



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ICE CREAM SIGCHOLAC”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros Agroindustriales.

Autores:

Ronquillo Pilatasig Erika Belen

Tigse Pacheco Geovanny Fernando

Tutor:

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique MSc.

Latacunga -Ecuador

Agosto 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Ronquillo Pilatasig Erika Belen y Tigse Pacheco Geovanny Fernando, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación “**ICE CREAM SIGCHOLAC**”, siendo el Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes MSc. Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Ronquillo Pilatasig Erika Belen

C.I. 050423607-6

.....
Tigse Pacheco Geovanny Fernando

C.I.050326093-7

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Ronquillo Pilatasig Erika Belen, identificada con C.C. N°050423607-6, de estado civil soltera y con domicilio en Pujilí, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “ ICE CREAM SIGCHOLAC” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Octubre 2011- Marzo 2012 hasta Abril- Agosto 2016

Aprobación HCA.- 26 de noviembre del 2015

Tutor.- Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique MSc.

Tema: ICE CREAM SIGCHOLAC

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 8 días del mes de Agosto del 2016.

.....
Ronquillo Pilatasig Erika Belen.

LA CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Tigse Pacheco Geovanny Fernando, identificada con C.C. N°050326093-7, de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “ICE CREAM SIGCHOLAC” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Febrero 2011- Octubre 2011 hasta Abril- Agosto 2016

Aprobación HCA.- 26 de noviembre del 2015

Tutor.- Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique MSc.

Tema: ICE CREAM SIGCHOLAC

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 8 días del mes de Agosto del 2016.

.....
Tigse Pacheco Geovanny Fernando
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ICE CREAM SIGCHOLAC”, de Ronquillo Pilatasig Erika Belen y Tigse Pacheco Geovanny Fernando, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2016

El Tutor

.....

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes MSc.

C.I. 050151160-4

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Ronquillo Pilatasig Erika Belen y Tigse Pacheco Geovanny Fernando, con el título de Proyecto de Investigación: “**ICE CREAM SIGCHOLAC**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto, 2016

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Edwin Marcelo Rosales Amores Mg.
CC: 050192464-1

Lector 2
Ing. Jeny Mariana Silva Paredes Mg.
CC: 050213468-7

Lector 3
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.
CC: 050227093-7

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por tantas bendiciones recibidas, por su infinito amor, por darme fortaleza para continuar cuando a punto de caer estado, ya que sin el nada de esto hubiese sido posible.

A mis padres Luis y Carmen quienes me han apoyado y me han impulsado a seguir adelante.

A mis abuelitos Manuel y María por trasmitirme sus enseñanzas, guiarme y darme fortaleza en los momentos más difíciles.

A mi tíos Patricia, Ligia, Manuel y Fabián, quienes con sus consejos, ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental en mi vida.

Un agradecimiento muy especial a mi amigo Geovanny por acompañarme en mis logros y fracasos y por todos esos buenos momentos compartidos.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas a darme y la oportunidad de formar parte de esta gran familia, a la Unidad Académica de Ciencias agropecuarias y Recursos Naturales, a los docentes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial por brindarme todos sus conocimientos y de manera muy especial al Ing. Manuel Fernández por la colaboración brindada durante el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos y compañeros con quienes compartí tantos buenos momentos durante esta etapa Universitaria.

Erika. B. Ronquillo. P

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar presente en aquellas personas que han sido mi soporte durante esta etapa de mi vida, a mi familia , mis padres Milton Tigse y Angelita Pacheco por ser el pilar fundamental para cumplir mis metas por ese amor incondicional y gran esfuerzo que lo brindan para con todos sus hijos . También a la tecnóloga Mercedes Freire quien ha sido como una madre que con su apoyo y ejemplo de superación ha sido muy importante para culminar mi carrera universitaria.

A la asociación artesanal ASOCOLESIG por habernos dado la apertura para desarrollar el proyecto.

A mi amiga y compañera Erika por todo lo compartido durante esta etapa universitaria, el apoyo cuando más lo he necesitado.

A mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a la Carrera de Ingeniería Agroindustrial a los docentes que a lo largo de la carrera nos han formado y preparado para afrontar los retos que se presenten tanto en la vida diaria como profesional.

Geovanny F. Tigse P.

DEDICATORIA

A Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mis padres Luis y Carmen por brindarme su apoyo y ayudarme a salir adelante.

A mis abuelitos Manuel y María, por darme su amor incondicional, guiándome por un buen camino me enseñaron que con humildad, responsabilidad, perseverancia, esfuerzo y dedicación todo lo propuesto se puede lograr.

A mi tía Patricia a quien quiero como una madre, por estar siempre dispuesta a escucharme y ayudarme en todo momento sin importar lo difícil que pueda llegar a ser la situación, por darme un aliento motivador día a día y por creer en mí hasta cuando yo he dejado de hacerlo.

A mi bella princesa Melissa que desde su llegada se convirtió en mi fortaleza y mi inspiración.

A mis primos Elkin y Tatiana, quienes han sido un pilar fundamental más que mis primos los considero mis hermanos, con un abrazo sincero siempre han estado ahí presentes cuando los he necesitado.

A mi tío Wilmer que aunque ya no este conmigo desde el cielo me cuida y me da fortaleza para salir adelante.

Erika. B. Ronquillo. P

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres Angelita y Milton y mis hermanos Joseline y Gabriel , quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mí. A Jessy por todo el cariño y lo compartido juntos. A mis dos angelitos que desde el cielo me cuidan Gabriel y mi Sofy que siempre los llevo en mi corazón.

Geovanny F. Tigse P.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

TÍTULO: “ICE CREAM SIGCHOLAC”

Autores:

Ronquillo Pilatasig Erika Belen

Tigse Pacheco Geovanny Fernando

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en la Asociación Artesanal ASOCOLESIG ubicada en la Provincia de Cotopaxi en el cantón Sigchos, la Asociación se dedica a la comercialización de leche y elaboración de productos lácteos. El tema de investigación ICE CREAM SIGCHOLAC nace por la necesidad de contribuir a la disminución de contaminación ambiental, que genera la Asociación durante el proceso de producción teniendo como residuo 875 litros diarios de lactosuero, por ende se estudió la aplicación de la misma en un nuevo producto alimenticio para consumo humano. El objetivo fue obtener la mejor formulación de helados de crema a base de lactosuero y generar recursos económicos para la Asociación. También se utilizó el fruto de mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*) ya que en el cantón Sigchos existe una gran producción del mismo y no es industrializada en grandes cantidades. Para obtener la mejor formulación del helado de crema se planteó un arreglo factorial de 3*2 (DBCA) con 2 réplicas, en el **factor A** con 3 niveles (**1.** 60% Suero – 15 % Crema – 25% Pulpa, **2.** 50% Suero – 25 % Crema – 25% Pulpa, **3.** 40% Suero – 30 % Crema – 30% Pulpa) y el **factor B** con 2 niveles (30 y 35 ° brix), y mediante un análisis sensorial se obtuvo el mejor tratamiento **a₂b₁** (50% Suero – 25 % Crema – 25% Pulpa a 30° brix), posteriormente se realizó los análisis del contenido nutricional teniendo como resultado energía 10%, grasa 16%, sodio 4%, proteína 5%, en una porción de 100 gr y sus características fisicoquímicas y microbiológicas están dentro de los parámetros establecidos por las normas INEN 706, garantizando la inocuidad y calidad del producto. Se estimó el tiempo de vida útil del helado mediante un análisis microbiológico en tres etapas dando como resultado aproximadamente 21 días ya que el helado no contiene ningún tipo de conservante. Analizados los costos de producción del mejor tratamiento, el precio de venta al público es de 0.44 ctvs por cada envase de 200gr de helado, con 86% de rendimiento resultando un producto competitivo en el mercado.

Palabras clave: contaminación ambiental, crema de leche, helado, lactosuero, mortiño.

ABSTRACT

This project was developed in the Artisan Association ASOCOLESIG located in the province of Cotopaxi in canton Sigchos, the Association is engaged in the marketing of milk and dairy processing. The research topic ICE CREAM SIGCHOLAC started by the need to contribute to reducing environmental pollution generated by the Association during the production process, taking as waste 875 liters of butter milk, therefore the application was studied in a new foodstuff for human consumption. The aim was to obtain the best ice cream formulation based on butter milk and generate financial resources for the Association. The fruit of mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*) was also used as in the canton Sigchos there is a big production of it and is not industrialized in large quantities for the best ice cream formulation of a factorial arrangement of $3 * 2$ (DBCA) with 2 replicates in the factor A with 3 levels (**1.** 60% butter milk - 25% cream - 25% Pulp, **2.** 50% butter milk - 25% cream - 25% Pulp **3.** butter milk 40% - 30% cream - 30% Pulp) and factor B 2 levels (30 and 35 degrees brix), and through a sensory analysis the best treatment A2B1 (50% serum was obtained % protein 5% in a portion of 100gr and their physicochemical and microbiological characteristics are within the parameters established by INEN 706 standards, ensuring safety and product quality. the shelf life of ice cream was estimated by microbiological analysis in three stages resulting in approximately 21 days since the ice cream does not contain any preservatives. Analyzed production costs the best treatment, the retail price is 0.44 cents. 200g per pack ice, with 82% yield resulting in a competitive product on the market.

Keywords: environmental pollution, ice cream, butter milk, mortiño.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iv
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo General.....	4
5.2 Objetivos Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1 Antecedentes.....	6
7.2 Marco teórico.....	7
7.2.1 Helado.....	7
7.2.2 Tipos de helado	8
7.2.3 Ingredientes para la elaboración de helado.....	9
7.2.4 Crema de leche.....	10
7.2.5 Azúcares alimenticios	10
7.2.6 Frutas y sus derivados en la fabricación de helados.	11
7.2.7 Aditivos y estabilizantes	12
7.2.8 Proceso general de elaboración de helados	13
7.2.9 Suero.....	15

7.2.10	Aplicaciones del lactosuero.....	17
7.2.11	Mortiño	17
7.2.12	Origen y distribución	17
7.2.13	Clasificación taxonómica.....	18
7.2.14	Descripción botánica.....	18
7.2.15	Cultivo	18
7.2.16	Usos agroindustriales	19
7.2.17	Composición nutricional.	19
7.2.18	Marco Conceptual.....	19
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:	21
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
9.1	Metodología.....	22
9.1.1	Método utilizado	22
9.1.2	Tipo de investigación	22
9.1.3	Técnicas de la investigación.....	23
9.2	Proceso de elaboración del helado de crema a base de lactosuero a sabor a mortiño.	24
9.2.1	Materiales	24
9.2.2	Obtención de la pulpa de mortiño	25
9.2.3	Elaboración del helado de crema a base de lactosuero sabor a mortiño.	26
9.3	Diagrama de flujo de la obtención de pulpa de mortiño	30
9.4	Diagrama de procesos de la obtención de pulpa de mortiño.....	31
9.5	Diagrama de flujo de la obtención del helado de crema sabor a mortiño	32
9.6	Diagrama de procesos de la obtención del helado de crema sabor a mortiño	33
9.7	Balance de materia de la pulpa de mortiño.....	34
9.8	Balance de materia del mejor tratamiento	35
9.9	Costo de producción del mejor tratamiento.....	36
9.10	Diseño Experimental.....	37
9.10.1	Variables	38
9.10.2	Factores de estudio.....	39
9.10.3	Marco muestral	40
9.10.4	Análisis Organoléptico.....	41
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
10.1	Análisis de varianza	42

10.2	Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2).....	55
10.3	Análisis microbiológico del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2)	56
10.4	Análisis del contenido nutricional del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2).....	57
10.5	Análisis de vida útil del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2).....	58
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	59
12.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	60
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
13.1	Conclusiones	62
13.2	Recomendaciones	63
14.	BIBLIOGRAFÍA	64
15.	ANEXOS	66

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1:	Ubicación geográfica de la asociación artesanal “ASOCOLESIG “	66
Anexos 2:	Información de los investigadores.....	67
Anexos 3:	Hoja de catación.	70
Anexos 4:	NORMA INEN 706:2013	71
Anexos 5:	Codex Alimentarius.....	75
Anexos 6:	Proforma máquina de helados	76
Anexos 7:	Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del helado.....	77
Anexos 8:	Contenido nutricional del helado	79
Anexos 9:	Análisis de vida útil del helado	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Clasificación taxonómica de (<i>Vaccinium floribundum kunth</i>)	18
Cuadro 2:	Simbología a utilizar en el diagrama de procesos	31
Cuadro 3:	Variables	38

ÍNDICE DE DAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama de flujo de la obtención de pulpa de mortiño.....	30
Diagrama 2: Diagrama de proceso de la obtención de pulpa de mortiño.....	31
Diagrama 3: Diagrama de flujo de la obtención del helado de crema sabor a mortiño.....	32
Diagrama 4: Diagrama de procesos de la obtención del helado de crema sabor a mortiño	33

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Mortiño	25
Fotografía 2: Escaldado	25
Fotografía 3: Determinación de acidez del lactosuero	26
Fotografía 4: Pasteurización de lactosuero.....	26
Fotografía 5: Pesaje de ingredientes.....	28
Fotografía 6: Homogenización de ingredientes.....	28
Fotografía 7: Máquina de helado soft.....	29
Fotografía 8: Envasado.....	29
Fotografía 9: Análisis sensorial	41
Fotografía 10: Análisis sensorial	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Promedios variable aroma.....	43
Gráfico 2: Promedios de la variable color	45
Gráfico 3: Promedios variable sabor	47
Gráfico 4: Promedios variable consistencia	49
Gráfico 5: Promedios variable dulzura.....	51
Gráfico 6: Promedios de la variable aceptabilidad.....	53
Gráfico 7: Comparación de los promedios de los tratamientos.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición de lactosuero dulce y ácido.	15
Tabla 2: Contenido de vitaminas del lactosuero.	16
Tabla 3: Composición en aminoácidos esenciales (g/100 g de proteína).	16
Tabla 4: Composición nutricional de mortiño (<i>Vaccinium floribundum kunth</i>).	19
Tabla 5: Pesos de los ingredientes de la formulación 1.	27
Tabla 6: Pesos de los ingredientes de la formulación 2.	27
Tabla 7: Pesos de los ingredientes de la formulación 3.	28
Tabla 8: Gastos de materia prima y aditivos.	36
Tabla 9: Otros gastos.	36
Tabla 10: Gastos totales.	37
Tabla 11: Precio de venta al público.	37
Tabla 12: Formulaciones.	39
Tabla 13: Concentración de ° Brix.	39
Tabla 14: Tratamientos y sus repeticiones.	39
Tabla 15: Combinaciones	40
Tabla 16: Análisis de varianza de la variable aroma.	42
Tabla 17: Prueba de tukey de la variable aroma.	43
Tabla 18: Análisis de varianza de la variable color.	44
Tabla 19: Prueba de tukey, de la variable color.	45
Tabla 20: Análisis de varianza de la variable sabor.	46
Tabla 21: Prueba de tukey para la variable sabor.	47
Tabla 22: Análisis de varianza de variable consistencia	48
Tabla 23: Prueba de tukey de la variable consistencia	49
Tabla 24: Análisis de varianza variable dulzura.	50
Tabla 25: Prueba de tukey de la variable dulzura.	51
Tabla 26: Análisis de varianza de variable aceptabilidad.	52
Tabla 27: Prueba de tukey de la variable aceptabilidad	53
Tabla 28: Comparación de los promedios de los tratamientos	54
Tabla 29: Análisis fisicoquímico.	55
Tabla 30: Análisis Microbiológico	56
Tabla 31: Información Nutricional	57
Tabla 32: Análisis de vida útil.	58

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

ICE CREAM SIGCHOLAC

Fecha de inicio:

Octubre 2015

Fecha de finalización:

Agosto 2016

Lugar de ejecución:

Barrio: Centro

Parroquia: Sigchos

Cantón: Sigchos

Provincia: Cotopaxi

(Anexo 1. Ubicación geográfica)

Unidad Académica que auspicia

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado:

Investigación, Desarrollo e Innovación de productos y subproductos para uso alimentario y no alimentario.

Equipo de Trabajo:(Anexo 2)

Investigadores:

Erika Belén Ronquillo Pilatasig (Anexo 2.1)

Geovanny Fernando Tigse Pacheco (Anexo 2.2)

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes (Anexo 2.3)

Área de Conocimiento:

Ingeniería, industria y construcción

Línea de investigación 4:

Procesos Industriales

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto es de gran importancia ya que se enfoca en trabajar con una organización del sistema de economía popular y solidaria como es la Asociación Artesanal ASOCOLESIG ubicada en el Cantón Sigchos. En los últimos años la asociación ha venido creciendo sumándose cada vez más socios, por lo cual es necesario incrementar las ventas y desarrollar nuevas líneas de producción. La asociación artesanal durante su proceso de producción genera 875 litros diarios de residuo de lactosuero el mismo que no es aprovechado.

La necesidad de actuar a favor de un desarrollo más respetuoso con el medio ambiente y con el ser humano se ha convertido actualmente en un parámetro de gran importancia para nuestra sociedad, una de las posibles maneras de hacerlo es inspirarse en los procesos ecológicos, por lo general, se trata de unos procesos eficientes, puesto que sus residuos se reintegran totalmente como materia prima o fuente de energía en los sistemas naturales, en el caso del lactosuero es ideal para consumo humano, ya que contiene potasio, cantidades relevantes de minerales como calcio, fósforo y magnesio, y oligoelementos como zinc, hierro y cobre. Contiene además todos los aminoácidos esenciales, aporta proteínas de una calidad extraordinaria, y posee un alto coeficiente de uso por parte del organismo humano. Además, posee cantidades pequeñas de vitaminas A, C, D, E y complejo B, así como un contenido muy bajo en grasas. Por los motivos expuestos, el objetivo de este proyecto fue la elaboración de helado a partir del lactosuero, crema de leche, y pulpa de mortiño que permitiera aprovechar su valor nutricional, generar recursos económicos y al mismo tiempo disminuir el impacto que causa su descarga al medio ambiente.

Para la formulación del helado se trabajó con un arreglo factorial 3*2 (DBCA) con 2 repeticiones el **factor A** con 3 niveles (**1.** 60% Suero – 15 % Crema – 25% Pulpa, **2.** 50% Suero – 25 % Crema – 25% Pulpa, **3.** 40% Suero – 30 % Crema – 30% Pulpa) y el **factor B** con 2 niveles (30 y 35 ° brix) lo que permito establecer la mejor formulación de los helados, los mismos que están dentro de los parámetros de la norma INEN 706.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto de investigación “ICE CREAM SIGCHOLAC” son

Beneficiarios directos:

- La Asociación Artesanal ASOCOLESIG conformada por 117 socios y 168 proveedores, dando un total de 265 familias distribuidas en todo el cantón Sigchos.
- Los habitantes del páramo de Quinticusig proveedores del mortuño.

Beneficiarios indirectos:

Dentro de los beneficiarios indirectos está la provincia de Cotopaxi, el Cantón Sigchos, Barrio Centro con un promedio aproximado de 200 familias ya que es será el principal lugar donde se expenderá el producto siendo el Cantón el principal consumidor del mismo.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La industria láctea juega un papel muy importante en la producción de alimentos a nivel mundial, el queso es el producto más representativo de la misma, tan solo en el 2007 se produjeron 14.5 millones de toneladas. Siendo los principales países productores la Unión Europea con 6.87 millones de toneladas y Estados Unidos, con una producción anual de 4.4 millones de toneladas. En el mismo año, en México se produjeron 154.200 toneladas, en Argentina se producen aproximadamente 450.000 ton de suero líquido por año, de los cuales el 62% es utilizado en la alimentación animal, el 33% es transformado como derivados de lactosa, caseínas, caseinatos y concentrados proteicos, el 4% se convierte en suero en polvo y sólo el 1% es tratado como efluente. En nuestro país no existen datos concretos de la utilización del suero, se estima que se aprovecha sólo cerca el 10%. (SIAP-SAGARPA, 2007)

Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales. Algunas posibilidades de la utilización

de este residuo han sido propuestas, pero las estadísticas indican que una importante porción de este residuo es descartada como efluente el cual crea un serio problema ambiental, debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo, lo anterior resulta en una disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto. (Fernández, 2009)

En Ecuador existen un sinnúmero de empresas donde se produce 444.195,00 ton al año de lactosuero que es descargado al el drenaje que llega a ríos y suelos, causando un problema serio de contaminación alterando sus propiedades fisicoquímicas ya que por cada 1000 Litros de lactosuero genera aproximadamente 35 kg de demanda biológica de oxígeno y 65kg de demanda química de oxígeno, 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 genere beneficios financieros a derivados de este producto. (Valencia y Ramírez, 2007)

En la provincia de Cotopaxi existen empresas dedicadas al procesamiento de productos lácteos especialmente a la elaboración de quesos del cual se obtiene como desecho el lactosuero el mismo que es utilizado para alimentación de animales o algunas veces es desechado sin haber recibido ningún tratamiento. ASOCOLESIG es unas de las empresas ubicadas en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, se dedica a la elaboración de productos lácteos, genera aproximadamente 875 litros diarios de lactosuero el mismo que no es reutilizado, por desconocimiento en procesos agroindustriales y por qué no se ha podido dar un tratamiento adecuado al lactosuero. Es por eso que se ha visto en la necesidad de desarrollar una formulación de helados a partir del lactosuero que es desechado y utilizando como materia prima frutas nativas del cantón tales como el mortiño (*Vacciniufloribundum kunth*).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

– Obtener helados de crema utilizando lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño, a distintas concentraciones en la Asociación Artesanal ASOCOLESIG generando así recursos económicos en la misma.

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la mejor formulación de helado, con distintas concentraciones de lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño y °Brix.
- Realizar un análisis sensorial de las formulaciones para determinar el mejor tratamiento.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del mejor tratamiento para verificar si el helado se encuentra dentro de los parámetros establecidos en la NTE INEN 706.
- Establecer el precio de venta al público (P.V.P.) del mejor tratamiento.
- Estimar el tiempo de vida útil del mejor tratamiento mediante análisis microbiológicos.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
OBJETIVO 1 Determinar la mejor formulación de helado, con distintas concentraciones de lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño y °Brix.	Recepción, selección de materias primas e insumos utilizados en la elaboración de los helados.	Se trabajó con materias primas de calidad, rechazando materias primas que no estén en los parámetros aceptables.	Análisis sensorial
	Pasteurización del suero y la crema.	Se obtuvo suero y crema libre de presencia de microorganismos patógenos	
	Elaborar la formulación con cada combinación de acuerdo al diseño experimental planteado.	Se obtuvo los helados de cada una de las formulaciones planteadas.	

OBJETIVO 2 Realizar un análisis sensorial de las formulaciones para determinar el mejor tratamiento.	Aplicar la evaluación sensorial de los helados a los estudiantes de Ing., Agroindustrial.	Hojas de catación llenas con los datos para los análisis estadísticos.	Análisis estadístico
	Tabulación y análisis de los datos obtenidos en las hojas de catación.	Se obtuvo el mejor tratamiento de las formulaciones.	
OBJETIVO 3 Determinar las propiedades físico-químicas y microbiológicas del mejor tratamiento.	Análisis físico-químico y microbiológico del helado	Resultado de análisis del helado.	Resultados laboratorios LACONAL.
OBJETIVO 4 Establecer el precio de venta al público (P.V.P.) del mejor tratamiento.	Evaluar los costos de cada materia prima, insumos y el rendimiento del mejor tratamiento.	El precio de venta al público es de 0.44 ctvs por cada envase de 200gr de helado con 86% de rendimiento.	PVP del producto.
OBJETIVO 5 Estimar el tiempo de vida útil del mejor tratamiento mediante análisis microbiológicos.	Realizar ensayos de vida útil del mejor tratamiento.	El tiempo estimado de vida útil según los resultados es 21 días.	Resultados de la estabilidad del mejor tratamiento.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes

Como antecedentes del tema de investigación después de una revisión bibliográfica se ha encontrado los siguientes autores:

*En Cali-Colombia, Mauricio Gil Zamora en la Universidad del Valle en el año 2007 en su tema de tesis “**industrialización las proteínas del lactosuero**”, estipula que las proteínas del suero ofrecen grandes posibilidades de ser usadas en la industria por su alto poder nutricional y su amplia versatilidad. Conoció que el lacto suero puede generar ganancias importantes en las empresas que implementen procesos para su utilización o distribución. 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)*

*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 del suero y lactosa a partir del suero líquido proveniente de la elaboración de quesos. Partió de la situación actual de la lechería en Argentina analizando los 10 últimos años de producción de leche cruda con su evolución, donde se informa no solo de la cantidad de litros producidos sino también de los indicadores del sector de producción primaria. Se describe las propiedades funcionales que caracterizan a las proteínas del suero y la lactosa según las condiciones de tratamientos térmicos, pH, combinaciones con otros aditivos, etc. Se analiza el mercado externo y su tendencia en la producción de leche y quesos con su correspondiente producción de suero y las derivaciones a concentrados de suero y lactosa. (Carrizo, 2010)*

7.2 Marco teórico

7.2.1 Helado

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.(Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2013)

7.2.2 Tipos de helado

- **Helado de crema de leche.** Producto preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
- **Helado de leche.** Preparado a base de leche y cuya única fuente grasa y proteína, es la láctea.
- **Helado de leche con grasa vegetal.** Producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.
- **Helado de yogur.** Producto en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.
- **Helado de yogur con grasa vegetal.** Producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.
- **Helado no lácteo.** Producto cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.
- **Helado de sorbete.** Producto 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.
- **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.
- **Helado de agua o nieve.** Producto 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.
- **Helado de bajo contenido calórico.** Producto que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente. (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2013).

7.2.3 Ingredientes para la elaboración de helado

“Los ingredientes empleados en los helados deben seleccionarse y proporcionarse de manera que le confieran la composición deseada. Esta composición puede variar considerablemente, dependiendo del tipo de helado que se haga, de la región y de las normas de los organismos de control” (Madrid, 2003, pág. 15).

El componente más importante del helado es la grasa (crema) que deberá ser limpia y de sabor fresco si se quiere que resulte un buen helado. Constituyen también una fuente de grasa la leche entera y la mantequilla no salada (Madrid, 2003, pág. 15).

El material para endulzar es otro de los ingredientes importantes. El más comúnmente usado es el azúcar de caña (sacarosa). También se obtienen buenos resultados con: glucosa, dextrosa o azúcar invertido. Las combinaciones de éstos últimos generalmente tienen la ventaja adicional de que mejoran el cuerpo y la textura del helado y son más baratos que la sacarosa. (Madrid, 2003, pág. 15)

Los siguientes ingredientes en importancia son los productos que forman los sólidos no grasos de la leche y los sólidos totales del helado. Estos productos proporcionan al helado el cuerpo deseado y la textura, aumentando su valor nutritivo. En los helados comerciales se emplean, con buenos resultados, la leche condensada común, entera o descremada, la leche condensada azucarada entera o descremada y la leche en polvo. En los helados de elaboración casera se utilizan huevos, almidón de maíz, leche evaporada o leche condensada endulzada. (Madrid, 2003, pág. 16)

Algunas empresas fabricantes de helados también utilizan estabilizantes. El estabilizante es una sustancia que se agrega en muy pequeña cantidad y que hace que el helado sea terso y firme. La selección del sabor y el color es un paso importante. Existen en el mercado novedosas opciones naturales o artificiales, la mayoría de frutas en conserva son útiles para proporcionar un buen tono al helado, así como darle un ligero sabor cítrico y en ocasiones un sabor a fruta. (Madrid, 2003, pág. 16)

7.2.4 Crema de leche

“La crema es la grasa concentrada de la leche. Sirve como materia prima para la elaboración de mantequilla, helados, tortas, entre otros”. Se producen tres clases de crema: simple que contiene el 18% de grasa; doble con un 48% y batida con un 35% de grasa. La crema para ser utilizada como materia prima debe someterse a un proceso de pasteurización calentándola a 85 °C y manteniendo esta temperatura durante 10 a 20 minutos. La crema que contiene un 30 % y un 38 % de grasa, puede ser batida a temperaturas menores a 8 °C, para producir una espuma estable haciendo que se introduzcan en la crema pequeñas burbujas de aire. Al mismo tiempo el volumen de la crema aumenta el doble o el triple. (Meyer, 2006, pág. 34)

7.2.5 Azúcares alimenticios

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.

Los azúcares más empleados en la elaboración de helados son:

- **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.
- **La glucosa** o dextrosa es el azúcar de fécula refinado y cristalizado
- **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.

- **El azúcar invertido** es el producto obtenido por hidrólisis de azúcar, y está constituido por mezcla de sacarosa, 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, 2003, pág. 18).

7.2.6 Frutas y sus derivados en la fabricación de helados.

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. (Madrid, 2003, pàg.20)

7.2.7 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.

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.

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, 2003, pág. 24)

– **Carboximetilcelulosa de sodio (CMC)**

Carboximetilcelulosa de sodio (CMC) para uso en alimentos para lactantes y la Fórmula Médica Especial propósitos carboximetil celulosa de sodio (CMC) (CAS # 9004-32-4) ha sido aprobado por la FDA como un propósito múltiple

Como polímero hidrofílico, la CMC tiene numerosas aplicaciones en la industria de los alimentos, como agente estabilizador y espesante.

En la fabricación de cremas heladas (ice-cream) desempeñan papeles de estabilización:

- Suaviza su textura
- Reduce o retarda el crecimiento de cristales de hielo durante el almacenamiento.
- Aumenta la resistencia a la fusión del hielo.
- Contribuye a uniformizar el producto

La CMC puede agregarse como polvo o, de preferencia, previamente disuelta y la concentración conveniente es de 0.15 a 0.2%; muchas veces se aplica en mezcla con carragen y gelatina

Reconocido como ingrediente seguro, que se utiliza como un aditivo alimentario directo. Funciona como un espesante, agente gelificante y solvatación. Comisión de Alimentos (SCF) ha llegado a la conclusión de que el uso de la CMC como aditivos en los alimentos para usos médicos especiales para los lactantes y los niños pequeños es aceptable a niveles de hasta 10 g / kg. (FAO/OMS, 2013)

– **Cremodan (cremol)**

Estabilizante de grado alimenticio en forma de polvo, de color blanquecino. Áreas de aplicación helados y refrescos congelados. Beneficios, retarda la cristalización del agua, mejora el cuerpo en los helados, mejora la resistencia al choque térmico, da estabilidad, mejora la resistencia al calor, previene la separación de colores y sabores. Dosis las siguientes pautas deben ser: helado 0.30 – 0.40 % paleta 0.15 – 0.20 %v. (FAO/OMS, 2013)

7.2.8 Proceso general de elaboración de helados

La elaboración artesanal e industrial de los diversos tipos de helados incluyen las siguientes etapas.

– **Recepción y almacenamiento de las materias primas**

Las materias primas se almacenan en tanques, silos, bidones, o sacos dependiendo de su forma física. Los productos sólidos, que se suelen utilizar en cantidades relativamente pequeñas, tales como sueros en polvo, estabilizantes y emulsionantes, cacao en polvo, etc., se reciben generalmente en sacos. Los productos lácteos recibidos se enfrían hasta unos 5°C antes de su almacenamiento mientras que la leche condensada, la glucosa y las grasas vegetales se almacenan a temperaturas relativamente altas (30-50°C), con el objeto de mantener su viscosidad lo suficientemente baja como para que puedan ser bombeadas. (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 56)

– **Pesado, dosificación y mezcla**

En general todos los ingredientes sólidos son pesados, mientras que los líquidos pueden ser pesados o dosificados mediante medidores volumétricos. Las materias primas a utilizar han de seleccionarse y proporcionarse de manera que le confieran al helado la composición deseada (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 56).

– **Pasteurización**

Pasteurización es: “el tratamiento térmico de la mezcla en condiciones tales que las temperaturas alcanzadas y el tiempo de exposición a las mismas permitan eliminar de las mezclas preparadas, los microorganismos considerados peligrosos para la salud del ser humano”. **Pasteurización lenta:** este método consiste en calentar la leche a temperaturas entre 62 y 64°C y mantenerla a esta temperatura durante 30 minutos. **Pasteurización rápida:** llamada también pasteurización continua o bien HTST (High Temperature Short Time), este tratamiento consiste en aplicar a la leche una temperatura de 72 - 73°C en un tiempo de 15 a 20 segundos. (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 56)

– **Homogeneización**

La elaboración del helado comienza con una simple emulsión aceite en agua, que se crea al homogeneizar los ingredientes a una temperatura donde toda la grasa está en estado líquido (temperatura de pasteurización). Durante la homogeneización se logra disminuir el tamaño de los glóbulos grasos a menos de 1 mm, aumentando así su área superficial, y se promueve la formación de una membrana de proteínas (principalmente caseínas) que rodean la superficie de dichos glóbulos grasos. En este momento las gotas de grasa se mantienen separadas y suspendidas en la fase acuosa debido al efecto estabilizante otorgado por dicha membrana. (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 57)

– **Envasado y moldeado**

El helado de crema puede envasarse en copas, conos, tarrinas. Los productos congelados se sacan de los moldes pasándolos a través de una solución caliente que funde las superficies de los productos y permite que se puedan sacar fácilmente (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 57).

– **Endurecimiento y conservación del helado**

La fabricación de helados de crema no está completa hasta que se somete de forma continua a un endurecimiento a una temperatura de -20°C. Los productos envasados inmediatamente después de la congelación deben ser transferidos a un túnel de endurecimiento, cuanto más rápido es el endurecimiento mejor es la textura, luego se almacena en estantes o cajones a una temperatura de -25° a -30 °C. La vida útil del helado de crema depende del tipo de producto, el envasado, y el mantenimiento de una temperatura suficientemente baja. El periodo de almacenamiento oscila entre 0 y 9 meses. (Lienzo y Martínez, 2007, pág. 58)

7.2.9 Suero

El lactosuero es definido como "la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso" (Parra, 2009, pág. 6).

El lactosuero es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína. Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos. En la tabla 1 se puede detallar la composición nutricional del lactosuero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y mayor proteína respecto al ácido. (Parra, 2009, pág. 8)

Tabla 1: Composición de lactosuero dulce y ácido.

Componente	Lactosuero dulce (g/L)	Lactosuero ácido (g/L)
Sólidos Totales	63,0 – 70,0	63,0 – 70,0
Lactosa	46,0 – 52,0	44,0 – 46,0
Proteína	6,0 – 10,0	6,0 – 8,0
Calcio	0,4 – 0,6	1,2 – 1,6
Fosfatos	1,0 – 3,0	2,0 – 4,5

Fuente: (Parra, 2009).

En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9 kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes. Entre los más abundantes de estos nutrientes están la lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v) y sales minerales (8-10% de extracto seco). Presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio. Cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico. En la tabla 2 se registran los contenidos de vitaminas, su concentración y necesidades diarias, encontrándose con que el ácido pantoténico presenta la mayor concentración con 3,4 mg/ml seguido de ácido ascórbico con 2,2 mg/ml. (Carrizo, 2010, pág. 58)

Tabla 2: Contenido de vitaminas del lactosuero.

Vitaminas	Concentración (mg/ml)	Necesidades Diarias (mg)
Tiamina	0,38	1,5
Riboflavina	1,2	1,5
Ácido nicotínico	0,85	10 – 20
Ácido pantoténico	3,4	10
Piridoxina	0,42	1,5
Cobalamina	0,03	2
Ácido ascórbico	2,2	10 – 75

Fuente: (Carrizo, 2010).

Este gran contenido de nutrientes genera aproximadamente 3,5 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y 6,8 kg de demanda química de oxígeno (DQO) por cada 100 kg de lactosuero líquido, siendo la lactosa, el principal componente de sólidos que contribuye a la alta DBO y DQO (Carrizo, 2010, pág. 58).

Las proteínas de este subproducto de la industria quesera desempeñan un importante papel nutritivo como una rica y balanceada fuente de aminoácidos esenciales ~26% , además, son de alto valor biológico (por su contenido en leucina, triptófano, lisina y aminoácidos azufrados), tienen una calidad igual a las del huevo y no son deficientes en ningún aminoácido, esto puede ser observado en la tabla 3 donde se relaciona el contenido de aminoácidos que contiene el lactosuero respecto al huevo, encontrándose que la leucina y lisina son los aminoácidos que se encuentran en mayor cantidad, además, parecen ejercer determinados efectos biológicos y fisiológicos, potenciando la respuesta inmune, tanto humoral como celular. (Carrizo, 2010, pág. 58)

Tabla 3: Composición en aminoácidos esenciales (g/100 g de proteína).

Aminoácido	Lactosuero	Huevo	Equilibrio recomendado por la FAO
Treonina	6,2	4,9	3,5
Cisteína	1,0	2,8	2,6
Metionina	2,0	3,4	2,6
Valina	6,0	6,4	4,8
Leucenina	9,5	8,5	7,0
Isoleucina	5,9	5,2	4,2
Fenilalanina	3,6	5,2	7,3
Lisina	9,0	6,2	5,2
Histidina	1,8	2,6	1,7
Triptófano	1,5	1,6	1,1

Fuente: (Carrizo, 2010)

7.2.10 Aplicaciones del lactosuero

Las proteínas de lactosuero son usadas ampliamente en una variedad de alimentos gracias a sus propiedades gelificantes y emulsificantes, siendo la β -lactoglobulina el principal agente gelificante. Los geles de proteína de lactosuero pueden ser usados como hidrogeles de pH-sensitivos, el cual puede ser definido como red tridimensional que muestra la habilidad de hincharse en agua y retiene una fracción significativa de agua dentro de esta estructura. (Zamora, 2007, pág. 39)

El material más contaminante por su alto contenido orgánico, es el lactosuero, pues cada litro de este genera aproximadamente una Demanda Bioquímica de Oxígeno 40,000 mg/L a 60mg/L. La cantidad normal de Demanda Bioquímica de Oxígeno en un río es de 2mg/L a 8mg/L dependiendo del caudal. Las empresas lácteas realizan una inadecuada utilización y manejo de lactosuero la cual produce olores desagradables para el ser humano, al ser este depositado en fuentes de agua como ríos, quebradas, riachuelos, alterando el ecosistema en la vida acuática y generando severa contaminación. Por esta razón es que en muchos países existen restricciones rigurosas acerca de la disociación final del lactosuero (Valencia y Ramírez, 2007, pág. 75).

7.2.11 Mortiño

El mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*) 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 1cm 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 del *Vaccinium* contiene cantidades altas de vitamina C, pectina, celulosa, y antocianinas las cuales tienen propiedades antioxidantes, antitumorales, antiulcerales y antiinflamatorias. (Repo y Espinoza, 2010, pág. 10)

7.2.12 Origen y distribución

El género *Vacciniums* un frutal que pertenece a la familia de las Ericáceas, las cuales constituyen un grupo de especies ampliamente distribuidas, es endémico del norte de Sudamérica entre Colombia y Ecuador. En el Ecuador al mortiño se lo encuentra en la Sierra

en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja. (Cartilla, 2009, pág. 36)

7.2.13 Clasificación taxonómica

Según Cartilla (2009), describe la clasificación taxonómica de la siguiente manera:

Cuadro 1: Clasificación taxonómica de (*Vaccinium floribundum kunth*)

Reino :	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales
Familia:	Ericaceae
Género:	Vaccinium
Especie:	Floribundum
Variedades	Negro, Rojo y Rosado.
Nombres Vulgares	Mortiño, Agraz, Uva de monte, Abia

Fuente: (Cartilla, 2009)

7.2.14 Descripción botánica

La planta de mortiño es un arbusto enano, de 1,5m de alto, ramificado con hojas alternas de cm de largo, con el margen aserrado o crenado, cuya nervación es pinnada. La inflorescencia se presenta en racimos de 6 a 10 flores. Las flores miden 8mm de largo, la corola es cilíndrica con 4 o 5 dientes, de color blanco o rosado rojizo, el ovario es ínfero, el estilo es ligeramente más largo que el tubo de la corola. Los frutos son vayas redondeadas, miden hasta 8 mm de diámetro, carnosos, de color negro-azul, morado a veces con una cubierta cerosa. (Ávila; Cuspoca; Ligarreto y Quicazán, 2007, pág. 20)

7.2.15 Cultivo

En Ecuador, no existe un cultivo racional del mortiño. Su producción básicamente se limita a la recolección de los frutos silvestres en los páramos, donde se ha evidenciado su presencia año tras año. Su hábito de crecimiento natural produce una sola cosecha extendida entre octubre y diciembre de cada año. (Vargas, 2012, pág. 28)

La obtención de plántulas por semillas es muy lenta y difícil, y por lo tanto se ha dirigido al estudio a buscar formas de propagar en formas más rápidas, probando diferentes tipos de sustratos para la propagación en forma vegetativa del mortiño mediante estacas para procurar

acelerar el periodo de crecimiento y desarrollo de las plántulas mejorando la producción a nivel de vivero. (Vargas, 2012, pág. 28)

7.2.16 Usos agroindustriales

El mortiño presenta varias posibilidades agroindustriales, considerando sus diversos usos ya sean culinarios (pastelería, vinos, helados y la tradicional colada morada) o sus usos industriales empleados en la fabricación de tintes, tinturas y combustibles. Este arbusto tiene vital importancia por su actividad regeneradora de sitios quemados, la cual se emplea en la reforestación de los páramos, contribuye a la protección de aves silvestres, suelos agrícolas y fuentes de agua. (Repo y Espinoza, 2010, pág. 17)

7.2.17 Composición nutricional.

El mortiño tiene un alto contenido de fósforo, fibra, calcio y vitaminas B1 y C. Por ello recomienda su consumo en especial a las mujeres embarazadas y niños (Repo y Espinoza, 2010, pág. 18).

Tabla 4: 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)	-

Fuente: (Repo y Espinoza, 2010)

Por su alto contenido de antioxidantes el consumo de mortiño ya sea en forma de colada 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 que es la causa principal de enfermedades cardiovasculares. (Repo y Espinoza, 2010, pág. 10)

7.2.18 Marco Conceptual

- **Azúcar invertido:** es el producto obtenido por hidrólisis de azúcar, y está constituido por mezcla de sacarosa, glucosa y fructosa.

- **Crema de leche:** la crema es la grasa concentrada de la leche. Sirve como materia prima para la elaboración de mantequilla, helados, tortas, entre otros.
- **Glucosa o dextrosa:** es el azúcar de fécula refinado y cristalizado.
- **Helado:** 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.
- **Helado de crema de leche:** producto preparado a base de leche y crema, cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
- **Helado de leche:** preparado a base de leche y cuya única fuente grasa y proteína, es la láctea.
- **Helado de leche con grasa vegetal:** producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.
- **Helado de yogur:** producto en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.
- **Helado de yogur con grasa vegetal:** producto cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.
- **Helado no lácteo:** producto cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.
- **Helado de sorbete:** producto 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.
- **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.
- **Helado de agua o nieve:** producto 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.
- **Helado de bajo contenido calórico:** producto que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente.

- **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.
- **Lactosuero:** sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso.
- **Mortiño:** 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.
- **Pasteurización:** el tratamiento térmico de la mezcla en condiciones tales que las temperaturas alcanzadas y el tiempo de exposición a las mismas permitan eliminar de las mezclas preparadas, los microorganismos considerados peligrosos para la salud del ser humano”.
- **Pasteurización lenta:** este método consiste en calentar la leche a temperaturas entre 62 y 64°C y mantenerla a esta temperatura durante 30 minutos.
- **Pasteurización rápida:** llamada también pasteurización continua o bien HTST (High Temperature Short Time), este tratamiento consiste en aplicar a la leche una temperatura de 72 - 73°C en un tiempo de 15 a 20 segundos.
- **Sacarosa:** 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.
- **Sorbitol:** se utiliza para la fabricación de helados para diabéticos.

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

- **Hipótesis Nula**

H₀: la utilización de lactosuero, crema, pulpa y concentración de sólidos solubles no influyen significativamente en el análisis organoléptico del helado.

- **Hipótesis Alternativa**

H₁: la utilización de lactosuero, crema, pulpa y concentración de sólidos solubles si influyen significativamente en el análisis organoléptico del helado.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Metodología

– **Ubicación de la investigación**

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos en la asociación artesanal ASOCOLESIG, en relación conjunta con la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en el laboratorio de Investigación en procesamiento de lácteos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

9.1.1 Método utilizado

Todo trabajo investigación requiere del uso de un método y/o procedimiento que lo conduzca al conocimiento. Para llevar a cabo científicamente una investigación se debe seguir una acción y un procedimiento metódico.

- **Deductivo.** - Este método se lo utilizó en el desarrollo de los antecedentes generales de este proyecto, así como también para indicar la localización geográfica de la empresa.
- **Inductivo.** - Con la aplicación del método inductivo se logró generalizar gustos y preferencias de las mejores formulaciones de helado.
- **Matemático.** - Este método fue aplicado para realizar los respectivos cálculos del rendimiento, costos de producción de la mejor formulación y presupuesto del proyecto.
- **Estadístico.** - Se lo utilizó para tabular la información obtenida de las encuestas y elaborar los gráficos respectivos.

9.1.2 Tipo de investigación

En el desarrollo de la parte investigativa se utilizó las siguientes investigaciones que permitió recolectar información en el desarrollo del proyecto.

- **Aplicada.** - La investigación se basó en obtener helados de crema utilizando lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño, a distintas concentraciones en la Asociación Artesanal ASOCOLESIG.
- **Bibliográfica.** - La investigación se documentó en base de otras investigaciones referentes al contenido nutricional del suero, contaminación del suero en el ambiente, elaboración helados, además toda la información científica extraída de libros, tesis y artículos científicos de aplicación del suero en alimentos. El resultado de esta investigación se podrá aprovechar como fuente de información para investigaciones futuras.
- **Experimental.** - Para la obtención de la mejor formulación se aplicó un arreglo factorial (DBCA) con 2 repeticiones el factor A con 3 niveles y el factor B con 2 niveles, con lo que se determinó el mejor tratamiento al $t_3(a_2b_1)$ con la formulación de con 50% Suero, 25 % Crema, 25% Pulpa a 30% ° Brix.
- **Tecnológica.** - Esta investigación se fundamenta en el aprovechamiento del suero y el proceso más adecuado en el campo tecnológico de la transformación de residuos a un producto final (helado), con el propósito de reducir la contaminación al medio ambiente y generar un valor agregado en la asociación ASOCOLESIG.

9.1.3 Técnicas de la investigación

- **Entrevista.** - Se realizó una entrevista al gerente de la ASOCOLESIG lo que permitió obtener información del residuo de lactosuero que genera la empresa en el proceso de elaboración de quesos, así también se entrevistó al Ing. Alberto Tinajero sobre la elaboración de helados, lo que permitió desarrollar la investigación.
- **Muestreo.** - Permitted determinar el número de encuestas que se realizó para el análisis sensorial del helado.
- **Encuesta.** - Es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado. Mediante esta técnica se logró realizar las evaluaciones organolépticas del helado de mortiño a la población ya seleccionada anteriormente, es por esto que se dio a conocer el trabajo que se está realizando y los parámetros que se están evaluando esperando que las respuestas de los encuestados ayuden con la investigación.

- **Observación.** - Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Mediante esta técnica se utilizó la observación científica ya que en la experimentación se observó con mucho cuidado todo lo que implica la elaboración del producto ya que fue ente primordial para no cometer errores en el proceso de la elaboración del helado.

9.2 Proceso de elaboración del helado de crema a base de lactosuero a sabor a mortiño.

9.2.1 Materiales

Materia prima

- Lactosuero
- Pulpa de mortiño
- Crema de leche

Aditivos

- Azúcar
- CMC
- Cremodan

Maquinaria

- Licuadora Industrial
- Máquina de helados soft

Otros

- Colador
- Ollas
- Envases
- Cúler
- Vasos de precipitación
- Brixómetro
- Jarras plásticas

9.2.2 Obtención de la pulpa de mortiño

– Recepción de materia prima

Fruta: se recibió el mortiño tomando en cuenta sus características físicas y organolépticas.

Fotografía 1: Mortiño



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

- **Selección:** se separó los frutos maduros de los frutos en estado de putrefacción.
- **Limpieza:** por inmersión, se eliminó hojas, tallos, tierra, polvo, etc.
- **Escaldado:** al mortiño se le sometió a un escaldado en agua caliente a una temperatura de 80°C durante 3 minutos.

Fotografía 2: Escaldado



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

- **Choque térmico:** una vez escaldada la fruta se realizó un choque térmico con agua a una temperatura de 4°C.
- **Despulpado:** al mortiño se lo lleva a la despulpadora, o licuadora por 8 minutos se le sometió a un troceado para facilitar la separación de la pulpa y de los residuos como semillas, cáscaras y otros.
- **Empacado:** se utilizó fundas de polietileno.

9.2.3 Elaboración del helado de crema a base de lactosuero sabor a mortiño.

1.- Recepción de materia prima

- Pulpa de mortiño
- Crema de leche
- Lactosuero: se determinó la acidez utilizando hidróxido de sodio al 0,1 N y 3 gotas de fenolftaleína en 9 ml de lactosuero, la acidez es de 14°Dornic

Fotografía 3: Determinación de acidez del lactosuero



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

2.- Pasteurización:

Se pasteuriza el suero a 65°C por 20 minutos y la crema a 85°C por 15 minutos lo que permite la eliminación de microorganismos patógenos.

Fotografía 4: Pasteurización de lactosuero



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

3.- Pesado, dosificación y mezcla

Todos los ingredientes sólidos son pesados y los líquidos son medidos en medidores volumétricos. En base a la presente investigación los ingredientes más importantes son: el suero, la pulpa de mortiño y la crema, los cuales son la fuente de grasa y sólidos no grasos del helado; por lo tanto, deben ser de sabor fresco y de buena calidad, si se quiere que resulte un buen producto

Tabla 5: Pesos de los ingredientes de la formulación 1.

Formulación	Pesos			
	30 ° Brix		35° Brix	
Formulación 1: 60% Suero 15 % Crema 25% Pulpa	Suero	6kg	Suero	1,2 kg
	Crema	1,5 kg	Crema	0,3 kg
	Pulpa	2,5 kg	Pulpa	0,5 kg
	Azúcar	3,1kg	Azúcar	3,9kg
	CMC	0,09 kg	CMC	0,09 kg
	Cremodan	0,02 kg	Cremodan	0,02 kg

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Tabla 6: Pesos de los ingredientes de la formulación 2.

Formulación	Pesos			
	30 ° Brix		35° Brix	
Formulación 2: 50% Suero 25 % Crema 25% Pulpa	Suero	5 kg	Suero	5 kg
	Crema	2,5 kg	Crema	2,5 kg
	Pulpa	2,5 kg	Pulpa	2,5 kg
	Azúcar	3,1kg	Azúcar	3,9kg
	CMC	0,09 kg	CMC	0,09 kg
	Cremodan	0,02 kg	Cremodan	0,02 kg

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Tabla 7: Pesos de los ingredientes de la formulación 3.

Formulación	Pesos			
	30 ° Brix		35° Brix	
Formulación 3: 40% Suero 30 % Crema 30% Pulpa	Suero	4 kg	Suero	4 kg
	Crema	3 kg	Crema	3 kg
	Pulpa	3 kg	Pulpa	3 kg
	Azúcar	2,80 kg	Azúcar	3,60 kg
	CMC	0,09 kg	CMC	0,09 kg
	Cremodan	0,02 kg	Cremodan	0,02 kg

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Fotografía 5: Pesaje de ingredientes

Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

4.- Homogenización

Todos los ingredientes que entran en la composición, se mezclan en una licuadora industrial por un tiempo de 15 min, primero se agregan los ingredientes líquidos y luego se agregan los ingredientes sólidos para realizar una correcta homogenización.

Fotografía 6: Homogenización de ingredientes

Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

5.- Aireado

Una vez obtenida la mezcla homogenizada se procede a introducir en la máquina de helado soft por un tiempo de 30 min.

Fotografía 7: Máquina de helado soft



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

6.- Envasado

El helado se envasó en envases de polietileno con tapas de polipropileno de 200gr.

Fotografía 8: Envasado



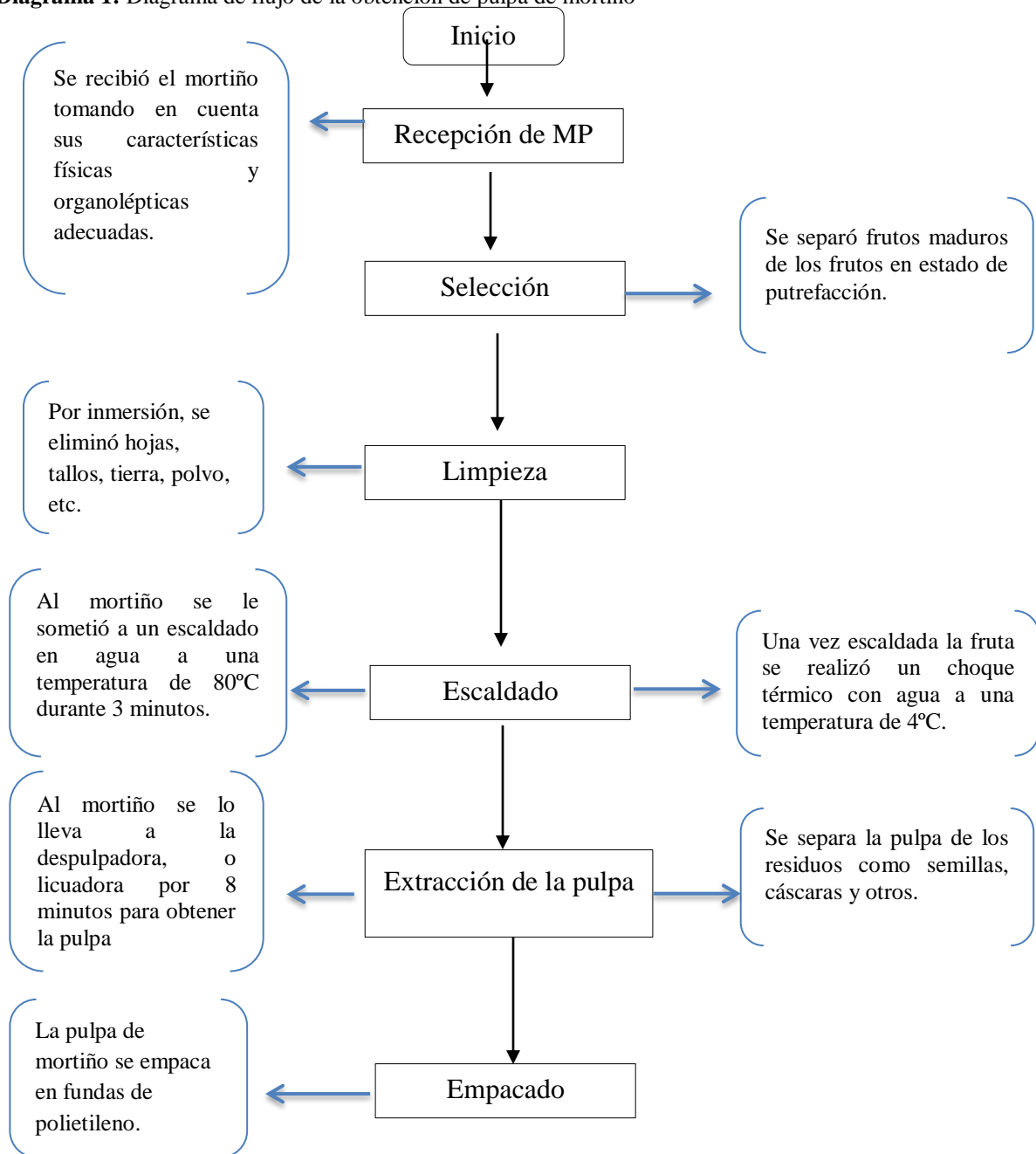
Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

7.- Almacenamiento

Los helados envasados inmediatamente se los lleva a congelación temperatura de -16° a -18°C . La vida útil del helado de crema depende del tipo de producto, el envasado, y el mantenimiento de una temperatura suficientemente baja.

9.3 Diagrama de flujo de la obtención de pulpa de mortiño








Diagrama 1: Diagrama de flujo de la obtención de pulpa de mortiño



Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016








9.4 Diagrama de procesos de la obtención de pulpa de mortiño

Cuadro 2: Simbología a utilizar en el diagrama de procesos

SÍMBOLOS	SIGNIFICADO
	INICIO O FIN DE PROCESO
	OPERACIÓN
	INSPECCION
	TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO
	DEMORA O ESPERA
	ALMACENAMIENTO
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

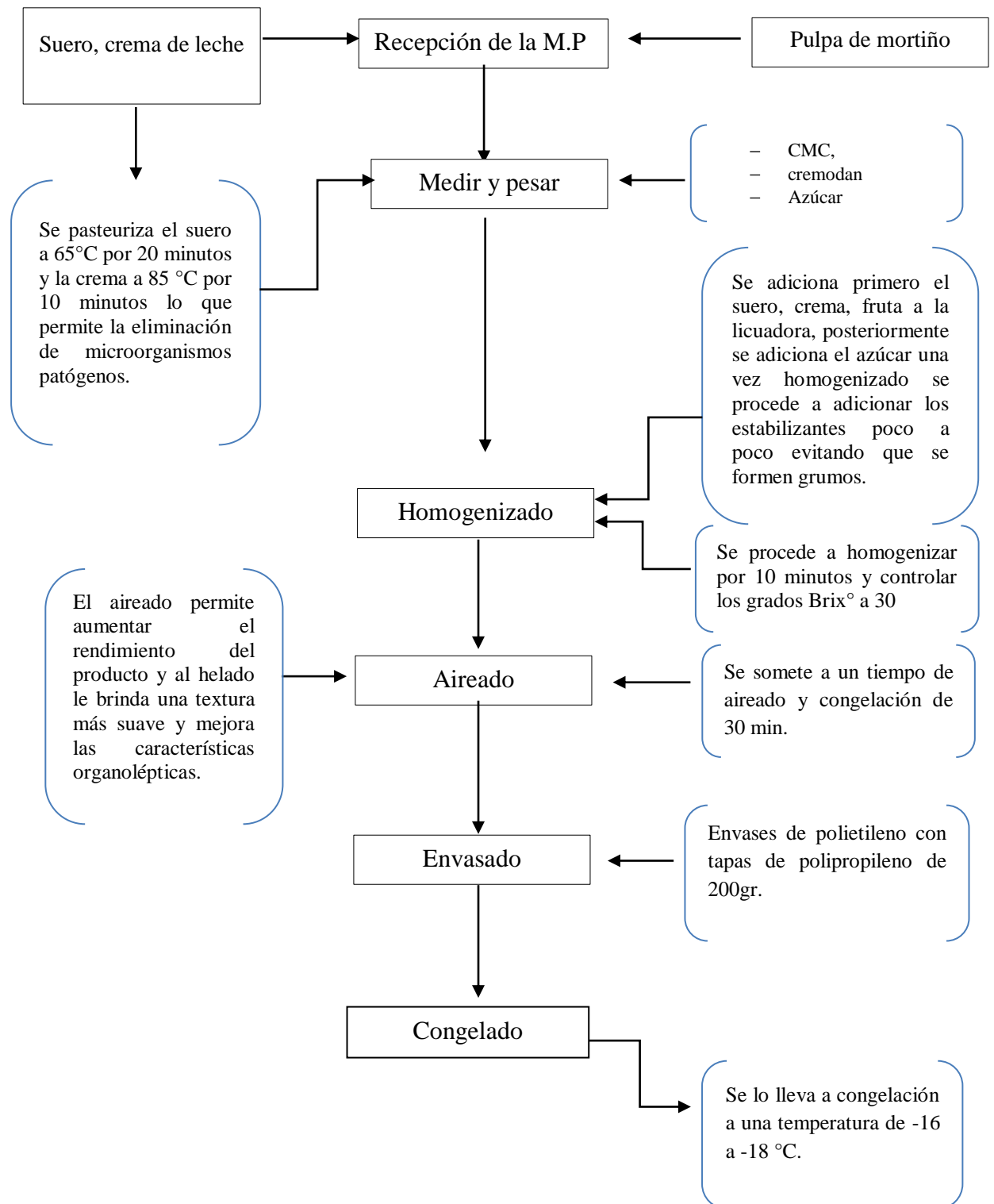
Diagrama 2: Diagrama de proceso de la obtención de pulpa de mortiño

N°	ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA							TIEMPO
									
1	Recepción de materia prima	x		x	x				10 minutos
2	Selección limpieza			x	x				15 minutos
3	Escaldado		x	x		x			3 minutos
4	Extracción de la pulpa		x	x				x	8 minutos
5	Empacado			x			x		10 minutos
	Total								46 min

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016








9.5 Diagrama de flujo de la obtención del helado de crema sabor a mortiño

Diagrama 3: Diagrama de flujo de la obtención del helado de crema sabor a mortiño



9.6 Diagrama de procesos de la obtención del helado de crema sabor a mortiño

Diagrama 4: Diagrama de procesos de la obtención del helado de crema sabor a mortiño

N°	ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA							TIEMPO
									
1	Recepción de materia prima	x		x	x				10 minutos
2	Medir y pesar			x	x				15 minutos
3	Pasteurización		x	x		x			30 minutos
4	Homogenizado		x	x	x			x	10 minutos
5	Aireado		x	x		x			30 minutos
7	Envasado		x	x					10 minutos
5	Almacenamiento			x		x	x		5 minutos
	Total								1h :40 minutos

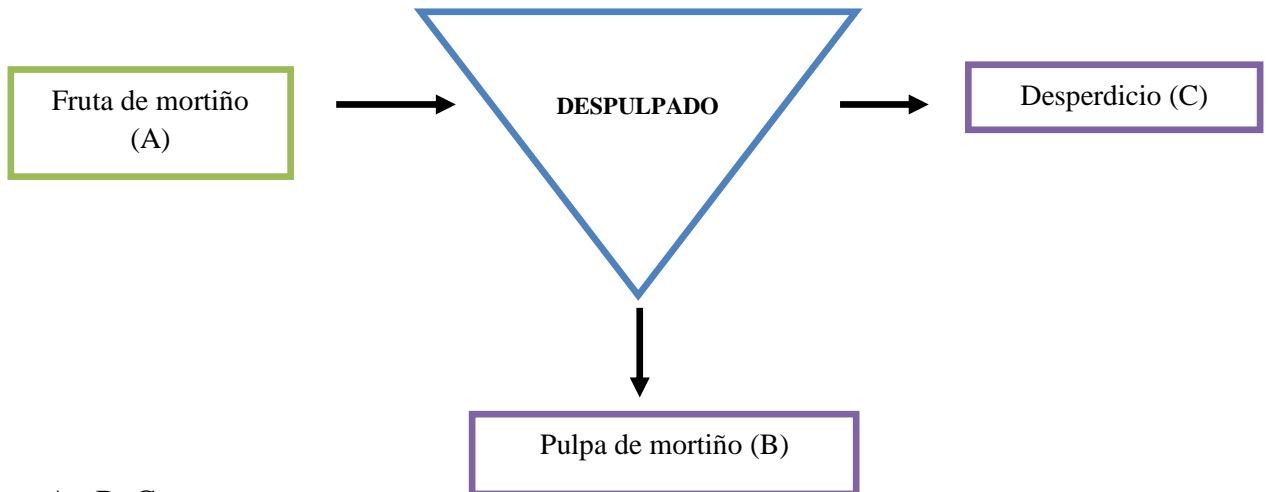
Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

9.7 Balance de materia de la pulpa de mortiño

(A) Fruta de Mortiño = 3 kg

(B) Pulpa = 2,5 kg

(C) Desperdicio =?



$$A = B + C$$

$$3\text{kg} = 2,5\text{kg} + C$$

$$C = 3\text{kg} - 2,5\text{kg}$$

$$C = 0,5\text{kg}$$

– **Rendimiento**

$$\% \text{ de rendimiento } \frac{PF}{PI}$$

$$\% \text{ de rendimiento } \frac{2,5}{3}$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 0.833$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 83\%$$

De 3kg de fruta se obtiene 2,5 kg de pulpa y 0,5kg de desecho. El rendimiento de la pulpa de mortiño es de 83%.

9.8 Balance de materia del mejor tratamiento

Las cantidades utilizadas de los ingredientes es para la formulación de 10 kg de Suero+Crema+Pulpa.

(A) Crema = 2,5 kg

(B) Suero = 5 kg

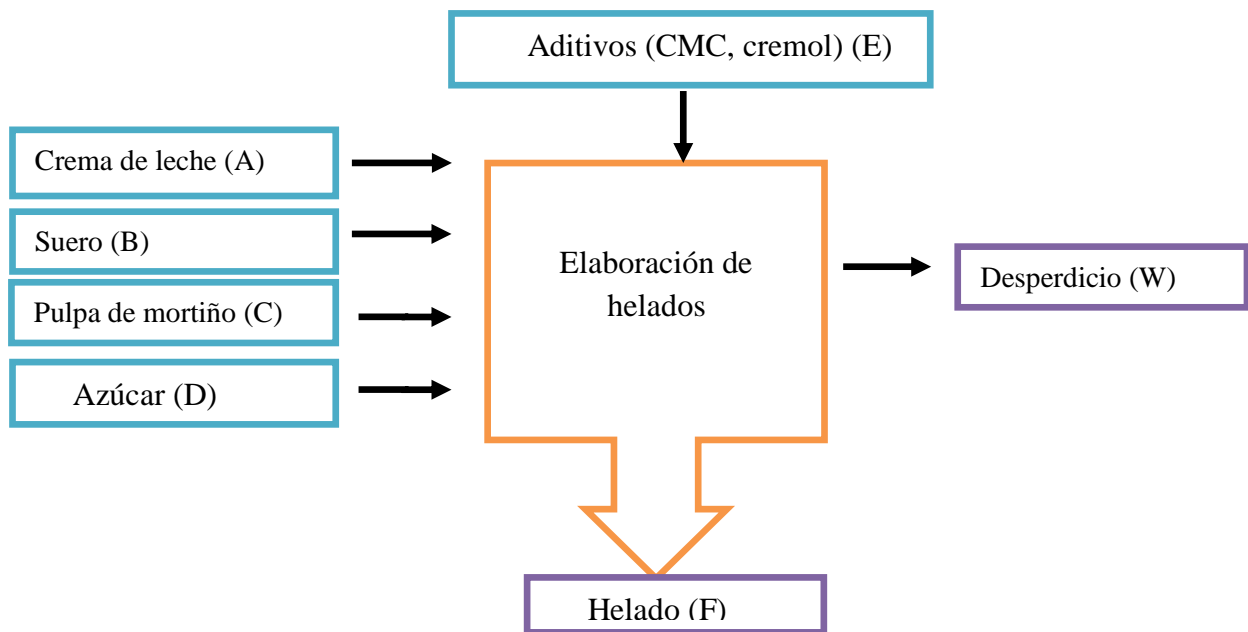
(C) Pulpa = 2,5 kg

(D) Azúcar = 3,1kg

(E) Aditivos = 0,11kg

(F) Helado = 11,4 kg

(W) Desperdicio =?



$$A+B+C+D+E = F+W$$

$$2,5 \text{ kg} + 5 \text{ kg} + 2,5 \text{ kg} + 3,1 \text{ kg} + 0,11 \text{ kg} = 11,4 \text{ kg} + W$$

$$13,21 \text{ kg} = 11,4 \text{ kg} + W$$

$$W = 13,21 \text{ kg} - 11,4$$

$$W = 1,81 \text{ kg}$$

– **% Rendimiento**

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{PF}{PI} \times 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{11,4}{13,21} \times 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 0,86 \times 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 86\%$$

Las cantidades utilizadas de cada ingrediente es para 10 kg de la formulación de suero+crema+pulpa, pero después de homogenizar todos los ingredientes y al agregar en la máquina de helados soft el peso del producto final aumenta dando como resultado 11,4 kg de helado y 1,81 kg de producto que se queda en la máquina, es decir que el peso total del helado es de 13,21kg con un 86% de rendimiento.

9.9 Costo de producción del mejor tratamiento.

Una vez obtenida el mejor tratamiento se analizó los costos de producción para determinar su precio de venta al público con un 25% de utilidad.

Tabla 8: Gastos de materia prima y aditivos.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total
Mortiño	1	kg	\$ 1,00	2,5 kg	\$ 2,50
Suero	1	kg	\$ 0,03	5 kg	\$ 0,15
Crema	1	kg	\$ 2,00	2,5 kg	\$ 5,00
CMC	1	kg	\$ 9,00	0,09 kg	\$ 0,81
Cremodan	1	kg	\$ 18,00	0,02 kg	\$ 0,36
Azúcar	1	kg	\$ 0,50	3,1kg	\$ 3,10
Envases	1(200g)	--	\$ 0,08	57 envases	\$ 4,56
Total					\$ 16,48

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Tabla 9: Otros gastos.

Combustible	5%	100%	\$ 16,48
		5%	X= 0,82
Equipos y maquinaria	5%	100%	\$ 16,48
		5%	X= 0,82
Mano de obra	10%	100%	\$ 16,48
		10%	X= 1,65

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

Tabla 10: Gastos totales.

Total de gastos materias primas e insumos	16,48
Combustible	0,82
Equipos y maquinaria	0,82
Mano de obra	1,65
Total	19,77

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

Tabla 11: Precio de venta al público.

Costo unitario 19,77/11,4	1000gr	1,73
Costo unitario 1,73 el kilo de helado	200gr	X= 0,35
PVP de cada envase de 200gr	PVP = 0,35+25% utilidad PVP = 0,35+0.09 PVP = 0,44 (200gr de helado)	

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Analizados los costos de todas las materias primas, aditivos y demás materiales que se utilizó en la elaboración del helado de crema a base de lactosuero con una formulación de suero (50%, crema 25% y pulpa de mortiño 25% a 30° brix) se determinó que el precio de venta al público es de 0.44 ctvs un envase de 200gr de helado, resultando ser un producto competitivo ya que en el mercado se puede encontrar un variedad de helados de distintas marcas a precios más elevados, se realizó una comparación de precios con el helado pingüino y un envase de helado de crema de 100gr está a 50ctvs.

9.10 Diseño Experimental

En el presente proyecto se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial de 3x2.

9.10.1 Variables

Cuadro 3: Variables

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES / DIMENSIONES	
Helados de crema	Factor A: Formulaciones (suero-crema-pulpa) Factor B: Dos niveles Concentración de ° Brix	Características Organolépticas	Aroma Color Estabilidad Sabor Dulzura Aceptabilidad
		Características Nutricionales del mejor tratamiento	Proteínas Vitamina Carbohidratos Energía Grasas
		Características Físico-Químicas del mejor tratamiento	Cenizas Sólidos totales Sólidos solubles pH Acidez
		Características Microbiológicas del mejor tratamiento	Mohos Levaduras E. Coli
		Estabilidad (Durabilidad) del mejor tratamiento	Tiempo de vida del mejor tratamiento
		Costo del producto	Mejor tratamiento.

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

9.10.2 Factores de estudio

Los factores de estudio son: el factor A con 3 niveles y el factor B con 2 niveles, con un total de 12 tratamientos.

Factor A: Formulaciones (suero-crema-pulpa)

Tabla 12: Formulaciones.

Niveles	% suero	% crema	%pulpa
a₁	60% Suero	15 % Crema	25% Pulpa
a₂	50% Suero	25 % Crema	25% Pulpa
a₃	40% Suero	30 % Crema	30% Pulpa

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Factor B: Concentración de ° Brix

Tabla 13: Concentración de ° Brix.

Niveles	Concentración de ° Brix
b₁	30° Brix
b₂	35° Brix

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Número de repeticiones por tratamiento: 2

Número de tratamientos: 6

Unidad Experimental: (t x r) 12

Tabla 14: Tratamientos y sus repeticiones.

N° TRATAMIENTOS	R ₁	R ₂
t₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₂
t₂	a ₁ b ₂	a ₃ b ₂
t₃	a ₂ b ₁	a ₁ b ₂
t₄	a ₂ b ₂	a ₃ b ₁
t₅	a ₃ b ₁	a ₁ b ₁
t₆	a ₃ b ₂	a ₂ b ₁
Total	12 Tratamientos	

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Tabla 15: Combinaciones

TRATAMIENTOS	COMBINACIONES FACTOR A-FACTORB	DESCRIPCIÓN
t ₁	a ₁ b ₁	60% Suero,15 % Crema,25% Pulpa a 30 ° Brix
t ₂	a ₁ b ₂	60% Suero,15 % Crema ,25% Pulpa a 35 ° Brix
t ₃	a ₂ b ₁	50% Suero,25 % Crema, 25% Pulpa a 30 ° Brix
t ₄	a ₂ b ₂	50% Suero,25 % Crema, 25% Pulpa a 35 ° Brix
t ₅	a ₃ b ₁	40% Suero,30 % Crema, 30% Pulpa a 30 ° Brix
t ₆	a ₃ b ₂	40% Suero,30 % Crema, 30% Pulpa a 35 ° Brix

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

9.10.3 Marco muestral

La muestra representa una porción de la población seleccionada aleatoriamente para aplicar las encuestas diseñadas que permitan identificar el tamaño de muestra y estos resultados permiten estimar hacia la población una tendencia con su respectivo error establecido.

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{E^2 N - 1 + z^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = Población Estudiantes de la UTC de la carrera de ingeniería agroindustrial (254 estudiantes)

n = Tamaño de la muestra

Zc = Nivel de confianza del 95% que es igual a 1.96

p = Proporción de éxito: 0.5

q = Proporción de no éxito: 1-p: 1-0.5 = 0.5

e = Error en la proporción de la muestra = 5% = 0.05

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 254}{(0.05)^2 254 - 1 + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{243.9416}{1.5929}$$

$$n = 153.1458346$$

$$n = 153$$

9.10.4 Análisis Organoléptico

En el análisis organoléptico se aplicó una hoja de catación con los siguientes parámetros a calificarse: aroma, color, sabor, dulzura, y aceptabilidad en esto participaron a 153 personas semientrenadas.

Fotografía 9: Análisis sensorial



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Fotografía 10: Análisis sensorial



Fotografía tomada por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1 Análisis de varianza

– Variable aroma

Análisis de varianza para la variable aroma atributo aroma del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix.

Tabla 16: Análisis de varianza de la variable aroma.

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p- probabilidad	F crítico
Catadores	15,0997	151	0,0999	0,6568	0,9992 *	1,2208
Tratamientos	67,6370	5	13,5274	188,8519	<0,0001**	2,2259
Error	114,9462	755	0,1522			
Total	197,683	911				
C.V (%)	9,9032					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 16

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 16 en el análisis de varianza del aroma se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al aroma por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,9032 % van a ser diferentes y el 90,0968 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al aroma, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable aroma en la elaboración de helados sabor a mortiño presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 17: Prueba de tukey de la variable aroma.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₃ (a ₂ b ₁)	4,5164	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,0032	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,8190	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,8157	C
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,7467	C
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,7368	C

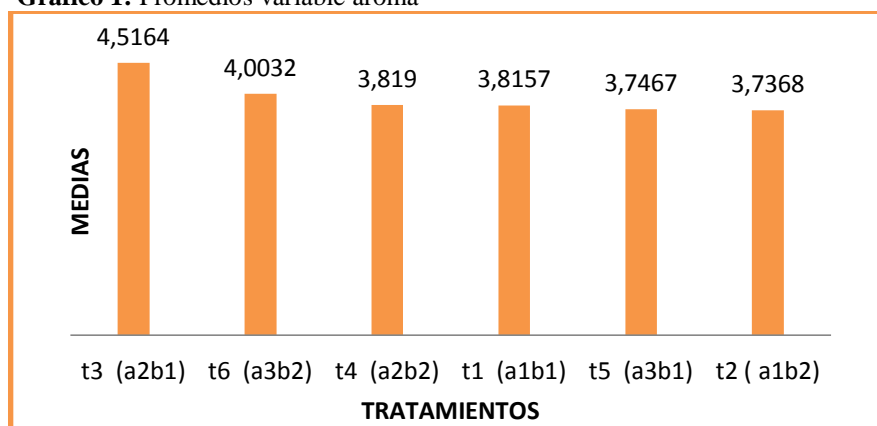
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 17

Con los datos obtenidos en la tabla 17 se observa que el mejor tratamiento para la variable aroma de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t₃ (a₂b₁) que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño es decir un aroma agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con un aroma agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 1: Promedios variable aroma

Fuente: tabla 17

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Se observa en el gráfico 1 que el mejor tratamiento es t₃(a₂b₁) que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,5164

el cual corresponde al mejor ensayo del helado con un aroma agradable de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener un aroma agradable debido a que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres el mismo que es característico de la fruta del mortiño.

– Variable color

Análisis de varianza para el atributo color del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix.

Tabla 18: Análisis de varianza de la variable color.

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-probabilidad	F crítico
Catadores	15,0997	151	0,1140	0,8058	0,9497 *	1,2208
Tratamientos	67,6370	5	16,0108	113,1627	<0,0001**	2,2259
Error	114,9462	755	0,1414			
Total	204,0918	911				
C.V (%)	9,722					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* : significativo

** : altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 18

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 18 en el análisis de varianza del color se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al color por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,722 % van a ser diferentes y el 90,278 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al color, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable color en la elaboración de helados presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 19: Prueba de tukey, de la variable color.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₃ (a ₂ b ₁)	4,5197	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,8223	B
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,8026	B C
t ₆ (a ₃ b ₂)	3,7006	B C
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,6842	C
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,6842	C

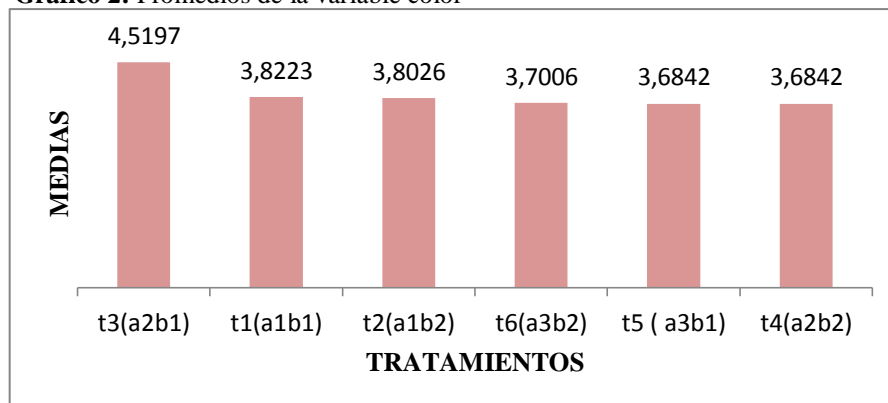
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 19

Con los datos obtenidos en la tabla 19 se observa que el mejor tratamiento para la variable color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t₃ (a₂b₁) que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa es decir un color ligeramente oscuro perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con un color ligeramente oscuro aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 2: Promedios de la variable color

Fuente: tabla 19

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

Se observa en el gráfico 2 que el mejor tratamiento es t₃ (a₂b₁) que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,5197 el cual corresponde al mejor ensayo del helado con un color ligeramente oscuro

característico a la fruta de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener un color ligeramente oscuro debido a que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres el mismo que es característico de la fruta del mortiño.

– Variable sabor

Análisis de varianza para el atributo sabor del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix.

Tabla 20: Análisis de varianza de la variable sabor.

F.V	SC	GL	CM	F	p-probabilidad	F crítico
Catadores	29,5194	151	0,1954	1,5215	0,0002 *	1,2208
Tratamientos	77,6230	5	15,5246	120,8335	<0,0001**	2,2259
Error	97,0019	755	0,1284			
Total	204,1444	911				
C.V (%)	9,1392					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* :significativo

** :altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 20

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 20 en el análisis de varianza del sabor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al sabor por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,1392 % van a ser diferentes y el 90,8608 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo al sabor, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable sabor en la elaboración de helados presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 21: Prueba de tukey para la variable sabor

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
$t_3(a_2b_1)$	4,5559	A
$t_2(a_1b_2)$	3,8947	B
$t_1(a_1b_1)$	3,8684	B C
$t_4(a_2b_2)$	3,7598	C D
$t_6(a_3b_2)$	3,7532	C D
$t_5(a_3b_1)$	3,6973	D

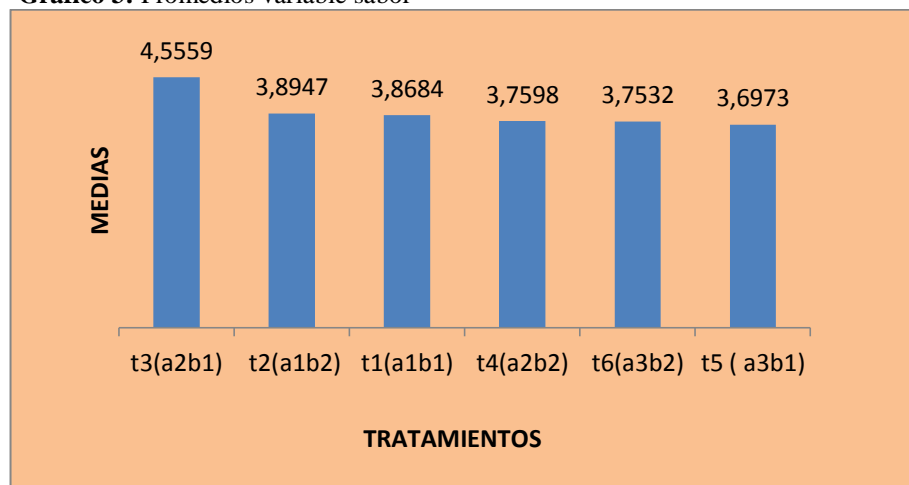
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 21

Con los datos obtenidos en la tabla 21 se observa que el mejor tratamiento para la variable sabor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa es decir un sabor muy agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con un sabor muy agradable por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 3: Promedios variable sabor

Fuente: tabla 21

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016.

Se observa en el gráfico 3 que el mejor tratamiento es $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,5559 el cual corresponde al mejor ensayo del helado con un sabor de muy agradable de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener un sabor muy agradable debido a que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres el mismo que es característico de la fruta del mortiño.

– **Variable consistencia**

Análisis de varianza para el atributo consistencia del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix

Tabla 22: Análisis de varianza de variable consistencia

F.V	SC	GL	CM	F	p-probabilidad	F crítico
Catadores	29,5194	151	0,1954	1,5215	0,0002 *	1,2208
Tratamientos	77,6230	5	15,5246	120,8335	<0,0001**	2,2259
Error	97,0019	755	0,1284			
Total	204,1444	911				
C.V (%)	9,4266					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* :significativo

** :altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 22

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 22 en el análisis de varianza de la consistencia se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la consistencia por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,4266 % van a ser diferentes y el 90,5734 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo la consistencia, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable consistencia en la elaboración de helados presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 23: Prueba de tukey de la variable consistencia

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
$t_3(a_2b_1)$	4,4934	A
$t_1(a_1b_1)$	3,8157	B
$t_2(a_1b_2)$	3,8059	B
$t_4(a_2b_2)$	3,75	C
$t_6(a_3b_2)$	3,7203	C
$t_5(a_3b_1)$	3,6973	D

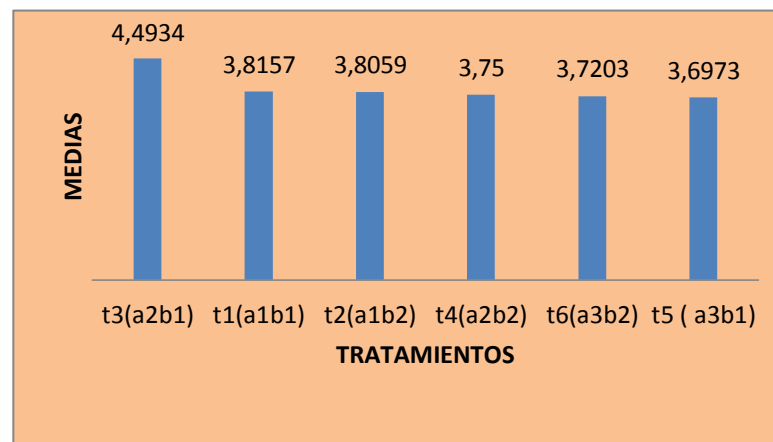
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 23

Con los datos obtenidos en la tabla 23 se observa que el mejor tratamiento para la variable consistencia de acuerdo a la valoración de la encuesta es el $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa es decir una consistencia ni suave, ni dura perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con una consistencia ni suave, ni dura por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 4: Promedios variable consistencia

Fuente: tabla 23

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Se observa en el gráfico 4 que el mejor tratamiento es $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,4934 el cual corresponde al mejor ensayo del helado con una consistencia ni suave, ni dura de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener una consistencia ni suave, ni dura debido a que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres el mismo que es característico al helado de crema.

– Variable dulzura

Análisis de varianza para el atributo dulzura del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix.

Tabla 24: Análisis de varianza variable dulzura

F.V	SC	GL	CM	F	p-probabilidad	F crítico
Catadores	26,6567	151	0,1765	1,2596	0,0284 *	1,2208
Tratamientos	112,1929	5	22,4385	160,1135	<0,0001 **	2,2259
Error	105,8070	755	0,1401			
Total	244,6567	911				
C.V (%)	9,8644					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* :significativo

** :altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 24

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 24 en el análisis de varianza de la dulzura se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la dulzura por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,8644 % van a ser diferentes y el 90,1356 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo la dulzura, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable dulzura en la elaboración de helados presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 25: Prueba de tukey de la variable dulzura

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₅ (a ₃ b ₁)	4,5066	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	3,9737	B
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,5921	C
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,5888	C
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,5658	C
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,5428	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

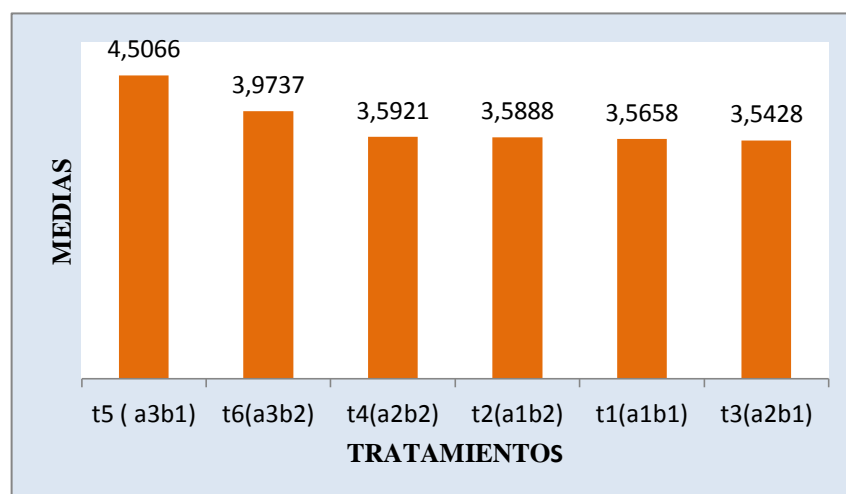
Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 25

Con los datos obtenidos en la tabla 25 se observa que el mejor tratamiento para la variable dulzura de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t₃ (a₂b₁) que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa su grado de dulzura es dulce, perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con una dulzura agradable por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 5: Promedios variable dulzura



Fuente: tabla 25

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Se observa en el gráfico 5 que el mejor tratamiento es $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,5066 el cual corresponde al mejor ensayo del helado su grado de dulzura es dulce de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener un grado de dulzura dulce debido a que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres el mismo ni dulce ni desabrido.

– Variable aceptabilidad

Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad del helado de mortiño a partir de (lactosuero, crema de leche, pulpa de mortiño) y dos concentraciones de °Brix.

Tabla 26: Análisis de varianza de variable aceptabilidad

F.V	SC	GL	CM	F	p-probabilidad	F crítico
Catadores	27,4536	151	0,1818	1,2888	0,0180 *	1,2208
Tratamientos	103,6197	5	20,7239	146,9091	<0,0001 **	2,2259
Error	106,5052	755	0,1410			
Total	237,5786	911				
C.V (%)	9,8321					

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

* :significativo

** :altamente significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación de la tabla 26

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 26 en el análisis de varianza de la aceptabilidad se observa que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la aceptabilidad por tal razón es necesario aplicar la prueba de significación Tukey al 5%. Además, se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,8321 % van a ser diferentes y el 90,1679 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la aceptabilidad, por lo cual se refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con dos concentraciones de °Brix si influye sobre variable aceptabilidad en la elaboración de helados presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 27: Prueba de tukey de la variable aceptabilidad

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
t ₃ (a ₂ b ₁)	4,5065	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,9736	B
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,5921	C
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,5888	C D
t ₆ (a ₃ b ₂)	3,5657	C D
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,5427	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

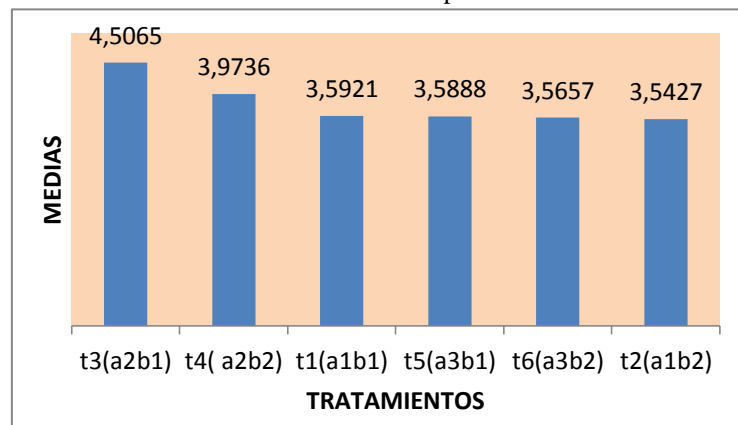
Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Análisis e interpretación de la tabla 27

Con los datos obtenidos en la tabla 27 se observa que el mejor tratamiento para la variable aceptabilidad de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t₃ (a₂b₁) que corresponde al, lactosuero, crema de leche y pulpa con una aceptabilidad que gusta mucho perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes porcentajes de lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 ° Brix, es óptimo para la elaboración de helados de crema, con una aceptabilidad que gusta mucho aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 6: Promedios de la variable aceptabilidad.



Fuente: tabla 27

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Se observa en el gráfico 6 que el mejor tratamiento es $t_3(a_2b_1)$ que corresponde al lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño con una concentración de 30 °Brix, con un valor de 4,5065 el cual corresponde al mejor ensayo del helado con una aceptabilidad que gusta mucho de acuerdo a las encuestas realizadas determinando el mejor tratamiento.

En conclusión, se observan que los tratamientos deben tener una aceptabilidad gusta mucho ya que es importante en la calidad del helado así obteniendo el mejor tratamiento el tres de mejor aceptabilidad.

Identificación del mejor tratamiento de acuerdo a los promedios

De acuerdo a los análisis de varianza y medias obtenidas en la investigación de helados de crema utilizando lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño, a distintas concentraciones se realiza las comparaciones para obtener la mejor formulación.

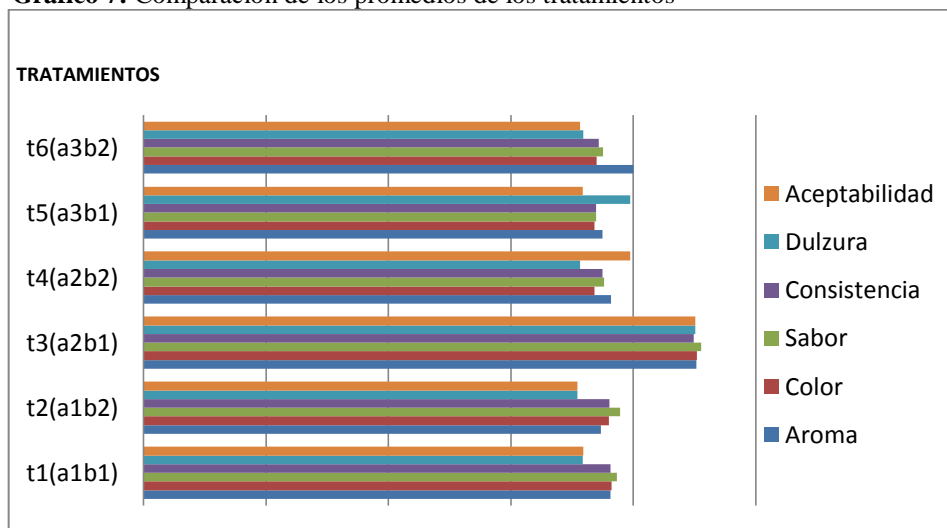
Comparación de los promedios de cada uno de los tratamientos

Tabla 28: Comparación de los promedios de los tratamientos

TRATAMIENTOS						
	t1(a1b1)	t2(a1b2)	t3(a2b1)	t4(a2b2)	t5(a3b1)	t6(a3b2)
Aroma	3,8157	3,7368	4,5164	3,8190	3,7467	4,0032
Color	3,8223	3,8026	4,5197	3,6842	3,6842	3,7006
Sabor	3,8684	3,8947	4,5559	3,7598	3,6973	3,7532
Consistencia	3,8157	3,8059	4,4934	3,75	3,6973	3,7203
Dulzura	3,5888	3,5427	4,5066	3,5657	3,9736	3,5921
Aceptabilidad	3,5921	3,5427	4,5065	3,9736	3,5888	3,5657

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Gráfico 7: Comparación de los promedios de los tratamientos



Fuente: tabla 28

Elaborado por: Ronquillo E y Tigse G, 2016

Una vez realizadas las comparaciones de cada uno de los promedios se puede identificar como el mejor tratamiento al t_3 (a_2b_1) con la formulación de con 50% Suero, 25 % Crema, 25% Pulpa a 30% °Brix.

10.2 Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2)

Una vez obtenido el mejor tratamiento que corresponde al $t_3(a_2b_1)$ con una formulación de 50% de lactosuero, 25% de crema de leche y 25% de pulpa de mortiño a 30 ° brix se procedió a realizar un análisis fisicoquímico en los laboratorios de control y análisis de alimento “LACONAL”

Tabla 29: Análisis fisicoquímico

Parámetros	Unidades	Resultados	NTE INEN 706
Ceniza	%	0,32	-----
Proteína	%(Nx6.25)	2,52	2,5
Sólidos Totales	%	39,9	32
Acidez	mg/100 Ácido láctico	0,40	-----
Grasa	%	10,06	8
Ph	Unidades de pH	4,23	-----
Ácidos saturados	%	65,69	-----
Ácidos monoinsaturados	%	32,07	-----
Ácidos poliinsaturados	%	2,24	-----
Ácidos grasos Trans	%	<0,5	-----
Carbohidratos Totales	%	27,0	-----
Energía	kJ/100g	873	-----
Cloruro de sodio	mg/100g	238,15	-----
Azucares totales	%	20,11	-----
Colesterol	mg/100g	7,28	0,10
Sodio	mg/100g	93,6	-----

Fuente: Laboratorio “LACONAL”

Conclusión

Los resultados obtenidos del análisis fisicoquímicos del mejor tratamiento que corresponde al t_3 (a_2b_1), la cantidad de grasa, proteína, sólidos totales que se encuentran presentes en esta formulación de acuerdo a los resultados otorgados por el laboratorio de control y análisis de

alimento “LACONAL” están dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN lo que garantiza la calidad e inocuidad del helado.

10.3 Análisis microbiológico del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2)

Una vez obtenido el mejor tratamiento que corresponde al $t_3(a_2b_1)$ con una formulación de 50% de lactosuero, 25% de crema de leche y 25% de pulpa de mortiño a 30 ° brix se procedió a realizar un análisis microbiológico en los laboratorios de control y análisis de alimentos “LACONAL”

Tabla 30: Análisis Microbiológico

Parámetros	Unidades	Resultados	NTE INEN 706	
			m	M
Aerobios Mesófilos	UFC/g	$2,1 \times 10^3$	10 000	100 000
Coliformes Totales	UFC/g	20(e)	100	200
E. coli	UFC/g	<10	<3	<10
Staphilococcus aureus	UFC/g	<10	<10	<10
Salmonella	En 25 g	No detectado	Ausencia	Ausencia
Listeria spp	En 25 g	No detectado	Ausencia	Ausencia

Fuente: Laboratorio “LACONAL”

Conclusión

Los resultados obtenidos del análisis microbiológico del g mejor tratamiento que corresponde al t_3 (a_2b_1) la cantidad de aerobios, coliformes, E.coli, Staphilococcus aureus, salmonella y Listeria spp que se encuentran presentes en esta formulación de acuerdo a los resultados otorgados por el laboratorio de control y análisis de alimento “LACONAL” están dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN lo que garantiza la calidad e inocuidad del helado.

10.4 Análisis del contenido nutricional del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2)

Una vez obtenido el mejor tratamiento que corresponde al $t_3(a_2b_1)$ con una formulación de 50% de lactosuero, 25% de crema de leche y 25% de pulpa de mortiño a 30 ° brix se procedió a realizar un análisis del contenido nutricional del helado en los laboratorios de control y análisis de alimento “LACONAL”

Tabla 31: Información Nutricional

INFORMACIÓN NUTRICIONAL					
Cantidad por envase: 100 g					
Porción por envase: 1					
Tamaño por porción: 100g					
CANTIDAD POR PORCION					
			% Valor diario	HELADO PINGÜINO	
Energía (calorías):	209 kcal	874 kJ	10	1000 kcal	419kJ
Calorías de la grasa:	6kcal		0	40 kcal	168 kJ
Grasa	11g		1	4g	6%
Ácidos grasos saturados	7g			2g	10%
Ácidos grasos monoinsaturados	1g			1,5g	--
Ácidos grasos poliinsaturados	0g			0g	-
Ácidos grasos trans	0g			0g	
Colesterol	7mg		2	5mg	1%
Sodio	94mg		4	75mg	3%
Carbohidratos totales	27g		9	14g	5%
Fibra dietética	0g		0	0g	
Azúcares Totales	20g			6g	
Proteína	3g		5	1g	6%

*Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 Cal.

Fuente: Laboratorio “LACONAL”

Conclusión

El contenido nutricional del mejor tratamiento que corresponde al t_3 (a_2b_1) de acuerdo al análisis nutricional otorgados por el laboratorio de control y análisis de alimentos “LACONAL” en porción de 100 gr de helado es del 10% de energía, 1% grasa, 2 % colesterol 4% de sodio, 9% de carbohidratos, y el 5% de proteína estos datos se basan en una dieta de 2000 Cal, realizada una comparación con el contenido nutricional del helado pingüino los porcentajes son casi similares como se observa en la tabla 31.

10.5 Análisis de vida útil del mejor tratamiento t_3 (a_1b_2)

Una vez obtenido el mejor tratamiento que corresponde al $t_3(a_2b_1)$ con una formulación de 50% de lactosuero, 25% de crema de leche y 25% de pulpa de mortiño a 30 ° brix se procedió a realizar un análisis de vida útil del helado en los laboratorios de control y análisis de alimento “LACONAL”

Tabla 32: Análisis de vida útil

Características Organolépticas						
Color: Característico		Olor: Característico		Estado: Líquido		
Contenido declarado: 100gr		Contenido encontrado: 100gr				
ESTUDIO DE ESTABILIDAD						
Envejecimiento: Normal en congelación				Temperatura: -13 ± 3 °C		
Tiempo de estudio: 15 días				Fecha de Inicio 29 de junio de 2016		
				Fecha Finalización 30 de junio de 2016		
Ensayos Solicitados	Unidades	Primer Control de Estabilidad (día 1)	Segundo Control de Estabilidad (día 7)	Tercer Control de Estabilidad (día 21)	NTE INEN 706	
		29-jun-16	06-jul-16	20-jul-16	m	M
Aerobios Mesófilos	UFC/g	$2,1 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$4,5 \times 10^3$	10 000	100 000
Coliformes Totales	UFC/g	20(e)	30(e)	10(e)	100	200
E. coli	UFC/g	<10	<10	<10	<3	<10
Staphilococcus aureus	UFC/g	<10	<10	<10	<10	<10
Acidez	Ácido	0,40	0,286	0,418		

Fuente: Laboratorio “LACONAL”

Conclusión

Los resultados obtenidos del análisis de vida útil del mejor tratamiento que corresponde al t_3 (a_2b_1), es de 21 días, se realizó tres controles de estabilidad de microorganismos los mismos que durante los 21 días analizados siguen dentro de los parámetros establecidos por la norma INEN 706.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impactos técnicos

El proyecto ocasiona un impacto técnico positivo ya que al realizar esta investigación se aplica varias metodologías los mismos que garantizan la calidad e inocuidad del helado, dando apertura a nuevos estudios científicos y tecnológicos que permitan mejorar la investigación.

Impactos sociales

Es un impacto social positivo ya que esta investigación vinculara a los sectores más vulnerables con la Asociación “ASOCOLESIG”, mejorando la calidad de vida de muchas personas que están involucradas en el desarrollo de este proyecto.

Impactos ambientales

El lactosuero es un residuo que crea un serio problema ambiental, debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo y cuando se desecha en el agua reduce la vida acuática, es un alto contaminante para el medio ambiente por lo tanto el impacto ambiental que ocasiona el desarrollo de este proyecto es positivo porque al utilizar el lactosuero en la elaboración de helados este ya no sería desechado y así se contribuye a la disminución de la contaminación ambiental que provoca el mismo.

Impacto Económico

El proyecto beneficiará económicamente a varias familias tanto productores y consumidores incrementando ingresos económicos la misma que permite el crecimiento de la Asociación Artesanal “ASOCOLESIG” generando más fuentes de empleo.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos				
Cocina	1		200,00	200,00
Balanza electrónica	1		100,00	100,00
Congelador	1		300,00	300,00
Maquina helados de crema	1		4000,00	4000,00
Brixómetro	1		50,00	50,00
Ph-metro	1		80,00	80,00
Licuadaora	1		100,00	100,00
Computadora	1		650,00	650,00
Batidora	1		80,00	80,00
Termo para muestras	1		30,00	30,00
Materiales y suministros				
Ollas	2		25,00	50,00
Envases	1000		0,05	50,00
Cernidor	2		1,00	2,00
Espátulas	3		1,5	4,50
Bandejas plásticas	4		2,00	8,00
Vasos de precipitación	5		6,00	30,00
Crema de leche	20	Litros	2,50	50,00
Suero de leche	20	Litros	0,10	2,00
Fruta mortiño	20	Kilogramos	1,00	20,00
CMC	1	Kilogramo	7,50	7,50
Glucosa	4	Kilogramos	3,00	12,00
Cremol	1	Kilogramo	16,96	16,96
Homogel	1	Kilogramo	10,00	10,00
Azúcar	10	Kilogramos	1,00	10,00
Envases	1000	50 gr	0,05	50,00

Paletas	1000		0,03	30,00
Litros plásticos	4		1	4,00
Fundas basura	20		0,25	5,00
Servilletas	2	Paquetes	0,50	1,00
Vasos desechables	8	Paquetes	1,00	8,00
Fenoptaleina	1	100ml	8,00	8,00
Hidróxido de sodio	1	1000 ml	15,00	15,00
Lactodensímetro	1		20,00	20,00
Material Bibliográfico y fotocopias.				
Papel boom	100		0,03	3,00
Impresiones	50		0,10	5,00
Gastos Varios				
Análisis físico-químicos	1		200,00	200,00
Análisis microbiológicos	1		250,00	250,00
Análisis nutricional	1		200,00	200,00
Análisis vida útil	1		300,00	300,00
sub total				6961,96
10%				696,19
Total				7658,15

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

- Se realizó varias formulaciones del helado de crema a base del lactosuero sabor a mortiño, a distintas concentraciones (1. 60% Suero, 15 % Crema, 25% Pulpa, 2. 50% Suero, 25 % Crema, 25% pulpa, 3. 40% Suero, 30 % Crema, 30% Pulpa) y dos concentraciones de grados Brix (30 y 35).
- Se realizó un análisis sensorial a 153 catadores semientrenados, determinando mediante un análisis estadístico que el mejor tratamiento es el t_3 (a_2b_1) que consta de 50% Suero, 25 % Crema, 25% pulpa a 30° Brix.
- Se realizó un análisis fisicoquímico, microbiológico y nutricional del mejor tratamiento, los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la NTE INEN 706, además se realizó una comparación del contenido con el helado pingüino.
- Una vez analizados los costos de producción del mejor tratamiento, se determinó el precio de venta al público con una utilidad el 25% es de 0.44ctvs cada envase de 200gr, con un 86% de rendimiento resultando un producto competitivo en el mercado.
- Para determinar el tiempo de vida útil se realizó tres controles de estabilidad microbiológica del helado en la cual se fue analizando la variación de carga microbiana y de acidez dando como resultado que el helado tiene de 21 días de vida útil ya que no contiene ningún tipo de conservante.
- Una vez encontrado el mejor tratamiento, se elaboró los helados de crema con una formulación de 50% Suero, 25 % Crema, 25% Pulpa a 30° Brix en la Asociación Artesanal ASOCOLESIG, aprovechando los residuos del queso que no son reutilizados, dándole un valor agregado al suero y así generando más recursos económicos para la misma.

13.2 Recomendaciones

- La crema de leche no se debe adicionar directamente en la mezcla, esta debe ser sometida a un proceso de pasteurización a 85°C por 15 min esto ayudara disminuir el contenido de carga microbiana.
- La crema debe ser fresca, ya que al estar ácida al momento del licuado se desestabiliza, cambiando las características organolépticas del helado.
- Utilizar formulación propuesta en la presente investigación para otros tipos de helado de otros sabores.
- Realizar un análisis de vida útil de este helado tomando en cuenta varios factores como tipos de envases y temperaturas de congelación

14. BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, H., J. Cuspoca, G. Fischer, G. Ligarreto y M. Quicazán. 2007. *Caracterización fisicoquímica y organoléptica del fruto de agraz (Vaccinium meridionale Swartz) almacenado a 2 °C*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 60(2):4179-4193.
- Cartilla. (2009). *Conozcamos y usemos el mortiño*. Tercera Edición, Medellín.
- Carrasco, C & Guerra, M. (2010). *Lactosuero como fuente de péptidos bioactivos*. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Alvarado13/publication/262648233_Lactosuero_como_fuente_de_pptidos_bioactivos/links/54ec05930cf2ff89649f0b5d.pdf
- Carrizo, H. G. (2010). *Proteínas de suero y lactosas, mercados y aplicaciones*. Recuperado el 20 de Marzo de 2016 de http://www.uniparmafauba.agro.uba.ar/tesis_detalle.php?id_22&pagina.2
- Coba, P., D. Coronel, K. Verdugo, M. Paredes, E. Yugsi y L. Huachi. 2012. *Estudio etnobotánico del mortiño (Vaccinium floribundum) como alimento ancestral y potencial alimento funcional*. La Granja. Vol. 16(2): 5-13. ISSN: 1390-3799.
- Cubero, N & Villalta, J. (2002). *Aditivos alimentarios*. España: Mundi-Prensa.
- FAO/OMS, (2013). *Comisión del Codex Alimentarius: Anteproyecto de revisión de la lista de aditivos alimentarios* (Preparado por Suiza).
- Fundación Hogares Juveniles Campesinos. (2008). *Derivados lácteos; Manual práctico ilustrado. Desarrollo endógeno Agropecuaria. Nueva biblioteca de campo*. Colombia: editorial Granialtda.
- Gaviria, C., Ochoa, C., Sánchez, N., Medina, C., Galeano, P., y otros. (2011). *Propiedades antioxidantes del fruto de agraz o mortiño (Vaccinium meridionale Swartz)*. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Ana_Mosquera6/publication/282247630_Actividad_antioxidante_e_inhibición_de_la_peroxidación_lipídica_de_extractos_de_frutos_de_mortiño_\(Vaccinium_meridionale_SW\)/links/5609271c08ae13969149ce30.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ana_Mosquera6/publication/282247630_Actividad_antioxidante_e_inhibición_de_la_peroxidación_lipídica_de_extractos_de_frutos_de_mortiño_(Vaccinium_meridionale_SW)/links/5609271c08ae13969149ce30.pdf)
- Liendo, M. & Martínez A. (2007). *Industria del helado*. Recuperado el 14 de Abril de 2016 de https://www.researchgate.net/profile/Ana_Mosquera6/publication/282247658_Propiedad

- ades_antioxidantes_de_los_frutos_de_agraz_o_mortio_(Vaccinium_meridionale_Swartz)/links/56092b5108ae4d86bb11902c.pdf
- López, A., García, M., & Quintero, R. (2008). *Biotecnología alimentaria*. Editorial Limusa. México.
 - Madrid Vicente, A. (2003). *Helados elaboración análisis y control de calidad*. España: Mundi-Prensa.
 - Meyer, M. (2006). *Elaboración de productos lácteos*. México: Trillas.
 - Norma técnica Ecuatoriana Obligatoria. NTE INEN 706:2013. (Spanish): *Helados. Requisitos*. Primera Edición. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito- Ecuador.
 - Parra, R. (2009). *Lactosuero: Importancia en la Industria de Alimentos*. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>
 - Parra, R. (2010). *Digestión Anaerobia del Lactosuero*. Disponible en: <http://search.proquest.com/openview/dbdd0dadaa484f85864a4bf4f04de691/1?pq-origsite=gscholar>
 - Palmer, J. (2007). *Análisis Sensorial de alimentos*, Revista: Zymurgy, marzo/abril.
 - Repo, R., Espinoza, C. & Jacobsen, S. (2010). *Valor nutricional y usos del mortiño (Vaccinium floribundum kunth)*. España: Mundi-Prensa.
 - Valencia, E., & Ramírez, M. (2007). *La industria de la leche y la contaminación del agua*. Recuperado el 30 de Mayo de 2016 de <http://www.elementos.buap.mx/num73/pdf/27.pdf>
 - Vargas, J. (2012). *“Deshidratación de mortiño (vaccinium floribundum) y su empleo en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la empresa de confites “el Salinerito” parroquia Salinas, cantón Guaranda, provincia bolívar. “Tesis previo a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.*
 - Zamora, M. G. (2007). *Proteínas de lactosuero*. Recuperado el 12 de abril de 2016 de <http://es.scribd.com./doc/352217822007-Gil-Proteinas-de-lactosuero>

15. ANEXOS

Anexos 1: Ubicación geográfica de la asociación artesanal “ASOCOLESIG “, donde se va a realizar la investigación.



Imágenes ©2016 CNES /
Astrium, Datos del mapa ©2016

100 m

Anexos 2: Información de los investigadores

Anexo 2.1: Información de Erika Ronquillo

Hoja de vida

Datos personales

Nombres: Erika Belén

Apellidos: Ronquillo Pilatasig

Ciudadanía: Ecuatoriana

Numero de cedula: 050423607-6

Fecha de nacimiento: 27 de Enero de 1994

Estado civil: Soltera

Dirección: Pujilí Barrio “Calvario Sur”

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Pujilí

Teléfono: 0995515512

Estudios realizados

Primaria: Escuela “Pedro Vicente Maldonado”

Secundaria: ITS “Victoria Vásquez Cuví”

Nivel Universitario: Décimo Ciclo “Ingeniería Agroindustrial” “Universidad Técnica de Cotopaxi”



Firma

Anexo 2.2: Información de Geovanny Tigse**Hoja de vida****Datos personales****Nombres:** Geovanny Fernando**Apellidos:** Tigse Pacheco**Ciudadanía:** Ecuatoriana**Numero de cedula:** 050326093-7**Fecha de nacimiento:** 21 de Junio de 1990**Estado civil:** Soltero**Dirección:** Parroquia Ignacio Flores Barrio La Laguna**Provincia:** Cotopaxi**Cantón:** Latacunga**Teléfono:** 0995293265**Estudios realizados****Primaria:** Escuela “Mixta Jambelí” y “Dr. José María Velasco Ibarra”**Secundaria:** ITA “Simón Rodríguez”**Nivel Universitario:** Décimo Semestre “Ingeniería Agroindustrial” “Universidad Técnica de Cotopaxi”

Firma

Anexo 2.3 Información del Ing. Manuel Fernández

Hoja de vida

Datos personales

Apellidos: Fernández Paredes

Nombres: Manuel Enrique

Estado civil: casado

Cédula de ciudadanía: 0501511604

Lugar y fecha de nacimiento: Salcedo, 01 /01/1966

Dirección domiciliaria: Avenida Jaime Mata/Barrio Chipalo

Teléfono convencional: 03-2726060

Teléfono celular: 0999921339

Correo electrónico: mfernandez@andinanet.net

manuel.fernandez@utc.edu.ec



En caso de emergencia contactarse con: Sandra Salazar 03-2726060

Nivel	Título obtenido	Fecha de registro en el SENESCYT	Código del registro SENESCYT
Tercer	Ingeniero en alimentos	20/02/2006	1010-06-665530
Cuarto	Máster en ciencias de la educación. Mención planeamiento de instituciones de educación superior	03/06/2003	1020-03-399388

Historial profesional

Unidad en la que labora: Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Área del conocimiento en la cual se desempeña: ingeniería industria y construcción.

Fecha de ingreso a la UTC: enero 1994

Firma

Anexos 3: Hoja de catación.

HOJA DE CATACIÓN

“Obtener helados de crema utilizando lactosuero, crema de leche y pulpa de mortiño, a distintas concentraciones en la Asociación Artesanal ASO COLESIG generando así recursos económicos en la misma”.

Marque con una “X” su respuesta.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS		MUESTRA					
			t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
AROMA	1	Muy desagradable						
	2	Desagradable						
	3	Ni agrada, ni desagrada						
	4	Agradable						
	5	Muy agradable						
COLOR	1	Muy claro						
	2	Ligeramente claro						
	3	Ni obscuro, ni claro						
	4	Ligeramente obscuro						
	5	Muy obscuro						
SABOR	1	Muy Desagradable						
	2	Desagradable						
	3	Ni agrada, ni desagrada						
	4	Agradable						
	5	Muy agradable						
CONSISTENCIA	1	Muy suave						
	2	Suave						
	3	Ni suave, ni duro						
	4	Ligeramente duro						
	5	Duro						
GRADO DE DULZURA	1	Nada dulce						
	2	Poco dulce						
	3	Ni dulce, ni desabrido						
	4	Dulce						
	5	Muy dulce						
ACEPTABILIDAD	1	Desagrada mucho						
	2	Desagrada poco						
	3	Ni agrada, ni desagrada						
	4	Gusta poco						
	5	Gusta mucho						

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexos 4: NORMA INEN 706:2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 706:2013
Segunda revisión

HELADOS. REQUISITOS.

Primera edición

ICE CREAM. REQUIREMENTS.

First edition

CDU: 663.674
ICS: 67.100.40



CIIU: 3112
AL 03.01-430

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>HELADOS. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 706:2013 Segunda revisión 2013-03</p>
<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 de 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>		

5.4 Los ingredientes lácteos que se emplean en la reconstrucción de las mezclas para helados deben ser higienizados.

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 (Véase 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, con el fin de mantener las características organolépticas lo más parecidas posible al helado normal correspondiente.

5.7 El producto 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 con su proceso de higienización.

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.

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos

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

NOTA: 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, según el caso.

* 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".

(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.

Anexos 5: Codex Alimentarius

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS S



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Fax: (+39) 06 5705 4593 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Tema 7 del programa

CX/NFSDU 13/35/8-Add.1

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS
PARA RÉGIMENES ESPECIALES
35.ª reunión

Bad Soden am Taunus, Alemania
4-8 de noviembre de 2013

ANTEPROYECTO DE REVISIÓN DE LA LISTA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS

(Preparado por Suiza)

Observaciones de: BRASIL, COSTA RICA, MEXICO, NUEVA ZELANDA, PERU, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, AIDGUM, ELC, IFAC, ISDI

ANNEX

Supporting information on the comments of IFAC

ASHLAND

TOXICOLOGICAL INFORMATION

Ashland Inc
EHS & Product Regulatory
ashland.com

Page 1 of 4

Brian Xu, MD, PhD, DABT
Senior Toxicologist

**Sodium Carboxymethylcellulose (CMC)
for Use in Foods for Infants and Formula for Special Medical
Purposes**

Sodium carboxymethylcellulose (CMC) (CAS# 9004-32-4) has been approved by FDA as a multiple purpose Generally Recognized as Safe (GRAS) ingredient which is used as a direct food additive. It functions as a thickening, gelling and solvation agent. CMC in water is in a colloidal form and thus, is unlikely to be absorbed. The EC Scientific Committee on Food (SCF) has concluded that the use of CMC as additives in foods for special medical purposes (FSMP) for infants and young children is acceptable at levels up to 10g/kg.^[1]

Carboxymethylcellulose is a polycarboxymethyl ether of cellulose and is spontaneously converted to the sodium salt in alkaline solution. CMC has a wide range of molecular weights and viscosity grades, which largely depend on the degree of substitution (the number of hydroxyl groups reacting and the nature of the substituent group). The viscosity of CMC is proportional to its molecular weight and degree of substitution (DS). The DS has no effect on CMC absorption. CMC with molecular weight of >1000 Daltons is unlikely to be absorbed through the gastrointestinal tract. It is demonstrated that CMC is not bioavailable and passes essentially unchanged through the gastrointestinal tract following oral administration to rats, dogs, and man. Therefore, all oral toxicity studies of CMC should be applicable to all viscosity and DS grades of CMC.

Anexos 6: Proforma máquina de helados

			
Equiposdecocina.com.ec – Pintulac			
Proforma Web			
Cédula/RUC: 0503260937			
Cliente: GEOVANNY TIGSE			
Dirección: LATACUNGA			
Ciudad: LATACUNGA			
Teléfono: 0995293265			
Asesor: www.equiposdecocina.com.ec			
Fecha: 2/08/2016			
Validez: 24 horas			
Detalle Proforma:			
Producto	Descripción	Cantidad	Precio
BR130	MAQUINA PARA HACER HELADOS BERRY 30 LTS.	1	\$3,500.00
		Subtotal	\$3,500.00
		IVA	\$490,00
		Total	\$3,990.00
Para más información consúltenos al teléfono: (02) 2530 912 Ext. 1121 – 0983990104			

Anexos 7: Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del helado

LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS
 Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 114, e-mail: laconal@uta.edu.ec; laconal@hotmail.com
 Ambato-Ecuador

"Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO


Certificado No:16-183B

Solicitud No: 16-183		801-5.10 06
Fecha recepción: 29 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 2016-06-29 a 2016-07-19
Información del cliente:		
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503260937	
Representante: Sr. Geovanny Tigas	Tlf: 0995293265	
Dirección: Latacunga	E mail: geovanny.tigas7@uta.edu.ec	
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Helado de crema sabor moroño	Peso: 200g	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: vaso de poliestireno y tapa de polipropileno	
Lote: n/a	No de muestras: una muestra	
F. Elb.: 29 junio 2016	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: Refrigeración: Congelación: X	Almac. en Lab: 30 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 29 junio 2016	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados	
Helado de crema sabor moroño	18316504B	a2h1	Aerobios Mesófilos	PE-06-5.4-MB INEN 1520-5: 2006	UFC/g	2,1x10 ⁸	
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14 Ed 19, 2012	UFC/g	20(c)	
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14 Ed 19, 2012	UFC/g	< 10	
			*Staphilococcus aureus	AOAC 2001.05/2003.07 - 2003.08/2003.11 Ed 19, 2012	UFC/g	< 10	
			*Salmonella	AOAC 998.09 Ed 19, 2012/INEN 1520-13:2009	En 25 g	No detectado	
			* Listeria spp	AOAC RI #981203, 2012 Placas Petrifilo Listeria	En 25 g	No detectado	
			§*Carbozas	AOAC 930.30	%	0,32	
			*Proteína	AOAC 991.2 Ed 19, 2012	% (m/m.25)	2,52	
			*Sólidos Totales	AOAC 920.151. Ed 19, 2012	%	39,9	
			*Acidez	AOAC 942.15. Ed 19, 2012	mg/100g Ácido Láctico	0,40	
			§Grasas	AOAC 2003.06	%	10,06	
			*pH	AOAC 942.15 Ed 19, 2012 / INEN 389	Unidades de pH	4,23	
			§ Ácidos Grasos Saturados	Acido caprílico (C8:0)	MIN-46 CG	%	1,06
				Acido capríico (C10:0)	MIN-46 CG	%	3,29
				Acido láurico (C12:0)	MIN-46 CG	%	4,06
				Acido Tridecanoico (C13:0)	MIN-46 CG	%	0,00
				Acido Mirístico (C14:0)	MIN-46 CG	%	15,70
Acido palmítico (C16:0)	MIN-46 CG	%		41,58			
Acido Estérico (C18:0)	MIN-46 CG	%	0,00				

DIRECTOR DE CALIDAD

Certificado No:16-183B				Pág.: 2 de 2			
Helado de crema sabor morfiño	18316504B	a2b1	§ Acidos Grasos Insaturados	Acido palmítico (C16:1)	MIN-46 CG	%	2,38
				Acido Oleico (18:1n7cis)	MIN-46 CG	%	29,69
			§ Acidos grasos poliinsaturados	Acido linoléico (C18:2n6cis) (Omega 6)	MIN-46 CG	%	2,24
				Acido docosahexaenoico (Omega 3)	MIN-46 CG	%	0,00
				Acido linolénico (C18:3n3) (Omega 6)	MIN-46 CG	%	0,00
			§ Acidos saturados		MIN-46 CG	%	65,69
			§ Acidos monoinsaturados		MIN-46 CG	%	32,07
			§ Acidos poliinsaturados		MIN-46 CG	%	2,24
			§ Acidos grasos Trans		MIN-46 CG	%	< 0,5
			*Carbohidratos Totales		Cálculo	%	27,0
			*Energía		Cálculo	kJ/100 g	873
			*Cloruro de sodio		Cálculo	mg/100 g	238,15
			§*Azúcares Totales		HPLC	%	20,11
			§ Colesterol		Espectrofotometría	mg/100 g	7,28
			§*Sodio		APHA 3500-Na	mg/100 g	93,63
<p>Conds. Ambientales: 18.5°C; 48%HR</p> <p>Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE</p> <p>§ Análisis subcontratado con un laboratorio acreditado</p> <p>El resultado marcado con (e) es valor estimado de conteo, en la dilución más baja.</p> <div style="text-align: right;">  <p>Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad</p> </div>							
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si X No							CG



Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está emitiendo es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexos 8: Contenido nutricional del helado

DIR: AV. LOS CHASQUIS Y RIO PAYAMINO, HUACRI, AMBATO ECUADOR TELERFONO: 2440267 CORREO: lacoma@lacoma.com
 "Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-183B		R01-5.10 06
Solicitud No: 16-183		Pág.:1 de 1
Fecha recepción: 29 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 2016-06-29 a 2016-07-19
Información del cliente:		
Empresa: n/a		C.I./RUC: 0503260937
Representante: Sr. Geovanny Tigse		Tlf: 0995293265
Dirección: Latacunga		E mail: geovanny.tigse7@utc.edu.ec
Ciudad: Latacunga		
Descripción de las muestras:		
Producto: Helado de crema sabor mortiño		Peso: 200g
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: vaso de poliestireno y tapa de polipropileno
Lote: n/a		No de muestras: una muestra
F. Elb.: 29 junio 2016		F. Exp.: n/a
Conservación: Ambiente: Refrigeración: Congelación: X		Almac. en Lab: 30 días
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:		Muestreo por el cliente: 29 junio 2016
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Cantidad por envase: 100 g		
Porciones por envase: 1		
Tamaño por porción: 100 g		
CANTIDAD POR PORCIÓN		
		% Valor diario*
Energía (Calorías):	209 kcal 874 kJ	10
Calorías de la grasa:	95 kcal	5
Grasa	11 g	16
Ácidos grasos saturados	7 g	35
Ácidos grasos monoinsaturados	1 g	
Ácidos grasos poliinsaturados	0 g	
Ácidos grasos trans	0 g	
Colesterol	7 mg	2
Sodio	94 mg	4
Carbohidratos totales	27 g	9
Fibra dietética	0 g	0
Azúcares Totales	20 g	
Proteína	3 g	5
*Las porciones de los valores están basados en una dieta de 2000 Cal		
		 DIRECTOR DE CALIDAD Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad

Anexos 9: Análisis de vida útil del helado

Certificado No: 16-183		R01-5.10 06		
Solicitud No: 16-183		Pág.: 1 de 1		
Fecha recepción: 29 junio 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 2016-06-29 a 2016-07-23		
Información del cliente:				
Empresa: n/a	C.I./RUC: 0503260937			
Representante: Sr. Geovanny Tigse	Tlf: 0995293265			
Dirección: Latacunga	E mail: geovanny.tigse7@utec.edu.ec			
Ciudad: Latacunga				
Descripción de las muestras:				
Producto: Helado de crema sabor mortiño	Peso: 200g			
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: vaso de poliestireno y tapa de polipropileno			
Lote: n/a	No de muestras: una muestra			
F. Elb.: 29 junio 2016	F. Exp.: n/a			
Conservación: Ambiente: Refrigeración: Congelación: X	Almac. en Lab: 30 días			
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 29 junio 2016			
RESULTADOS OBTENIDOS				
Características Organolépticas				
Color: Característico	Olor: Característico	Estado: Líquido		
Contenido declarado: 100 g	Contenido encontrado: 100 g			
ESTUDIO DE ESTABILIDAD				
Envejecimiento : Normal en congelación		Temperatura: -15±3 °C		
Tiempo de estudio: 15 días		Fecha Inicio: 29 de junio de 2016		
		Fecha Finalización: 30 de junio de 2016		
Ensayos solicitados	Unidades	Primer Control de Estabilidad (día 1)	Segundo Control de Estabilidad (7 días)	Tercer Control de Estabilidad (21 días)
		29-jun-16	06-jul-16	20-jul-16
Aerobios Mesófilos	UFC/g	2,1x10 ⁵	1,4x10 ⁵	4,5x10 ²
*Coliformes Totales	UFC/g	20(e)	30(e)	10(e)
*E. Coli	UFC/g	< 10	< 10	< 10
*Staphilococcus aureus	UFC/g	< 10	< 10	< 10
*Acidez	mg/100g Ácido Láctico	0,40	0,286	0,418
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE Los resultados marcados con (e) son valores estimados de coetaje, en la dilución más baja.				