografía 21: Sólidos Solubles del producto terminado



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 31: Sólidos solubles

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	30,2	30,2	30,2	30,2	120,8	30,2
T2	30	30,2	30,2	30,2	120,6	30,15
T3	28	28	27	28,4	111,4	27,85
T4	28,6	28,2	28,6	28,6	114	28,5
T5	27	26,8	27	27	107,8	26,95
T6	24	24,2	23,8	24	96	24
T7	23	23,2	23	23	92,2	23,05
T8	21,8	21,6	21,6	21,4	86,4	21,6
Sumatoria Total: 849,200 CV: 0,923% Media: 26,538						

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En este cuadro, se observa que los tratamientos que alcanzaron una media mayor son los que contienen 40% de pulpa de mortiño en su formulación. Destacándose T1 que corresponde a Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño.

Cuadro 32: Análisis de varianza sólidos solubles

Resultados para el Análisis de Varianza (ADEVA)						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	302,195	31				
Repeticiones	0,14	3	0,05	0,78ns	3,1	4,94
Tratamientos	300,755	7	42,965	716,083 **	2,51	3,7
FA (suero)	62,685	3	20,895	348,25 **	3,1	4,94
FB (pulpa de mortiño)	222,605	1	222,605	3710,083 **	4,35	8,1
Interacción AB	15,465	3	5,155		3,1	4,94
Error	1,44	24	0,06			

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

ns = No significativo.

** = Altamente significativo al 1%.

* = Significativo al 5%.

El ADEVA de la variable % de grados brix del helado, determina que existe una alta significación estadística entre tratamientos, lo que indica que todos los tratamientos involucrados son estadísticamente diferentes.

Cuadro 33: Ubicación de Rangos para sólidos solubles

Tratamientos	Medias	Tukey
T1	30,2	A
T2	30,15	A
T4	28,5	B
T3	27,85	B
T5	26,95	B C
T6	24	D
T7	23,05	D E
T8	21,6	E

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 14: Sólidos solubles del producto terminado



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

El gráfico 14 muestra que la prueba de Tukey para la variable % de grados brix detecta como mejores tratamientos: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua con 40% de pulpa de mortiño) y T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua con 40% de pulpa de mortiño), estos son los que presentaron mayor contenido de sólidos solubles.

Observando los mejores tratamientos se puede decir que utilizando el mayor porcentaje de pulpa de mortiño (40%), los valores de grados brix del helado son altos; debido al aporte de sólidos solubles que forman parte de la pulpa y también del lactosuero, ya que, a mayor porcentaje de suero, mayor porcentaje de grados brix en el helado.

3.6.1.6. Densidad del producto terminado

Los datos de densidad del mix, fueron medidos en g/cm³ luego de haber transcurrido el tiempo de maduración de la mezcla de 24 horas.

Fotografía 22: Densidad del producto terminado



Fotografía tomada por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 34: Análisis de Varianza Densidad

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	1116,3	1116,2	1115,3	1115,9	4463,7	1115,93
T2	1103,3	1103	1102,8	1103,4	4412,5	1103,12
T3	1095	1095,1	1094,8	1094,5	4379,4	1094,85
T4	1082	1082,3	1081,8	1082,2	4328,3	1082,08
T5	1077,1	1077	1076,9	1077,3	4308,3	1077,08
T6	1064,3	1064	1064,8	1063,9	4257	1064,25
T7	1050,2	1050,6	1050,8	1050,4	4202	1050,5
T8	1040,8	1040,6	1040,2	1041	4162,6	1040,65
Sumatoria Total: 34513,800 CV: 0,029% Media: 1078,556						

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En este cuadro, se observa que los tratamientos que alcanzaron una media mayor son los que contienen 40% de pulpa de mortiño en su formulación. Destacándose T1 que corresponde a Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño.

Cuadro 35: Análisis de varianza sólidos solubles

Resultados para el Análisis de Varianza (ADEVA)						
F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	18837,579	31				
Repeticiones	0,1937	3	0,064	0,6379ns	3,1	4,94
Tratamientos	18835,259	7	2690,751	27739,701 **	2,51	3,7
FA (suero)	5428,177	3	1809,392	18653,526 **	3,1	4,94
FB (pulpa de mortiño)	13366,125	1	13366,125	137795,103 **	4,35	8,1
IAB	40,957	3	13,652		3,1	4,94
Error	2,32	24	0,097			

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

ns = No significativo.

** = Altamente significativo al 1%.

* = Significativo al 5%.

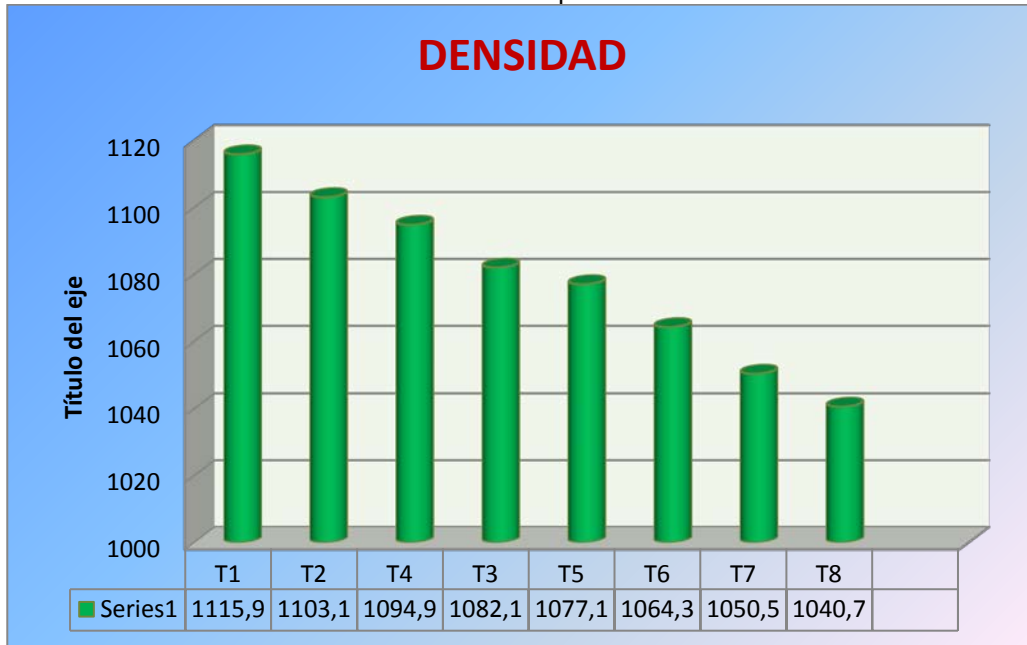
El ADEVA de la variable densidad determina que existen diferencias muy significativas entre tratamientos lo que indica que todos los tratamientos involucrados son estadísticamente diferentes.

Cuadro 36: Ubicación de Rangos para densidad

Tratamientos	Medias	Tukey
T1	1115,925	A
T2	1103,125	B
T4	1094,85	C
T3	1082,075	D
T5	1077,075	E
T6	1064,25	F
T7	1050,50	G
T8	1040,65	H

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Gráfico 15: Densidad del producto terminado



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

El gráfico 15 muestra que la prueba de Tukey para la variable densidad detecta como mejores tratamientos: T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua con 40% de pulpa de mortiño) y T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua con 40% de pulpa de mortiño), estos son los que se presentaron en un rango mayor.

Observando los tratamientos se puede decir que utilizando el menor porcentaje de mortiño (20%), los valores de densidad disminuyeron, debido a que hay un menor aporte de masa por parte de la pulpa de mortiño.

3.6.1.7. Análisis sensorial

La evaluación organoléptica de este producto se realizó de acuerdo al formato de degustación que se especifica en el anexo 1.

En esta evaluación se utilizó la prueba de Friedman a 31 degustadores con los que se realizó la evaluación organoléptica, los mismos que tenían afinidad al producto para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Las características organolépticas que se evaluaron: aroma, color, sabor, grado de dulzura, consistencia y aceptabilidad.

La calificación obtenida de los degustadores a cada una de las características organolépticas planteadas en la investigación, se muestran en el anexo 2.

Los datos registrados se evaluaron a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{12}{d \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3d (t + 1)$$

Dónde:

X^2 = Chi – Cuadrado

R = Rango

d = Degustadores

t = Tratamientos

Para el cálculo de los grados de libertad se utilizó la siguiente fórmula

Grados de libertad

$$gl = (t-1)$$

Dónde:

t= tratamientos

a. Aroma

Cuadro 37: Rango de puntaje para aroma

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	143,00	143,00	162,50	149,50	127,50	133,50	154,50	102,50	1116
X	4,61	4,61	5,24	4,82	4,11	4,31	4,98	3,31	35,99
ΣR ²	20449	20449	26406,3	22350	16256	17822	23870,3	10506,3	158109,5
%	12,8091	12,8091	14,5596	13,393	11,42	11,976	13,8372	9,197	100

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

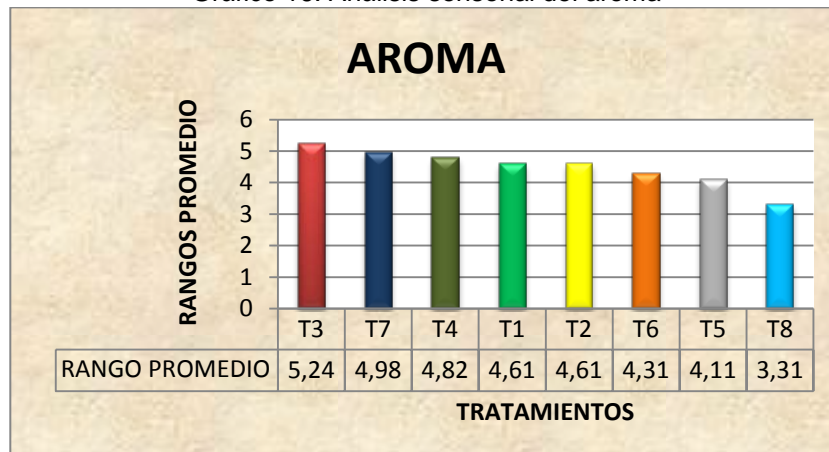
Cuadro 38: Aroma del helado

	VALOR CALCULADO X ²	VALOR TABULAR X ²		SIGN.
		5%	1%	
Aroma	13,05	14,07	18,48	NS

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En relación con los análisis obtenidos del aroma indica que se encontró diferencias significativas entre tratamientos al 5% y 1%, por lo tanto los ocho tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo los mejores el T3, T7 y T4.

Gráfico 16: Análisis sensorial del aroma



Elaborado por: Panoja Diego, 2013

Graficando los rangos medios para el aroma, se puede determinar que según el panel de degustación, los tratamientos se ubican en el siguiente orden:

1. T3 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)
2. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
3. T4 (Lactosuero 0% con 100% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

b. Color

Cuadro 39: Rango de puntaje para color

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	125,50	117,00	102,00	123,00	206,00	175,00	158,00	109,50	1116,00
X	4,05	3,77	3,29	3,97	6,65	5,65	5,10	3,53	36,01
ΣR ²	15750,25	13689,00	10404,00	15129,00	42436,00	30625,00	24964,00	11990,25	164987,50
%	11,25	10,47	9,14	11,02	18,47	15,69	14,16	9,80	100,00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 40: Color del Helado

	VALOR CALCULADO X ²	VALOR TABULAR X ²		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	50	14,07	18,48	**

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo a los valores obtenidos en color indica que se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos al 5% y 1%, por lo tanto los ocho tratamientos son estadísticamente diferentes, siendo los mejores el T5, T6 y T7.

Gráfico 17: Análisis sensorial del color



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Graficando los rangos medios para el aroma, se puede determinar que según el panel de degustación, los tratamientos se ubican en el siguiente orden:

1. T5 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
2. T6 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
3. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)

c. Sabor

Cuadro 41: Rango de puntaje para sabor

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	148,50	164,00	147,00	151,00	105,50	134,00	159,50	106,00	1115,50
X	4,79	5,29	4,76	4,87	3,40	4,32	5,15	3,42	36,00
ΣR ²	22052,25	26896,00	21609,00	22801,00	11130,25	17956,00	25440,25	11236,00	159120,75
%	13,31	14,69	13,22	13,53	9,44	12,00	14,31	9,50	100,00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

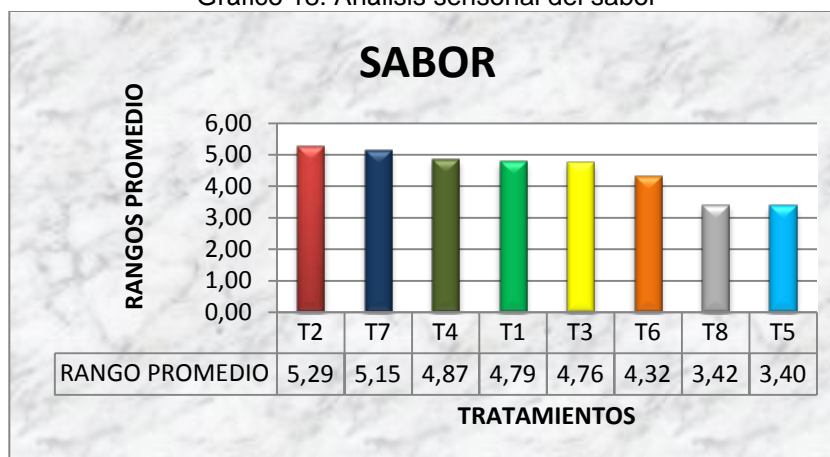
Cuadro 42: Sabor del helado

	VALOR CALCULADO X ²	VALOR TABULAR X ²		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	18,48	14,07	18,48	*

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo a los valores obtenidos para sabor se menciona que en los rangos medios existe diferencia significativa entre los tratamientos al 5%, es decir que los tratamientos son diferentes entre sí, siendo los mejores el T2, T7 y T4.

Gráfico 18: Análisis sensorial del sabor



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

El gráfico 15, indica que los rangos medios para el sabor según el panel de degustación, los tratamientos se ubican en el siguiente orden:

1. T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)
2. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
3. T4 (Lactosuero 0% con 100% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

d. Grado de dulzura

Cuadro 43: Rango de puntaje para grado de dulzura

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	157,50	154,50	150,50	148,00	114,50	152,00	155,00	84,00	1116,00
X	5,08	4,98	4,85	4,77	3,69	4,90	5,00	2,71	35,98
ΣR ²	24806,2	23870,2	22650,2	21904,0	13110,2	23104,0	24025,0	7056,0	160526,0
	5	5	5	0	5	0	0	0	0
%	14,12	13,84	13,48	13,26	10,26	13,62	13,90	7,53	100,00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 44: Grado de dulzura del helado

	VALOR CALCULADO X ²	VALOR TABULAR X ²		SIGN
		5%	1%	
GRADO DE DULZURA	26	14,07	18,48	**

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo a los valores obtenidos para grado de dulzura se menciona que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, es decir que los tratamientos no son similares, siendo los mejores el T1, T7 y T2.

Gráfico 19: Análisis sensorial del grado de dulzura



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 16, se puede observar que los rangos medios para el grado de dulzura según el panel de degustación, los tratamientos se ubican en el siguiente orden:

1. T1 (Lactosuero 100% con 0% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

2. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
3. T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

e. Consistencia

Cuadro 45: Rango de puntaje para consistencia

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	95,00	148,50	168,50	134,00	118,00	131,50	175,00	145,50	1116,00
X	3,06	4,79	5,44	4,32	3,81	4,24	5,65	4,69	36,00
ΣR ²	9025,00	22052,25	28392,25	17956,00	13924,00	17292,25	30625,00	21170,25	160437,00
%	8,50	13,31	15,11	12,00	10,58	11,78	15,69	13,03	100,00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 46: Consistencia del helado

	VALOR CALCULADO X ²	VALOR TABULAR X ²		SIGN
		5%	1%	
CONSISTENCIA	25,6	14,07	18,48	**

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo a los valores obtenidos para consistencia se menciona que no existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos al 5% y 1%, es decir que los tratamientos no son similares, siendo los mejores el T7, T3 y T2.

Gráfico 20: Análisis sensorial de consistencia



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 17 se puede observar que los rangos medios para el grado de dulzura según el panel de degustación, los tratamientos se ubican en el siguiente orden:

1. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
2. T3 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)
3. T2 (Lactosuero 75% con 25% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

f. Aceptabilidad

Cuadro 47: Rango de puntaje para aceptabilidad

TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Σ
ΣR	143,50	162,50	137,00	148,50	109,00	131,50	175,50	108,50	1116,00
X	4,63	5,24	4,42	4,79	3,52	4,24	5,66	3,50	36,00
ΣR ²	20592,25	26406,25	18769,00	22052,25	11881,00	17292,25	30800,25	11772,25	159565,50
%	12,86	14,56	12,28	13,31	9,78	11,78	15,72	9,72	100,00

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

Cuadro 48: Aceptabilidad del helado

	VALOR CALCULADO X2	VALOR TABULAR X2		SIGN.
		5%	1%	
ACEPTABILIDAD	20,9	14,07	18,48	**

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo a los datos obtenidos de la prueba de Friedman se observa que existe diferencia altamente significativa al %5 y 1%, lo cual manifiesta que todos los tratamientos no son similares, siendo los mejores el T7, T2 y T4.

Gráfico 21: Análisis sensorial para aceptabilidad



Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

En el gráfico 18, Se puede observar los rangos medios correspondientes a cada tratamiento lo que indica que en el análisis de la característica aceptabilidad, el orden de los tratamientos elegidos por los degustadores fue:

1. T7 (Lactosuero 25% con 75% de Agua y con 20% de pulpa de mortiño)
2. T2 (Lactosuero 50% con 50% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)
3. T4 (Lactosuero 0% con 100% de Agua y con 40% de pulpa de mortiño)

3.6.1.8. Análisis económico.

El análisis económico de la presente investigación se realizó en función de la materia prima, los insumos empleados, mano de obra, suministros, la disponibilidad de los equipos y servicios básicos.

a. Costos de producción

Los costos son todos los egresos que se realizan en el proceso de producción, estos resultan de la suma de los costos variables y los costos fijos.

- Costos variables: Aquellos que varían en proporción directa con el volumen de producción.
- Costos fijos: Aquellos egresos que no sufren cambios.

b. Costos variables de producción para el helado.

Cuadro 49: Costos de producción de los mejores tratamientos

MATERIA PRIMA E INSUMOS	COSTO USD	UNIDAD	T7		T2		T1	
			Cant.	USD	Cant.	USD	Cant.	USD
Lactosuero	0,25	20000 g	134,775	0,001685	179,55	0,002244	359,1	0,004489
Agua	1,25	6000 g	404,325	0,0842	179,55	0,0374	0	0
Pulpa de mortiño	2.90	1000 g	180	0,522	360 g	1,044	360 g	1,044
Azúcar	0,40	453.6 g	135	0,119	135 g	0,119	135 g	0,119
Glucosa	3,75	700 g	45	0,45	45 g	0,45	45 g	0,45
Estabilizante	6,20	1000 g	0,9	0,0055	0,9 g	0,0055	0,9 g	0,0055
Paletas	0,5	Numero (500)	12	0,012	12	0,012	12	0,012
Fundas	1,6	Numero (500)	12	0,038	12	0,038	12	0,038
Mano de obra	10,00	1dia (8h)	0,5 h	0,625	0,5 h	0,625	0,5 h	0,625
TOTAL (900 g)				1,858		2,333		2,298

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

c. Costos fijos producción para el helado.

Cuadro 50: Costos Fijos de producción

RUBRO	COSTO	UNIDADES	T7		T1		T2	
			Cant.	USD	Cant.	USD	Cant.	USD
Luz	0.08*	1kwh	0,8	0,064	0,8	0,064	0,8	0,064
Agua	1.25**	1m ³	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25
TOTAL				0,314		0,314		0,314

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

* EMELNORTE

** EMAPA-T

d. Costo unitario de producción para el helado.

Cuadro 51: Costo unitario de producción

	T7	T2	T1
Costo total (USD)	2,1713	2,6471	2,6119
Producto final obtenido (g)	856,797	815,67	806,331
Costo por g helado(USD)	0,002534	0,003245	0,003239
Costo por 75g helado (USD)	0.20	0,24	0,24

Elaborado por: Pantoja Diego, 2013

De acuerdo al análisis económico el costo de producción para los mejores tratamientos es el siguiente: T7 (\$ 0,20 cada paleta), T2 (\$ 0,24 cada paleta) y T1 (% 0,24 cada paleta).

3.6.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

Tanto el porcentaje de lactosuero, como el porcentaje de pulpa de mortiño, influyen en la calidad sensorial, bromatológica y rendimiento del producto final.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

1. El lactosuero y la pulpa de mortiño utilizados como ingredientes en la elaboración de helados influyen en la calidad organoléptica y bromatológica del helado tipo paleta y han sido aceptados por el consumidor.
2. En las variables estudiadas: densidad, porcentaje de grados brix, y pH; todos los tratamientos presentan alta significación estadística, es decir todos los tratamientos son estadísticamente diferentes.
3. En cuanto a la aceptabilidad general el mejor tratamiento fue el T7 (25% de lactosuero con 75% de agua y 20% de pulpa de mortiño), el cual se ubica también como uno de los mejores tratamientos en cuanto a análisis sensoriales de aroma, color, sabor, grado de dulzura y consistencia, seguido del T2 (50% de lactosuero con 50% de agua y 40% de pulpa de mortiño) y del T1(100% de lactosuero con 0% de agua y 40% de pulpa de mortiño).
4. Según la investigación los porcentajes adecuados para la elaboración de un helado de lactosuero y pulpa de mortiño tipo paleta son: 14,97 % de lactosuero, 44,92% de agua, 20% de pulpa de mortiño, 15% de azúcar, 5% de glucosa y 0.3 % de estabilizante que corresponde al T7.
5. En cuanto al porcentaje de proteína los tres mejores tratamientos de esta investigación: T7 con 0,28%, T2 con 0,3% y T1 con 0,38%; superan al 0% que exige como requisito nutricional la Norma INEN 706 para proteína de helados sorbete, dándole mayor calidad nutricional al helado.
6. El costo de producción para los mejores tratamientos es el siguiente: T7 (\$ 0,20 cada paleta), T2 (\$ 0,24 cada paleta) y T1 (% 0,24 cada paleta).

4.2. RECOMENDACIONES.

1. Para la elaboración de helados tipo paleta se parte de materias primas de calidad, balanceando adecuadamente las fórmulas y teniendo cuidado durante todo el proceso en parámetros como tiempos y temperaturas.
2. Se recomienda a Industria Lechera Carchi reconocer la importancia que ha tomado en el mundo entero, el uso del lactosuero por su gran calidad nutritiva e implementar procesos para su utilización, ya que puede representar una importante entrada económica.
3. Utilizar de manera correcta las buenas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración del helado ya que es fundamental y se recomienda utilizar las mejores materias primas, pero esto solo no basta, también es importante conseguir el mejor equilibrio posible entre todos sus componentes para obtener un helado aceptado por el consumidor.
4. Realizar el estudio de mezclas base con diferentes aditivos autorizados para ver la influencia de éstos en el proceso de elaboración del helado tipo paleta.
5. Utilizar fundas de prolipolileno de baja densidad, material que se caracteriza por ser no permeable a los gases y además cuenta con una alta resistencia química y mecánica.

V. BIBLIOGRAFIA

agrytec. (20 de Febrero de 2013). *agrytec*. Recuperado el 20 de Febrero de 2013, de agrytec:

http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=4429:el-mortino-es-una-fuente-de-fosforo&catid=46:noticias&Itemid=33

Altamirano, C. A. (2006). *Elaboración de un bebida fermentada a base de suero lácteo con pulpa de manzana emilia (malus comunis – L)*. Recuperado el 18 de Junio de 2013, de Elaboración de un bebida fermentada a base de suero lácteo con pulpa de manzana emilia (malus comunis – L): <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/3342>

Avogel. (2012). *avogel*. Recuperado el 4 de Marzo de 2012, de avogel: www.avogel.es

Bartolo, E. D. (2005). *Di Eduardo Bartolo*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de Di Eduardo Bartolo:

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf

Carrizo, H. G. (2010). *Proteinas de suero y lactosas, mercados y aplicaciones*. Recuperado el 20 de Junio de 2013, de Proteinas de suero y lactosas, mercados y aplicaciones:

http://www.uniparmafauba.agro.uba.ar/tesis_detalle.php?id=22&pagina=2

EROSKI CONSUMER. (22 de Febrero de 2013). Recuperado el 22 de Febrero de 2013, de EROSKI CONSUMER: <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/arandano/intro.php>

Fundación Universitaria Iberoamericana. (2005). *COMPOSICION NUTRICIONAL*. Recuperado el 20 de MAYO de 2013, de COMPOSICION NUTRICIONAL: <http://composicionnutricional.com/alimentos/MORTINO-5>

Guerrero, I., & Arteaga, M. (2007). *Tecnología de Carnes*. Mexico: Trillas.

INEN. (2005). *NTE INEN 0706:05*. Recuperado el 28 de FEBRERO de 2013, de NTE INEN 0706:05: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/706.pdf>

kaosenlared.net. (28 de Noviembre de 2009). *kaosenlared.net*. Recuperado el 10 de septiembre de 2012, de kaosenlared.net: <http://old.kaosenlared.net/noticia/lactosuero-contaminante-puede-nutrir-mundo>

Luteyn, J. L. (1999). Flora of Ecuador. En J. L. Luteyn, *Flora of Ecuador*. Berlin: Borrard.

Madrid A, M. (1996). *CURSO DE INDUSTRIAS LÁCTEAS*. Madrid: A. Madrid Vicente.

Madrid, A., & Cenzano del Castillo, I. (2003). HELADOS: ELABORACION, ANALISIS Y CONTROL DE CALIDAD. En A. M. Vicente, *HELADOS: ELABORACION, ANALISIS Y CONTROL DE CALIDAD* (pág. 13). Madrid: MUNDI-PRENSA.

Meyer, M. (2006). ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS. En M. Meyer, *ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS* (pág. 74). México: Trillas.

P. Walstra, T. J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema, M. A. J. S. van Boekel. (2006). CIENCIA DE LA LECHE Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS. En T. J. P. Walstra, *CIENCIA DE LA LECHE Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS*. (pág. 8). ZARAGOZA: ACRIBIA.

ULTIMAS NOTICIAS. (02 de NOVIEMBRE de 2010). *ULTIMAS NOTICIAS*. Recuperado el 01 de JULIO de 2013, de ULTIMAS NOTICIAS: <http://www.ultimasnoticias.ec/noticias/360-ia-comer-mortinos.html>

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO. (2010). AVANCES EN CIENCIAS E INGENIERIAS. *AVANCES EN CIENCIAS E INGENIERIAS* , B9B15.

UNIVERSIDAD VERACRUZANA. (Diciembre de 2004). *UNIVERSIDAD VERACRUZANA*. Recuperado el Lunes de Enero de 2013, de UNIVERSIDAD VERACRUZANA: <http://www.uv.mx/gaceta/Gaceta82/82/ABCiencia/ABC01.htm>

Valencia, E., & Ramirez, M. (2007). *La industria de la leche y la contaminación del agua*. Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de La industria de la leche y la contaminación del agua: <http://www.elementos.buap.mx/num73/pdf/27.pdf>

Zamora, M. G. (2007). Recuperado el 12 de MAYO de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/35221782/2007-Gil-Proteinas-de-lactosuero>

VI. ANEXOS.

Anexo 1: Modelo de la hoja de catación para el análisis sensorial.

INSTRUCCIONES PARA EL CATADOR

La presente catación se realiza con la finalidad de identificar aspectos sensoriales del helado mostrado a continuación, para la sustentación del tema de tesis previo a la obtención del título de ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario.

Examine y valore cada una de las muestras y marque con una **X** en la alternativa que usted crea correcta, tomando en cuenta la siguiente información:

AROMA: Es el olor que presenta el producto debe ser característico de la fruta; no debe presentar olores indeseables.

COLOR: Se evaluará de acuerdo a la impresión visual que usted haya tenido del producto, y debe ser característico de la fruta.

SABOR: Debe ser característico a la fruta, agradable al paladar, sin la presencia de sabores indeseables.

CONSISTENCIA: Firme, sin impurezas o partículas extrañas.

GRADO DE DULZURA: Esta característica dependerá de su gusto y preferencia, en cuanto al contenido de azúcar deseado.

ACEPTABILIDAD: Esta característica dependerá del sentido del gusto de acuerdo a su preferencia; es decir de aceptación o rechazo en la escala establecida.

HOJA DE CATACIÓN

EDAD:..... FECHA: HORA:

CARACTERÍSTICA	ALTERNATIVAS	MUESTRA							
		289	136	172	191	292	131	259	108
AROMA	Desagradable								
	No tiene								
	Ligeramente perceptible								
	Normal característico								
Muy bueno característico	Muy oscuro								
	Ligeramente oscuro								
	Normal								
	Ligeramente claro								
Muy claro	Desagradable								
	Pobre								
	Regular								
	Bueno característico								
Muy bueno característico	Muy bueno característico								
	Pobre								
	Regular								
	Bueno								
GRADO DE DULZURA	Muy bueno								
	Excelente								
	Muy suave								
	Suave								
CONSISTENCIA	Normal								
	Ligeramente duro								
	Duro								
	Desagrada mucho								
ACEPTABILIDAD	Desagrada poco								
	Ni agrada Ni desagrada								
	Gusta poco								
	Gusta mucho								

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2: Calificaciones de los degustadores a los Tratamientos de acuerdo a las características Planteadas.

AROMA

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	4	2	3	3	3	3
3	5	4	3	2	2	3	4	2
4	1	4	4	4	4	4	4	1
5	4	5	3	5	4	5	3	5
6	4	3	4	4	5	3	4	2
7	4	2	3	2	2	2	3	2
8	3	2	2	2	2	2	2	2
9	1	3	5	3	2	2	2	2
10	2	3	3	2	5	3	3	2
11	4	3	5	4	4	4	4	3
12	1	3	1	3	3	3	4	4
13	5	3	4	4	3	3	3	3
14	3	2	3	3	3	2	3	2
15	3	3	2	3	3	2	3	3
16	1	3	4	4	3	2	3	2
17	4	3	2	4	5	4	3	2
18	4	5	5	4	3	3	2	3
19	2	3	2	3	3	2	3	2
20	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	4	5	3	1	3	3	2
22	4	3	5	2	1	5	5	5
23	3	3	3	2	2	2	3	2
24	2	2	3	4	5	3	5	3
25	4	4	3	5	1	4	4	2
26	5	4	5	5	4	5	5	4
27	3	3	4	4	1	3	3	2
28	5	4	5	4	4	5	3	4
29	2	4	3	4	3	3	3	3
30	5	4	4	4	4	5	5	5
31	4	5	5	3	4	4	5	3
ΣX	100	103	110	104	95	100	106	86

COLOR

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	2	1	2	2	4	3	1	3
2	3	2	2	2	3	3	3	2
3	1	2	1	3	2	3	3	2
4	3	3	2	2	3	5	3	2
5	2	3	2	2	1	3	1	1
6	5	1	5	5	1	1	1	1
7	1	1	1	1	2	1	1	1
8	1	1	1	1	2	2	1	1
9	1	1	1	1	3	3	3	1
10	2	1	4	4	5	2	2	4
11	3	2	2	3	4	2	2	2
12	1	3	1	2	4	2	3	2
13	2	2	2	2	3	2	2	2
14	2	1	1	1	2	1	1	1
15	2	1	1	2	2	2	2	2
16	2	2	1	1	2	2	3	1
17	2	1	2	1	3	2	3	2
18	3	2	3	3	4	3	4	4
19	2	1	2	3	3	3	2	2
20	1	2	1	1	2	2	3	1
21	2	2	2	2	3	3	3	2
22	1	3	2	3	3	3	3	2
23	2	2	2	1	3	2	3	1
24	3	2	1	2	4	4	3	1
25	2	2	2	2	3	3	3	1
26	1	1	1	3	4	4	3	3
27	1	3	1	3	3	3	2	1
28	4	4	2	1	3	4	3	1
29	1	2	2	2	3	3	2	3
30	1	1	1	1	2	1	1	1
31	3	3	3	2	4	3	3	3
ΣX	62	58	56	64	90	80	73	56

SABOR

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	N°	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	4	3	3	2	3	4	4	3
2	4	5	5	3	3	4	5	5
3	4	3	3	3	2	3	3	4
4	2	3	4	4	4	4	4	2
5	4	4	4	4	3	5	4	5
6	3	4	3	4	5	4	4	3
7	3	4	4	5	3	2	4	3
8	5	3	5	4	2	3	5	2
9	1	5	4	4	1	3	3	2
10	5	4	3	3	4	4	5	2
11	5	4	4	3	1	3	3	2
12	1	3	1	1	3	4	4	2
13	4	5	3	5	3	4	3	2
14	4	5	3	4	3	3	5	3
15	3	4	3	4	4	3	4	4
16	2	3	3	1	5	4	3	3
17	1	4	3	2	4	3	5	2
18	3	2	3	4	5	3	2	2
19	4	4	5	5	3	3	3	4
20	3	4	3	4	3	2	3	5
21	4	4	3	4	1	3	3	2
22	3	4	3	4	1	3	3	2
23	4	3	5	3	1	2	3	3
24	5	4	5	3	5	4	4	4
25	5	3	4	4	1	1	4	1
26	5	3	5	5	1	5	5	5
27	3	4	4	3	2	3	5	2
28	4	4	3	5	3	5	3	4
29	5	4	4	5	2	3	3	2
30	5	5	3	3	4	5	4	3
31	3	4	5	4	4	3	5	3
ΣX	111	118	113	112	89	105	118	91

GRADO DE DULZURA

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	3	4	5	5	4	5	5	3
2	5	5	3	3	4	5	2	2
3	4	5	3	4	3	2	3	3
4	5	4	4	5	4	3	4	3
5	3	3	3	3	2	3	2	3
6	5	3	3	5	3	5	5	3
7	5	3	4	4	3	3	4	1
8	3	2	3	2	5	4	4	3
9	4	2	5	2	1	2	2	1
10	2	5	5	3	2	5	2	2
11	4	5	5	4	1	4	4	1
12	2	4	3	3	3	2	4	2
13	4	5	5	5	4	4	3	3
14	5	1	4	3	3	2	2	2
15	2	2	3	4	4	5	5	3
16	5	2	4	5	4	2	3	1
17	3	3	2	3	3	3	2	2
18	4	4	3	3	4	5	4	2
19	5	5	4	5	4	4	4	3
20	2	3	2	2	3	3	4	3
21	5	3	3	2	2	3	5	2
22	4	3	3	2	3	3	4	2
23	1	5	4	4	1	2	2	1
24	4	3	5	3	1	2	4	1
25	4	3	3	4	3	2	4	2
26	4	4	3	2	5	5	4	3
27	2	3	3	2	1	4	3	4
28	1	3	4	5	3	4	4	2
29	3	3	2	3	2	3	2	3
30	3	4	5	3	3	4	5	5
31	4	4	3	2	2	4	4	3
ΣX	110	108	111	105	90	107	109	74

CONSISTENCIA

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	2	3	3	3	2	1	3	2
2	4	4	5	4	4	4	5	5
3	2	3	4	2	2	2	3	5
4	2	4	3	4	3	3	4	3
5	1	2	2	5	3	3	2	4
6	3	2	2	3	1	3	3	3
7	3	3	3	4	3	2	3	3
8	3	3	3	2	2	2	4	3
9	1	2	2	1	4	3	3	4
10	2	4	3	2	3	3	3	3
11	3	4	5	2	3	3	4	2
12	3	3	4	4	3	3	4	3
13	3	2	4	3	2	3	4	3
14	2	3	3	4	2	5	2	3
15	2	2	3	3	3	2	2	2
16	1	2	2	2	2	2	3	1
17	1	1	2	3	4	4	5	3
18	3	4	4	2	2	4	4	4
19	2	3	4	2	3	2	3	2
20	2	4	3	3	3	3	4	4
21	3	4	3	3	3	3	2	2
22	2	5	2	3	3	3	5	2
23	3	3	5	3	3	3	4	3
24	2	2	3	3	2	3	3	3
25	3	3	3	2	2	2	3	4
26	2	2	2	1	2	2	2	2
27	2	2	3	4	1	2	3	2
28	2	3	3	3	3	3	3	3
29	2	2	4	2	3	3	2	3
30	3	3	3	3	3	3	3	3
31	3	4	3	2	2	3	3	3
ΣX	72	91	98	87	81	87	101	92

ACEPTABILIDAD

CATADORES	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	4	5	5	3	4	3	5	4
2	5	5	4	4	4	4	4	3
3	5	3	5	5	1	2	3	2
4	4	4	4	5	3	4	4	4
5	3	2	3	4	4	2	4	4
6	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	3	5	5	1	2	4	2
8	4	3	4	2	5	4	4	3
9	5	4	5	2	2	3	5	3
10	2	4	4	2	1	4	5	2
11	4	4	3	4	1	3	4	3
12	4	5	3	5	4	2	3	3
13	4	5	5	5	4	4	4	4
14	4	2	3	4	4	3	4	2
15	2	4	2	3	5	3	5	4
16	2	4	4	2	5	4	4	3
17	3	4	3	4	5	3	5	4
18	4	4	3	4	2	4	4	3
19	5	5	5	5	3	4	3	3
20	1	4	2	1	3	4	5	4
21	5	4	2	4	1	4	5	4
22	4	4	4	5	4	5	5	3
23	1	5	4	4	1	4	4	3
24	5	3	5	4	1	3	5	2
25	4	4	4	5	2	4	4	3
26	4	5	3	4	5	5	4	4
27	4	5	5	3	4	5	3	5
28	2	4	2	4	4	4	4	2
29	4	3	2	4	1	2	5	5
30	3	5	5	3	2	4	5	5
31	5	3	2	3	3	4	4	1
ΣX	116	124	115	117	94	111	132	102

Anexo 3: Formulaciones para la elaboración del helado (mezcla)

TRATAMIENTO 1

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	39.9	359,1
Agua	0	0
Mortiño	40	360
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 2

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	19.95	179,55
Agua	19.95	179,55
Mortiño	40	360
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 3

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	9.975	99.75
Agua	29.925	299.25
Mortiño	40	360
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 4

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	0	0
Agua	39.9	359,1
Mortiño	40	360
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 5

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	59.9	539,1
Agua	0	0
Mortiño	20	180
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 6

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	29.95	269,55
Agua	29.95	269,55
Mortiño	20	180
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 7

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	14.975	134,775
Agua	44.925	404,325
Mortiño	20	180
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

TRATAMIENTO 8

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Lactosuero	0	0
Agua	59.9	539,1
Mortiño	20	180
Azúcar	15	135
Glucosa	5	45
Estabilizante	0.1	0,9
TOTAL	100	900

Anexo 4: Norma INEN Requisitos Helados.



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 706:2013
Segunda revisión

HELADOS. REQUISITOS.

Primera edición

ICE CREAM. REQUIREMENTS.

First edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, helados, requisitos.
AL 03.01-430
CDU: 663.674
CIU: 3112
ICB: 67.100.40

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HELADOS. REQUISITOS.	NTE INEN 706:2013 Segunda revisión 2013-03
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los helados y las mezclas para helados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 La presente norma se aplica a helados listos para el consumo y a las mezclas para helados en forma líquida, concentrada o pulverizada. Esta norma también se aplica a los componentes que entran en la elaboración del helado, tales como: frutas, preparados a base de harinas y otros.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Helado</i>. Producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte.</p> <p>3.1.2 <i>Mezcla líquida para helados</i>. Producto líquido higienizado que se destina a la preparación de helado, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, de modo que al congelarlo, da el producto final definido en el numeral 3.1.1</p> <p>3.1.3 <i>Mezcla concentrada para helados</i>. Producto líquido concentrado, higienizado que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de adición prescrita de agua o leche y al congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1</p> <p>3.1.4 <i>Mezcla en polvo para helados</i>. Producto higienizado con un porcentaje de humedad máximo de 4% m/m, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de añadir la cantidad prescrita de agua o leche y congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1.</p> <p>3.1.5 <i>Helado de crema de leche</i>. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.</p> <p>3.1.6 <i>Helado de leche</i>. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y cuya única fuente grasa y proteína, es la láctea.</p> <p>3.1.7 <i>Helado de leche con grasa vegetal</i>. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.</p> <p>3.1.8 <i>Helado de yogur</i>. Producto definido en el numeral 3.1.1, en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (<i>Lactobacillus Bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i>) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.</p> <p>3.1.9 <i>Helado de yogur con grasa vegetal</i>. Producto definido en numeral 3.1.8, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, helados, requisitos.</p>		

3.1.10 Helado no lácteo. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.

3.1.11 Helado de sorbete o sherbet. Producto definido en numeral 3.1.1, preparado con agua potable, con o sin leche o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo.

3.1.12 Helado de fruta. Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o productos a base de fruta, en una cantidad mínima del 15% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5% m/m. El helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.

3.1.13 Helado de agua o nieve. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas.

3.1.14 Helado de bajo contenido calórico. Producto definido en el numeral 3.1.1, que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Clasificación de helados. De acuerdo con su composición e ingredientes básicos, el helado se clasifica en:

4.1.1 De crema de leche

4.1.2 De leche

4.1.3 De leche con grasa vegetal

4.1.4 De yogur

4.1.5 De yogur con grasa vegetal

4.1.6 No lácteo

4.1.7 Sorbete o "sherbet"

4.1.8 De fruta

4.1.9 De agua o nieve

4.1.10 De bajo contenido calórico

4.2 Clasificación de mezclas para helado

4.2.1 Líquida

4.2.2 Concentrada

4.2.3 En polvo

4.3 Designación

4.3.1 El helado debe designarse de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.1, seguida del ingrediente que lo caracteriza y a continuación indicarse claramente si se trata de un producto con saborizante.

(Continúa)

Ejemplos:

Helado de crema de leche con mora; Helado de agua sabor a fresa; Helado de leche con grasa vegetal, sabor a vainilla.

4.3.2 En el caso de los productos de bajo contenido calórico se debe conservar el nombre del producto normal adicionado de la declaración, de acuerdo a lo establecido en los Códigos Normativos Vigentes (Código de la Salud / Normas Técnicas INEN / Codex Alimentarius / Código Federal de Regulaciones del FDA).

Ejemplo:

Mezcla líquida para helado sabor a mora, "De bajo contenido calórico" / Light / Lite / Ligero / Bajo en.....".

4.3.3 Las mezclas para helados se designan de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.2, seguida de la indicación del producto resultante de acuerdo con la clasificación del numeral 3.1 y del ingrediente que la caracteriza indicando claramente si se trata de un producto con saborizante.

Ejemplo:

Mezcla concentrada para helado de leche, sabor a mora.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 En la fabricación de helados se permiten los siguientes ingredientes:

5.1.1 Leche, constituyentes derivados de la leche y productos lácteos frescos, concentrados, deshidratados, fermentados, reconstituidos o recombinados.

5.1.2 Grasas y aceites vegetales.

5.1.3 Grasas de origen lácteo.

5.1.4 Azúcar, edulcorantes naturales o artificiales permitidos.

5.1.5 Agua potable

5.1.6 Huevos y productos de huevo, pasteurizados o productos de huevo que hayan sido sometidos a un tratamiento térmico equivalente.

5.1.7 Frutas y productos a base de fruta.

5.1.8 Agregados alimenticios, destinados a conferir un aroma, sabor o textura; por ejemplo: café, cacao, miel, nueces, cereales, licores, sal, coberturas y otros, o designados a ser vendidos en una sola unidad con el helado, por ejemplo: bizcocho, galletas, etc.

5.2 En la fabricación de helados se permiten el uso de los aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN 2074, Codex Alimentarius o Código Federal de Regulaciones del FDA.

5.3 Cuando el helado se presente en combinación con otros agregados alimenticios como los indicados en el numeral 5.1.8, el helado debe ser el componente principal en una cantidad mínima de 50% en volumen y /o peso.

5.4 Los ingredientes que se emplean en la elaboración de los helados y que se indican en el numeral 5.1 deben ser sometidos a tratamientos que garanticen su inocuidad.

(Continúa)

5.5 En los helados no se deben exceder los límites de residuos de plaguicidas, y medicamentos veterinarios establecidos en las normas nacionales de carácter oficial adoptadas del Codex Alimentarius (Ver en el numeral 8, Faostat data base), o de otras normas internacionales.

5.6 En la fabricación de helados de bajo contenido calórico el porcentaje de grasa, de azúcar, o de ambos puede ser reemplazado por sustitutos aprobados por la autoridad de salud competente, Codex Alimentarius, FDA, con el fin de mantener las características organolépticas lo más parecidas posible al helado normal correspondiente (ver numeral 3.1.1).

5.7 El producto comercializado, una vez que se descongele no debe congelarse nuevamente.

5.8 No se permite la adición de hielo a la masa de helado durante su elaboración o congelación.

5.9 Las temperaturas de almacenamiento y transporte de las mezclas para helado se deben establecer de acuerdo a parámetros que garanticen su inocuidad.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 *Requisitos fisicoquímicos.* Los helados y mezclas para helados deben cumplir los requisitos fisicoquímicos indicados en la tabla 1 (ver nota 1).

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados

Clase de helado \ Requisito	De Crema de leche	De leche	De leche con grasa vegetal	De yogur	De Yogur con grasa vegetal	No isotero	Sorbete o "sherbet"	De frutas	De agua o nieve
Grasa total, % m/m, mín	8	1,8	6	1,5	4,5	4	0,5	---	---
Grasa láctea, % m/m, mín	8	1,8	1,5	1,5	1,5	0	---	---	---
Grasa vegetal, % m/m, mín	---	---	-	0	3	4	---	---	---
Sólidos totales, % m/m, mín	32	27	30	25	25	26	20	20	15
Proteína láctea, % m/m, mín (N x 6,38)	2,5	1,8	1,5	1,8	1,5	0	-----	-----	0
Ensayo de fosfatasa alcalina	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	---	Negativo	---	---
Peso/volumen, g/l mín	475	475	475	475	475	475	475	475	-----
Acidez como ácido láctico, % m/m mín	-----	-----	-----	0,25	0,25	-----	-----	-----	-----
Colesterol ** Min	0,10	0,10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Colorantes ***									

* El fabricante establece el valor de grasa vegetal, siempre y cuando se cumpla con los valores mínimos de grasa total y de grasa láctea de la tabla 1.
 ** Solamente si se declara huevo en su fórmula de composición.
 *** Se determinará "Ausencia" o "Presencia".

NOTA 1. La mezcla en polvo para helados debe presentar un máximo de 4% de humedad, y cumplir con los requisitos microbiológicos y características fisicoquímicas equivalentes a las indicadas para el helado. Ver definiciones de 3.1.2, 3.1.3 y 3.1.4

(Continúa)

6.1.2 *Requisitos microbiológicos.* Los helados y mezclas para helados concentrada o líquida deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos ¹⁾ , ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	100	200	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	<3	<10	0
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, ufc/g	5	<10	<10	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

1) El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de yogur.

Donde:

n= número de muestras por examinar
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de muestras defectuosas que se acepta

6.1.2.1 *Requisitos microbiológicos de las mezclas en polvo para helados.* Las mezclas en polvo para helados deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos ,ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	10	100	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de mohos y levaduras, upml /g	5	200	1000	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Bacillus cereus ufc/g	5	100	1 000	2

Donde:

n= número de muestras por examinar
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de muestras defectuosas que se acepta

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Higiene

6.2.1.1 Se recomienda que los productos contemplados en las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con lo establecido en la Legislación Nacional Vigente sobre Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados o en las secciones correspondientes del Código Internacional de Prácticas Recomendado de Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997), y en otros textos pertinentes del Codex Alimentarius.

6.2.1.2 Desde la producción de las materias primas hasta el punto de consumo, los productos contemplados en esta norma deben estar sujetos a una serie de medidas de control, las cuales podrán incluir, por ejemplo, la aplicación del sistema HACCP, y deberá demostrarse que estas medidas pueden lograr el grado apropiado de protección de la salud pública.

6.2.1.3 Las temperaturas de almacenamiento y transporte del helado no deben ser superiores a -18°C.

7. MUESTREO E INSPECCIÓN

7.1 **Muestreo.** El muestreo se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 004. Los planes de muestreo y toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden ser acordados entre las partes, teniendo en cuenta lo establecido en la NTE INEN 2859-1.

7.2 **Aceptación o rechazo.** Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYOS

8.1 Ensayos fisicoquímicos

8.1.1 *Determinación de la materia grasa.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la ISO 8262-2, o en la ISO 7328, o en la AOAC 33.8.05 (952.06) adoptado como método Codex (Tipo I) por gravimetría (Röse Gottlieb), se pesan de 4 g a 5 g y se realiza de acuerdo con el método AOAC 33.2.26 (989.05) Mojonier modificado.

8.1.2 *Determinación de los sólidos totales (extracto seco).* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 014 (ISO 3728, o en la AOAC 33.8.03 (941.08).

8.1.3 *Determinación de la acidez titulable.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 013.

8.1.4 *Determinación de la fosfatasa.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 019.

8.1.5 *Determinación de la grasa láctea a través del índice de reichert- meissel.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 037.

8.1.6 *Determinación de proteína.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 016.

8.1.7 *Determinación de la relación peso/volumen.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la AOAC 33.8.01 (968.14).

8.1.8 *Determinación del contenido de colesterol.* Se verificará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 729.

8.2 Ensayos microbiológicos

8.2.1 *Recuento de microorganismos mesófilos.* Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 1529-5 (ISO 4833, o en la ISO 6610).

8.2.2 *Recuento de coniformes.* Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-7 (ISO 4832).

8.2.3 *Recuento de E. coli.* Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-8 (ISO 4831).

8.2.4 *Recuento de staphylococcus aureus coagulasa positiva.* Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-14.

(Continúa)

8.2.5 Detección de salmonella/25g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 720 (ISO 6785 (ISO 6579))

8.2.6 Detección de listeria monocytogenes/25 g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la ISO 10560 (ISO 11290-1).

8.2.7 Recuento de mohos y levaduras. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1529-11 (ISO 6811).

9. ROTULADO

9.1 Rotulado

9.1.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en el RTE INEN 022.

9.1.2 La designación del producto se hará de acuerdo con el numeral 4.3.

9.1.3 Los productos de bajo contenido calórico deben declarar la reducción de calorías con respecto al producto normal correspondiente.

9.1.4 En el rótulo de los helados debe incluirse la frase, si se aplica, "Manténgase congelado".



9.1.5 No deben tener leyendas de significado ambiguo ni descripciones de características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

9.1.6 La comercialización de estos productos deben cumplir con lo dispuesto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

9.2 Envasado. Los envases de los helados deben ser de material y forma tal que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento, transporte y expendio, y deben tener un cierre adecuado que impida la contaminación.

(Continúa)

Anexo 5: Resultados del análisis bromatológico de pulpa de mortiño.

	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	INFORME DE ANÁLISIS	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef.: 02-2372-845 Ext.: 235)		

Hoja 1 de 1
INF N° B13285

Persona o Empresa solicitante: Sr. Diego J. Pantoja Rodríguez

País : Ecuador
Provincia : Carchi
Cantón : Tulcán
Dirección : Tulcán – Av. El Seminario
Teléfono : 0986719352

Fecha de ingreso de la muestra: 04/07/2013

Fecha inicio análisis : 04/07/13

Fecha emisión del informe : 15 /07/13

No. de Factura : 12774

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : PULPA DE MORTIÑO

Código No.: B130324

F. Elab. : ND

Contenido Encontrado: N.S

Tipo de Envase: Doble funda con etiqueta

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 25°C HR: 44%

Forma de Conservación: Congelación

Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130324	PULPA DE MORTIÑO	Humedad	86,81	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	13,19	%		---
		Cenizas	0,24	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína	0,62	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	0,49	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	7,34	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		CT*	10,87	%	Cálculo	---
		Energía	50,37	Kcal/100g	Cálculo	---

CT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

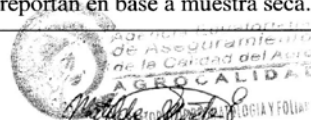
OBSERVACIONES:

- Los resultados de fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:

Lic. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta





BQ. Matilde Moreta
Representante Técnico

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.

Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

Anexo 6: Resultados del análisis bromatológico del lactosuero.

	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	 AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>
	INFORME DE ANÁLISIS <small>(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)</small>	

Hoja 1 de 1
INF N° B13284

Persona o Empresa solicitante: Sr. Diego J. Pantoja Rodríguez

País : Ecuador
Provincia : Carchi
Cantón : Tulcán
Dirección : Tulcán – Av. El Seminario
Teléfono : 0986719352

Fecha de ingreso de la muestra: 04/07/2013

Fecha inicio análisis : 04/07/13

Fecha emisión del informe : 15 /07/13

No. de Factura : 12774

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : SUERO DE QUESO

Código No.: B130323

F. Elab. : ND

Contenido Encontrado: 500 ml.

Tipo de Envase: Botella PET con etiqueta

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 25°C HR: 44%

Forma de Conservación: Refrigeración

Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130323	SUERO DE QUESO	Humedad	93,49	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	6,51	%		---
		Cenizas	0,52	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína	1,05	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	0,40	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	0,0	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		CT*	4,54	%	Cálculo	----
		Energía	25,96	Kcal/100g	Cálculo	---


CT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

- Los resultados de fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:



Lic. Nuvia Pérez
BQ. Matilde Moreta


BQ. Matilde Moreta
 Representante Técnico

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

Anexo 7: Resultados del análisis bromatológico de los tratamientos.

	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	INFORME DE ANÁLISIS	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)		

Hoja 1 de 1
INF N° B13286

Persona o Empresa solicitante: Sr. Diego J. Pantoja Rodríguez

País : Ecuador

Provincia : Carchi

Cantón : Tulcán

Dirección : Tulcán – Av. El Seminario

Teléfono : 0986719352

Fecha de ingreso de la muestra: 04/07/2013

Fecha inicio análisis : 04/07/13

Fecha emisión del informe : 15 /07/13

No. de Factura : 12774

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : HELADO – TRATAMIENTO 1

Código No.: B130325

F. Elab. : ND

Contenido Encontrado: N.S

Tipo de Envase: Doble funda con etiqueta

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 25°C HR: 44%

Forma de Conservación: Congelación

Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130325	HELADO TRATAMIENTO 1	Humedad	70,72	%	Gravimétrico	---
		Materia Seca	29,28	%	PEE/L-B/01	---
		Cenizas	0,34	%	Gravimétrico	---
		Proteína	0,38	%	Kjeldahl	---
		Grasa	0,31	%	Soxhlet	---
		Fibra	1,15	%	Gravimétrico	---
		CT*	27,91	%	Cálculo	---
		Energía	118,53	Kcal/100g	Cálculo	---

CT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

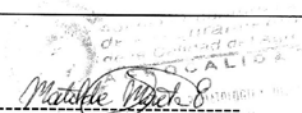
OBSERVACIONES:

- Los resultados de fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:

Lic. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta


 BQ. Matilde Moreta
 Representante Técnico

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

Persona o Empresa solicitante: Sr. Diego J. Pantoja Rodríguez

País : Ecuador

Provincia : Carchi

Cantón : Tulcán

Dirección : Tulcán – Av. El Seminario

Teléfono : 0986719352

Fecha de ingreso de la muestra: 04/07/2013

Fecha inicio análisis : 04/07/13

Fecha emisión del informe : 15 /07/13

No. de Factura : 12774

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : HELADO - TRATAMIENTO 2

Código No.: B130326

F. Elab. : ND

Contenido Encontrado: N.S

Tipo de Envase: Doble funda con etiqueta

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 25°C HR: 44%

Forma de Conservación: Congelación

Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130326	HELADO TRATAMIENTO 2	Humedad	71,55	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	28,45	%		---
		Cenizas	0,24	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína	0,30	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	0,18	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	1,23	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		CT*	27,38	%	Cálculo	----
		Energía	116,41	Kcal/100g	Cálculo	---

CT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

- Los resultados de fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:

Lic. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta





BQ. Matilde Moreta
Representante Técnico

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.

Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	INFORME DE ANÁLISIS	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)		

Hoja 1 de 1
INF N° B13288

Persona o Empresa solicitante: Sr. Diego J. Pantoja Rodríguez

País : Ecuador
Provincia : Carchi
Cantón : Tulcán
Dirección : Tulcán – Av. El Seminario
Teléfono : 0986719352

Fecha de ingreso de la muestra: 04/07/2013

Fecha inicio análisis : 04/07/13

Fecha emisión del informe : 15 /07/13

No. de Factura : 12774

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : HELADO - TRATAMIENTO 7

Código No.: B130327

F. Elab. : ND

Contenido Encontrado: N.S

Tipo de Envase: Doble funda con etiqueta

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 25°C HR: 44%

Forma de Conservación: Congelación

Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130327	HELADO - TRATAMIENTO 7	Humedad	75,38	%	Gravimétrico PEE/L-B/01	---
		Materia Seca	24,62	%		---
		Cenizas	0,14	%	Gravimétrico PEE/L-B/04	---
		Proteína	0,28	%	Kjeldahl PEE/L-B/02	---
		Grasa	0,20	%	Soxhlet PEE/L-B/03	---
		Fibra	2,90	%	Gravimétrico PEE/L-B/05	---
		CT*	23,24	%	Cálculo	---
		Energía	100,67	Kcal/100g	Cálculo	---

CT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

- Los resultados de fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:

Lic. Nuvia Pérez
BQ. Matilde Moreta


BQ. Matilde Moreta
 Representante Técnico

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2101-02

Anexo 8: Resultados del análisis microbiológico de los tratamientos.



SEIDLaboratory Cia. Ltda.

Servicio Integral de Laboratorio

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

Laboratorio acreditado por:
Organismo de Acreditación Ecuatoriana



LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE 1C 05-001

INFORME DE ENSAYO NR. 69794

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: **HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 1**

CODIGO LABORATORIO: 69794- 1
TIPO DE PRODUCTO: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 1
CLIENTE: SR. DIEGO PANTOJA
DIRECCION: TULCAN AV. VEINTIMILLA Y AV. UNIVERSITARIA
CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA SELLADA
NUMERO DE LOTE: ND
FECHA RECEPCION: 13/07/04
FECHA INICIO ENSAYO: 13/07/04
CONTENIDO DECLARADO: ND
CONTENIDO ENCONTRADO: 328,3 g
FECHA DE ELABORACION: ND
FECHA DE CADUCIDAD: ND
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura -13 ° C Humedad relativa 59 %
FORMA DE CONSERVACION: CONGELACION
MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Aerobios totales	INEN 1529- 5 AOAC 966.23	UFC/g	<10
Coliformes totales	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Mohos y Levaduras	INEN 1529-10	UPM/g	<10
E. coli	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Salmonella 25g	AOAC 967.25.26.27 FDA/CF SAN BAM (CAP V)	---	AUSENCIA

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 59 Pág. 05 B

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO	INCERTIDUMBRE	
AEROBIOS	L±0,28% (ufc/ml o g)	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%
COLIFORMES Y E. COLI	L±0,12% (ufc/ml o g)	
MOHOS Y LEVADURAS	L±0,10% (ufc/ml o g)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote. Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

- **Tiempo de almacenamiento de informes:** Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

Dra. Mayra Vinuesa
Director de Calidad
Director Técnico (E)

13/07/10
FECHA EMISION

Página 1 de 3

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipu

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
Telfs.: 248 3145 / 280 8849 / 247 6314 Telefax: 280 8825 • E-mail: seidla@uio.satnet.net



INFORME DE ENSAYO NR. 69794

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 2

CODIGO LABORATORIO: 69794- 2
TIPO DE PRODUCTO: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 2
CLIENTE: SR. DIEGO PANTOJA
DIRECCION: TULCAN AV. VEINTIMILLA Y AV. UNIVERSITARIA
CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA SELLADA
NUMERO DE LOTE: ND
FECHA RECEPCION: 13/07/04
FECHA INICIO ENSAYO: 13/07/04
CONTENIDO DECLARADO: ND
CONTENIDO ENCONTRADO: 433,3 g
FECHA DE ELABORACION: ND
FECHA DE CADUCIDAD: ND
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura -13 ° C Humedad relativa 59 %
FORMA DE CONSERVACIÓN: CONGELACION
MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Aerobios totales	INEN 1529- 5 AOAC 966.23	UFC/g	<10
Coliformes totales	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Mohos y Levaduras	INEN 1529-10	UPM/g	<10
E. coli	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Salmonella 25g	AOAC 967 25,26,27 FDA/CF SAN BAM (CAP V)	---	AUSENCIA

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 59 Pág. 05 B

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO	INCERTIDUMBRE	
AEROBIOS	$L \pm 0,28\%$ (ufc/ml o g)	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura $K=2$, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%
COLIFORMES Y E COLI	$L \pm 0,12\%$ (ufc/ml o g)	
MOHOS Y LEVADURAS	$L \pm 0,10\%$ (ufc/ml o g)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.
 Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

- Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

Dra. Mayra Vinuesa
Director de Calidad
Director Técnico (E)13/07/10
FECHA EMISION

Página 2 de 3

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth

Tel: 240 2145 / 290 8949 / 247 6214. Telef: 290 8925. E-mail: info@seidlaboratory.com



INFORME DE ENSAYO NR. 69794

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 7

CODIGO LABORATORIO: 69794- 3
TIPO DE PRODUCTO: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 7
CLIENTE: SR. DIEGO PANTOJA

DIRECCION: TULCAN AV. VEINTIMILLA Y AV. UNIVERSITARIA

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE FUNDA PLASTICA SELLADA

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 13/07/04

FECHA INICIO ENSAYO: 13/07/04

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 336,8 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA

DE LA MUESTRA: Temperatura -13 ° C Humedad relativa 59 %

FORMA DE CONSERVACIÓN: CONGELACION

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Aerobios totales	INEN 1529- 5 AOAC 966.23	UFC/g	<10
Coliformes totales	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Mohos y Levaduras	INEN 1529-10	UPM/g	<10
E. coli	AOAC 991.14	UFC/g	<10
Salmonella 25g	AOAC 967 25.26.27 FDA/CF SAN BAM (CAP V)	---	AUSENCIA

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 59 Pág. 06 A

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO	INCERTIDUMBRE	
AEROBIOS	$\pm 0,28\%$ (ufc/ml o g)	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%
COLIFORMES Y E. COLI	$\pm 0,12\%$ (ufc/ml o g)	
MCHOS Y LEVADURAS	$\pm 0,10\%$ (ufc/ml o g)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.
Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

Dra. Mayra Yunqueza
Director de Calidad
Director Técnico (E)13/07/10
FECHA EMISION

Página 3 de 3

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth



SEIDLaboratory Cía. Ltda.

SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

Laboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation Organismo de Acreditación Ecuatoriana



Certificados N° 2102-01/02



LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE 1C 05-001

INFORME DE ENSAYO NR. 69796

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: **HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 2**

CODIGO LABORATORIO: 69796- 1

TIPO DE PRODUCTO: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 2

CLIENTE: SR. DIEGO PANTOJA

DIRECCION: TULCAN AV. VEINTIMILLA Y AV. UNIVERSITARIA

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA SELLADA

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 13/07/04

FECHA INICIO ENSAYO: 13/07/04

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 246,1 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura -13 ° C Humedad relativa 59 %

FORMA DE CONSERVACIÓN: CONGELACION

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Vitamina C	AOAC 967.21	mg/100g	36,56

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de FQ 50 Pág. 237A

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO FISICO QUIMICO	INCERTIDUMBRE	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%
VITAMINA C	$L \pm 0,06\%$ (mg/100g)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

Dra. Mayra Vinuesa
Director de Calidad
Director Técnico (E)

13/07/15
FECHA EMISION

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
Telfs.: 248 3145 / 280 8849 / 247 6314 Telefax: 280 8825 www.seidlaboratory.com



SEIDLaboratory Cía. Ltda.

SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

Laboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation Organismo de Acreditación Ecuatoriano



Certificados Nº 2102-01/02



LABORATORIO DE ENSAYOS
Nº OAE LE 1C 05-001

INFORME DE ENSAYO NR. 69797

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 7

CODIGO LABORATORIO: 69797- 1

TIPO DE PRODUCTO: HELADOS DE MORTIÑO TRATAMIENTO 7

CLIENTE: SR. DIEGO PANTOJA

DIRECCION: TULCAN AV. VEINTIMILLA Y AV. UNIVERSITARIA

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA SELLADA

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 13/07/04

FECHA INICIO ENSAYO: 13/07/04

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 246,1 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura -13 ° C Humedad relativa 59 %

FORMA DE CONSERVACIÓN: CONGELACION

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Vitamina C	AOAC 967.21	mg/100g	18,29

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de FQ 53 Pág. 156B

INCERTIDUMBRE:		
PARÁMETRO FISICO QUIMICO	INCERTIDUMBRE	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%
VITAMINA C	L±0,06% (mg/100g)	

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

Dra. Mayra Vinueza
Director de Calidad
Director Técnico (E)

13/07/15
FECHA EMISION

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
Telfs.: 248 3145 / 280 8849 / 247 6314 Telefax: 280 8825 www.seidlaboratory.com