



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LECHE Y SUERO LÁCTEO EN LA ELABORACIÓN DEL MANJAR”**

---

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

**Autores:**

Quishpe Chanatasig Hilda Narcisca

Tigse Gallardo Ismael Rodrigo

**Tutor:**

Edwin Fabián Cerda Andino Ing. Mg.

**LATACUNGA-ECUADOR**

**Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Hilda Narcisa Quishpe Chanatasig, con cédula de ciudadanía 0503642654, e, Ismael Rodrigo Tigse Gallardo, con cédula de ciudadanía 0503881997, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar, siendo el Ingeniero Mg. Edwin Fabián Cerda Andino, Tutor del presente trabajo; y eximimos 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 nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 25 de marzo del 2022

Hilda Narcisa Quishpe Chanatasig  
Estudiante  
CC:0503642654

Rodrigo Ismael Tigse Gallardo  
Estudiante  
CC: 0503881997

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino  
Docente Tutor  
CC: 0501369805

## 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 **QUISHPE CHANATASIG HILDA NARCISA**, identificada con cédula ciudadanía 0503642654, de estado civil soltera, 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 **Agroindustria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar.**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de carrera: Abril-Agosto 2021-17

Finalización de la carrera: Octubre 2021-Marzo 2022

Aprobación del Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

Tema: Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar.

**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 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/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la 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 25 días del mes de marzo del 2022.

Hilda Narcisa Quishpe Chanatasig  
**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **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 GALLARDO ISMAEL RODRIGO**, identificado con cédula de ciudadanía 0503881997, de estado civil soltero, 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. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Agroindustria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar.”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de carrera: Marzo - Julio 2012

Finalización de la carrera: Octubre 2021- Marzo 2022

Aprobación del Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

Tema: Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar.

**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 **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/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la 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 25 días del mes de marzo del 2022.

Ismael Rodrigo Tigse Gallardo  
**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LECHE Y SUERO LÁCTEO EN LA ELABORACIÓN DEL MANJAR,”**, de Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa; y, Tigse Gallardo Ismael Rodrigo, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 25 de marzo del 2022

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501369805

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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 Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa y Tigse Gallardo Ismael Rodrigo, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LECHE Y SUERO LÁCTEO EN LA ELABORACIÓN DEL MANJAR”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para hacer sometidos al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 25 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidenta)  
Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa  
CC: 0501773931

Lector 2  
Ing. Msc. Gabriela Beatriz Arias Palma  
CC: 1714592746

Lector 3  
Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia  
CC: 0502237555

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento profundo a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales, a la Carrera de Agroindustria por abrirme las puertas para formarme como profesional.

Agradecimiento sincero al Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino tutor del trabajo de investigación quién me orientó y coordinó para el desarrollo de esta investigación.

Y como no agradecer a los miembros del tribunal de lectores por su tiempo prestado a esta investigación.

Gratitud Eterna.

*Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa*

## **DEDICATORIA**

A Dios por la fortaleza y sabiduría consignada para la culminación de una de mis metas y sueños planteados.

A mis padres Tobías y Angelita por darme la vida, por su amor infinito y sacrificio incondicional de verme convertida en una verdadera profesional. Por sus consejos y aliento para enfrentar los caminos de la vida, por ser mis guías ante cualquier adversidad e inculcarme la sencillez, humildad y honradez, por estar a mi lado en el cumplimiento de este logro alcanzado más que mío es de ustedes, los amo mucho.

A mis hermanos; Hernán y José, hermanas; Mónica. Lorena, Verónica, Maribel, Clara y Angelita quienes me han brindado apoyo, cariño y estima, a mis sobrinos, sobrinas y cuñados quienes me llenan de dicha, alegría y felicidad.

A Stiven Tandalla, mi sobrino quien cree infinitamente en mí, por consignarme como su digno ejemplo a seguir en el esfuerzo diario de sus estudios y ver en mí que los sueños y metas propuestas siempre son posibles de cumplir.

*Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por concederme la sabiduría y conocimiento para llegar hasta este momento tan importante en mi vida y brindarnos la salud para cumplir este sueño.

Mi más grande agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de ser parte de ella y formarnos como unos profesionales a cabalidad.

A mis padres, hermanos y enamorada que me han brindado el apoyo necesario para poder seguir adelante en cada uno de los pasos que doy.

A mí estimado Tutor de Tesis, Ing. Mg. Fabián Cerda por su asesoría, paciencia y guía en este difícil camino hacia esta meta, quien con su experiencia y conocimiento me ayudo a forjarme como profesional.

Y a todas las personas que han sido parte de nuestra vida ya que me han enseñado lecciones de vida para formarme como la persona que soy hoy en día.

Ismael Rodrigo Tigse Gallardo

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a Dios ya que es quien me ha permitido llegar hasta este punto de mi vida y me ha guiado en cada paso de mi vida.

El presente trabajo de investigación se lo quiero dedicar a mis Padres Sra. Narcisa Gallardo y Sr. Rodrigo Tigse quienes siempre me han apoyado en todo momento de mi vida.

A mi enamorada, Marilyn García, que siempre me apoyo en cada momento de la vida y por todos los años a su lado.

También quiero dedicar a los docentes que han estado apoyando con sus conocimientos en cada uno de los semestres, y en este proyecto de investigación.

En general a todos mis familiares, quienes han estado presentes de cualquier manera en esta etapa de mi vida.

Ismael Rodrigo Tigse Gallardo

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO:” EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LECHE Y SUERO LÁCTEO EN LA ELABORACIÓN DEL MANJAR”**

**Autores:** Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa

Tigse Gallardo Ismael Rodrigo

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar las concentraciones de leche de vaca y suero lácteo en la elaboración del manjar, con la finalidad de aprovechar el valor nutricional y darle un valor agregado al suero lácteo.

Para definir las diferentes concentraciones de leche de vaca (90, 80, 70,50) y suero lácteo (10, 20, 30,50) se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un factor, la relación de leche y suero lácteo en donde los bloques se consideran a cada uno de los catadores.

Para la elaboración del manjar se utilizó materia prima fresca con el fin de conservar la calidad del producto, con la participación de veinte catadores semientrenados, cuyos valores obtenidos fueron procesados en el programa Infostat para la obtención del mejor tratamiento. Mediante este procedimiento el tratamiento t1 resultó ser el mejor, el cual tiene una concentración de 90% leche y 10% suero lácteo.

El manjar fue sometido al análisis fisicoquímico, donde se obtuvo los siguientes resultados: humedad (pérdida de calentamiento) 15,49%, proteína 6,06%, grasa 9,06%; colesterol 41,03mg/100g; azúcares totales 55,99%; cenizas 1,57%, sodio 16676,83 mg/kg; carbohidratos 67,28%, calorías 377,06; no contiene fibra bruta. En el análisis microbiológico correspondiente a los parámetros de recuento de mohos y levaduras dan como resultado <10 UFC/g, lo que garantiza que el manjar fue elaborado bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo. En el análisis nutricional existen 60 kcal, energía de grasa 15 kcal, grasa total 1,5 g, ácidos grasos saturados 1g; no se detecta contenido de ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos poliinsaturados y ácidos grasos trans, colesterol 6mg, sodio 25mg, carbohidratos 10g, no contiene fibra, azúcares 8g, proteína 1g, de tal manera que este producto aporta los nutrientes necesarios para el organismo humano; los cuales deben ser ingeridos de acuerdo al balance energético de cada persona.

**Palabras claves:** manjar, suero lácteo, análisis sensorial, tratamiento, inocuidad.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY**

**THEME: "ASSESSMENT OF THE CONCENTRATION OF MILK AND WHEY IN THE ELABORATION OF CARAMELIZED CONDENSED MILK"**

**AUTHORS:** Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa  
Tigse Gallardo Ismael Rodrigo

**ABSTRACT**

This research aims to evaluate the concentrations of cow's milk and whey in the preparation of caramelized condensed milk to take advantage of the nutritional value and give added value to the whey.

To define the different concentrations of cow's milk (90, 80, 70.50) and whey (10, 20, 30.50), a randomized complete block design (DBC) was used with one factor, the ratio of milk and whey where the blocks are considered to each of the tasters.

The fresh raw material was used to preserve the quality of the product, and the participation of twenty semi-trained tasters, whose obtained values were processed in the Infostat program to get the best treatment; through this procedure, treatment t1 turned out to be the best, which has a concentration of 90% milk and 10% whey.

The caramelized condensed milk was subjected to physicochemical analysis, where the following results were obtained: humidity (heating loss) 15.49%, protein 6.06%, fat 9.06%; cholesterol 41.03mg/100g; total sugars 55.99%; ash 1.57%, sodium 16676.83 mg/kg; carbohydrates 67.28%, calories 377.06; does not contain crude fiber. The microbiological analysis corresponding to the mold and yeast count parameters results in <10 CFU/g, which guarantees that the caramelized condensed milk was prepared to obtain an innocuous product under hygiene and quality standards. In the nutritional analysis, there are 60 kcal, fat energy 15 kcal, total fat 1.5 g, saturated fatty acids 1 g; content of monounsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, and trans fatty acids is not detected, cholesterol 6mg, sodium 25mg, carbohydrates 10g, does not contain fiber, sugars 8g, Protein 1g, in such a way that this product provides the necessary nutrients for the human body; which must be ingested according to the energy balance of each person.

**Keywords:** delicacy, whey, sensory analysis, treatment, safety.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA .....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
ÍNDICE.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS .....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
1. Información general .....	1
2. Justificación del proyecto .....	2
3. Beneficiarios del proyecto de investigación.....	3
4. El problema de investigación .....	3
5. Objetivos .....	4
5.1. Objetivo General .....	4
5.2. Objetivos Específicos .....	4
6. Actividades y sistemas de tareas en relación A LOS objetivos planteados .....	5
7. Fundamentación Teórica.....	6
7.2. La leche .....	7
7.2.1. Composición de la leche .....	7
7.2.1.1. Agua.....	8
7.2.1.2. Proteínas.....	8
7.2.1.3. Lípidos .....	9
7.2.1.4. Hidratos de carbono .....	9
7.2.2. Características generales de la leche.....	10
7.2.3. Propiedades de la leche.....	10

7.2.4.	Propiedades físicas de la leche .....	10
7.2.5.	Propiedades fisicoquímicas de la leche. ....	11
7.2.6.	Propiedades químicas de la leche .....	11
7.2.7.	Valor nutricional .....	12
7.2.8.	Valor energético .....	12
7.3.	Suero lácteo .....	12
7.3.1.	Composición nutricional del lacto suero dulce y ácido .....	13
7.3.2.	Tipos de suero de leche.....	13
7.3.2.1.	Proteínas del suero lácteo .....	14
7.3.3.	Usos del suero lácteo .....	14
7.3.4.	Efectos contaminantes del lacto suero. ....	14
7.4.	Manjar .....	15
7.4.1.	Definición del manjar. ....	15
7.4.2.	Características del manjar .....	15
7.4.3.	Tipos de manjar.....	15
7.4.4.	Requisitos del manjar de leche .....	16
8.	Validación de Hipótesis .....	17
9.	Metodologías /Diseño Experimental .....	18
9.1.	Tipos de investigación .....	18
9.2.	Métodos de investigación.....	18
9.3.	Técnicas de investigación .....	19
9.4.	Instrumentos de investigación.....	19
9.5.	Materiales equipos e insumos.....	20
9.6.	Metodología para la elaboración del manjar .....	22
9.7.	Diagrama de flujo de la elaboración del manjar a base de leche y suero lácteo del mejor tratamiento.....	25
9.8.	Balance de materia del mejor tratamiento .....	26
10.	Diseño Experimental.....	27
11.	Análisis y discusión de los resultados .....	29
11.1.	Análisis sensorial .....	29
11.2.	Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento .....	36
11.3.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento .....	39
11.4.	Análisis nutricional del mejor tratamiento.....	40
11.5.	Análisis económico del mejor tratamiento.....	44

12.	Impactos.....	46
12.1.	Impacto Técnico .....	46
12.2.	Impacto social.....	46
12.3.	Impacto Ambiental.....	46
12.4.	Impacto Económico .....	46
13.	Presupuesto del proyecto de investigación .....	47
14.	Conclusiones .....	48
15.	Recomendaciones .....	49
16.	Referencias.....	49
17.	Anexos .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.....	5
Tabla 2	Composición de la leche de vaca .....	8
Tabla 3	Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda. ....	11
Tabla 4	Composición nutricional del suero lácteo dulce y ácido.....	13
Tabla 5	Requisitos fisicoquímicos de manjar de leche. ....	16
Tabla 6	Requisitos microbiológicos del manjar de leche. ....	17
Tabla 7	Concentraciones de leche y suero lácteo .....	27
Tabla 8	Cuadro de variables.....	28
Tabla 9	Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	29
Tabla 10	Test color: Prueba de Tukey para la variable color .....	30
Tabla 11	Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) .....	30
Tabla 12	Test olor: Prueba de Tukey para la variable olor.....	31
Tabla 13	Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	31
Tabla 14	Test sabor: Prueba de Tukey para la variable sabor .....	32
Tabla 15	Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	33
Tabla 16	Test consistencia: Prueba de Tukey para la variable consistencia .....	33
Tabla 17	Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	34
Tabla 18	Test aceptabilidad: Prueba de Tukey para la variable aceptabilidad.....	35
Tabla 19	Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento .....	36

Tabla 20 Análisis microbiológico del mejor tratamiento. ....	39
Tabla 21 Análisis Nutricional del mejor tratamiento .....	40
Tabla 22 Valores de referencia del valor nutricional con el manjar elaborado. ....	41
Tabla 23 Análisis económico del mejor tratamiento.....	44
Tabla 24 Costo de insumos básicos y materiales utilizados para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo. ....	44
Tabla 25 Costo de la mano de obra utilizada para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo. ....	45
Tabla 26 Resumen de gastos para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo. ....	45
Tabla 27 Costo unitario de presentación en g.....	45
Tabla 28 Presupuesto del proyecto de investigación .....	47

### **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1 Recepción de la materia prima.....	22
Fotografía 2 Filtración.....	22
Fotografía 3 Pesado.....	23
Fotografía 4 Mezclado.....	23
Fotografía 5 Calentamiento.....	23
Fotografía 6 Cocción.....	24
Fotografía 7 Cocción.....	24
Fotografía 8 Envasado.....	24

### **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Hoja de vida del equipo de investigadores (Tutor) .....	53
Anexo 2. Hoja de evaluación sensorial.....	59
Anexo 3. Análisis del Laboratorio Multianálityca Cía. Ltda.....	60
Anexo 4. Normas Técnicas.....	67
Anexo 5. Aval de Traductor.....	85

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título**

Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar.

### **Lugar de ejecución**

Sector: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi - Zona 3

País: Ecuador

**Institución que auspicia:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Agroindustria.

### **Nombres del Equipo de Investigación**

#### **Tutor de Titulación**

Ing. Cerda Andino Edwin Fabián Mg.

#### **Equipo investigador:**

- Quishpe Chanatasig Hilda Narcisa
- Tigse Gallardo Ismael Rodrigo

#### **Área de conocimiento**

Ingeniería, Industria y Construcción – Sub área de Industria y Producción

#### **Línea de investigación**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

**Sub-línea:** Desarrollo de nuevos productos agroindustriales, tecnología agroindustrial y fermentativa.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El suero lácteo es un sub producto derivado de la elaboración de queso fresco en el que se encuentra grandes propiedades funcionales como la proteína. En la actualidad el suero lácteo es destinado para la alimentación de porcinos y otra parte es vertido de manera directa a los conductos del alcantarillado y suelos sin un previo tratamiento, lo cual representa una fuente de contaminación para los recursos hídricos y el suelo ya que disminuye el oxígeno en el agua y su calidad provocando la muerte de la vida acuática mientras que el suelo se vuelve más ácido y pierde sus compuestos nutritivos.

El valor nutritivo del suero lácteo está definido por sus elementos como, por ejemplo, las proteínas que ésta tiene el alto valor biológico. Las proteínas del suero del queso poseen excelentes características funcionales y un valor nutritivo bastante elevado.

El suero lácteo está conformado por un enorme perfil de minerales, se puede hallar importantes porciones de potasio, además tiene fósforo, magnesio, zinc, hierro y cobre, conformando todos ellos sales de gran biodisponibilidad para el buen desempeño del organismo. También contiene cantidades pequeñas sin embargo bastante apreciables de las vitaminas A y del complejo B.

En gran mayoría de casos, la proteína del suero lácteo mejora el rendimiento deportivo de tal manera que al tomar proteína de suero lácteo como punto de un programa de entrenamiento de fuerza ayuda a incrementar la masa muscular y la fuerza. Además, la proteína de suero podría contribuir a agilizar la recuperación muscular luego de un ejercicio profundo.

Mejora los niveles de glucosa y la respuesta a la insulina ya que el consumo de proteína de suero lácteo puede contener efectos provechosos sobre ciertos indicios del síndrome metabólico, también en la reducción de componentes de peligro cardiovascular.

La presente investigación permitió elaborar un manjar en donde se utilizó leche y suero lácteo como materia prima del cual posteriormente se evaluó la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar. A su vez se realizó un diseño experimental (DCBA) con dos repeticiones con la finalidad de obtener el mejor tratamiento. Mediante la ejecución del proyecto se benefician de manera directa las empresas y sectores productoras de queso y de manera indirecta los consumidores y comerciantes de productos lácteos.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **a) Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos serán las empresas lácteas y sectores de la provincia de Cotopaxi que producen queso fresco del cual se obtiene el suero lácteo dulce.

#### **b) Beneficiarios indirectos**

Dentro de los beneficiarios indirectos se encuentran los consumidores y comerciantes de productos lácteos de la misma provincia.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El suero lácteo es utilizado como un alimento para animales, sin tomar en cuenta que es un producto con un alto valor nutricional, y puede ser utilizado para la elaboración de subproductos que se pueden elaborar con él.

Según (Almécija, 2007) argumenta que la disposición del rendimiento del suero lácteo en el mundo en el año 2005 fue: Europa el 53%, América del Norte y central el 28%, Asia el 6%, África el 5%, Oceanía el 4% y en América del Sur el 4%, los cual son porcentajes de manera anual lo que representa 110-115 millones de toneladas métricas de lactosuero son producidas a nivel mundial a través de la elaboración de queso (Briczinski & Roberts, 2002) (Palma, Brandelli, & Záchia, 2003) (Londoño, 2006), nos dicen que de este porcentaje, el 45% se arrojan en ríos, lagos y otros centros de aguas residuales, o en el suelo, lo cual representa una pérdida significativa de nutrientes provocando serios inconvenientes en la contaminación (Londoño, 2006). El porcentaje restante es tratado y transformado en diferentes productos alimenticios, de los cuales cerca del 45% es usado de manera directa en forma líquida, el 30% en polvo, el 15% como lactosa y subproductos, y el restante como abundancia de proteínas de lactosuero. (Panesar, Kennedy, Gandhi, & Bunko, 2007)

Ecuador destina 1,2 millones de litros/diarios para la producción formal de queso, además se hace artesanalmente. Aquello produce 900 000 litros de suero, por lo que un 10% se usa en la industria láctea: 90 000 litros.

Según (Cuasque & Toapaxi, 2018) plantean que, en la Provincia de Cotopaxi, se crean aproximadamente alrededor de 3400 litros de lactosuero al mes de tal forma que al año se crean 40800 litros de lactosuero como un subproducto del proceso de la elaboración del queso. Esos residuos, básicamente, se vierten a los terrenos que se encuentran alrededor de la empresa, con

la consiguiente contaminación de los mismos; y una pequeña porción es vendida para el alimento de los cerdos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1.Objetivo General**

- Evaluar la concentración de leche de vaca y suero lácteo en la elaboración del manjar.

### **5.2.Objetivos Específicos**

- Elaborar un manjar con diversas concentraciones de leche de vaca y suero lácteo.
- Realizar un análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento con la participación de catadores semientrenados.
- Evaluar las características físico-químicas, microbiológicas y el valor nutricional del mejor tratamiento mediante un análisis de laboratorio para establecer su composición.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento.

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

*Tabla 1 Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.*

<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Elaborar un manjar con diversas concentraciones de leche de vaca y suero lácteo.	Obtención de la leche de vaca. Adquisición del suero lácteo que es obtenido por la elaboración de quesos. Elaboración de un manjar con diversas concentraciones de leche y suero lácteo.	Formulación de concentraciones. Manjar.	Concentraciones de leche y suero lácteo tabla 7.
Realizar un análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento con el apoyo de catadores semientrenados.	Elaboración de una encuesta para análisis sensorial. Selección de catadores para que participen en la evaluación sensorial de los tratamientos del producto elaborado. Pruebas de catación	Resultados de del análisis sensorial Mejor tratamiento	Resultados del análisis sensorial tabla 9-17.
Evaluar las características físico-químicas, microbiológicas y el valor nutricional del mejor tratamiento mediante un análisis de laboratorio.	Realización de los análisis respectivos del producto elaborado para determinar las características, físicoquímicas, microbiológicas y valor nutricional.	Características, físicoquímicas, microbiológicas y valor nutricional	Análisis del laboratorio Multianálityca S.A. Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad. tabla19-22
Realizar un análisis económico del mejor tratamiento.	Determinación de costos del proyecto	Resultados obtenidos del análisis económico del mejor tratamiento	Análisis económico del mejor tratamiento. tabla 27.

*Elaborado por: Autores*

## 7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 7.1. Antecedentes

Según Pilco, J. (2013), con el tema de investigación “Utilización de pectina, gelatina y goma xatana en el manjar de leche a base de lactosuero”. En el año 2013 en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias. En la investigación se concluyó que la preferencia de los consumidores por medio de la evaluación de las características organolépticas del manjar de leche a base de lactosuero se vio favorecida por efecto presente en el tratamiento t2 (gelatina), considerando la valoración inicial y a lo largo de los 15 y 30 días de almacenamiento, se reportó calificaciones de Excelente y Muy Buena, frente valoraciones de Buena que pertenezca al tratamiento control (T0).

Según Rojas, A., & Veliz, D. (2009) en la investigación titulación con el tema “Evaluación de la aceptabilidad del manjar blanco elaborado a partir de suero dulce liquido de quesería”. En el año 2009 en la Universidad Nacional del Centro del Perú. En la tesis mencionada la materia prima suero dulce liquido de quesería que se utiliza para la elaboración de manjar blanco tiene un contenido de 0.5% de grasa, 0,9% de acidez y un pH de 6.3, presentes en las características microbiológicas propias del suero dulce liquido de quesería.

Según Condori, E., & Guerrero, A. (2019), con el tema de investigación “Estimación de la vida útil del manjar de leche a base de lactosuero mediante pruebas aceleradas”. En el año 2019 en la Universidad Nacional del Centro del Perú. Con relación a los cambios físico-químicos analizados durante los diferentes días y temperaturas de almacenamiento del manjar de leche a base de lactosuero se debería de indicar que dichos parámetros se hallan en los rangos normados para el producto variando el pH de 6.465 a 7.95 y esta es inversamente proporcional a la acidez, los sólidos solubles se hallan entre 54°Brix a 58.40°Brix y permanecen en los solicitado para el manjar blanco.

Según Muñoz, J. (2018) con el tema de investigación “Elaboración de manjar con nuevas (*juglans regia*) utilizando diferentes niveles de lactosuero como sustituto de la leche”. En el año 2018 en la Universidad Técnica de Manabí. Mediante el análisis de laboratorio realizado donde al tratamiento T1 se le hizo un análisis fisicoquímicos tomando en cuenta la norma respectiva donde se obtuvieron los siguientes resultados: pérdida por calentamiento: 33.80% según el método de análisis de la NTE INEN 164; sólidos totales: 86.20% de acuerdo a la NTE INEN 014; proteína: 5.98% aplicando la NTE INEN 465; ceniza: 1.70% con el procedimiento de la NTE INEN 467; humedad: 32.34% utilizando la NTE INEN 464, fibra: 0.02% aplicando la NTE INEN 542, grasa: 0.92% según a la AOAC 17°th. Además, se realizó los análisis

microbiológicos: donde los coliformes por cada gramo y *Escherichia coli*, aplicando la NTE INEN 1529-10 se obtienen resultados negativos; es decir, la ausencia de microorganismos patógenos en el producto elaborado. En donde los valores obtenidos en cada análisis se encuentran dentro del rango permitido por cada norma establecida, mostrando que el producto es óptimo en cuanto a su calidad fisicoquímica y microbiológica.

## **7.2.La leche**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), establece que la leche es todo producto adquirido de la secreción mamaria regular de los animales bovinos lecheros sanos, obtenida por medio de uno o más ordeños que se realizan diariamente, higiénicos, enteros e ininterrumpidos, sin ningún tipo de añadidura o sustracción, referida a un procedimiento previo a su consumo.

La leche cruda a su vez es aquella que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición, su temperatura es de no más de 40°C. (INEN, 2011).

En su acepción la leche contiene un alto valor nutricional en sus productos, desde siempre ha sido uno de los alimentos básicos que ha estado presente en dietas de niños, personas adultas, y es de gran importancia en el consumidor a nivel mundial.

Desde su nacimiento los mamíferos dependen de la leche materna para sobrevivir, por lo que cada especie produce una leche que es necesaria para las crías. Actualmente desde sus primeros usos se ha visto un crecimiento prolongado, la leche ahora es la base para obtener otros productos como el queso, el yogurt, la mantequilla, entre otros. (Agudelo & Bedoya, 2005)

Según (Rodríguez & Blanco, 2014), argumenta que toda leche que proceda de una hembra lechera, que no sea la vaca debe designarse por la denominación “leche” seguida del tipo de animal de origen: “leche de cabra”, “leche de oveja”.

### ***7.2.1. Composición de la leche***

La leche de vaca destina a un espacio preponderante a partir de la perspectiva comercial y del consumo humano, debido a que de esto es dependiente la calidad de los productos y sus costos. La leche es un producto bastante susceptible a las adulteraciones, por lo cual su estructura se establece en reglas concretas de calidad e higiene, para que de tal manera proteja a los consumidores. (Franklin, 2011)

La leche es un producto de complicación química y física que está conformada principalmente por agua y recursos nutritivos como por ejemplo grasa, glúcidos, proteínas, con gran cantidad de minerales y vitaminas. (Chacón F. , 2017)

**Tabla 2** Composición de la leche de vaca

Componente	Porcentaje (%)
Agua	85 – 87
Proteínas	3 – 4
Lípidos	3 – 6
Hidratos de Carbono	4
Minerales	0,72

*Fuente:* (Chacón F. , 2017)

### **7.2.1.1. Agua**

Según (Chacón F. , 2017) argumenta que cuantitativamente, el agua es el elemento de mayor importancia. Alrededor del 87,5% de la leche es agua.

El agua constituye la etapa líquida de la leche y en ella se hallan los demás componentes sólidos y gaseosos en diferentes maneras de solución.

Su funcionalidad es actuar como disolvente de los otros componentes, el contenido total de agua influye en la textura.

### **7.2.1.2. Proteínas**

La leche es una mezcla de proteínas, lípidos y glúcidos que a su vez contiene vitaminas y sales minerales. Los aminoácidos que conforman la proteína son como eslabones que componen una cadena, según la combinación y proporción de estos aminoácidos existen varios tipos de proteínas (Caseína, Beta-lactoglobulina, Lisozima, Alfa-lactoalbumina, Lactoperoxidasa, Inmunoglobulinas, Lactoferrina), la leche de vaca contiene 3,50 g por cada 100 ml de proteína, (Bogahawaththa, Chandrapala, & Vasiljevic, 2017) En la leche de vaca se distinguen tres categorías para el nitrógeno proteico: las caseínas, las proteínas del lactosuero, y las proteínas de la membrana del glóbulo graso. (García, Montiel, & Borderas, 2014)

La leche de la vaca contiene un 3-4% de proteínas. Las más abundantes son las caseínas 75%, las globulinas 11 % y las albuminas 5%. (Kukilinski, 2003).

- **Caseínas:**

Son proteínas hidrofóbicas que permanecen conformando micelas, estas proteínas tienen un grupo fosfato que esterifican residuos alcohol de aminoácidos, como la serina y la treonina. (Kukilinski, 2003)

Las características comunes que poseen las caseínas son: cantidades abundantes de ácido aspártico y ácido glutámico, coagulan a pH de 4,6, precipitan con ion calcio excepto la caseína K, son fijos a 100°C e incluyen un contenido bajo de aminoácidos azufrados. (Kukilinski, 2003)

- **Proteínas del lactosuero:**

Las proteínas del lactosuero constituyen el 20 % del nitrógeno proteico total, contienen sulfuro en vez de fósforo, y permanecen en la solución láctea a un pH de 4,6. (García, Montiel, & Borderas, 2014)

### ***7.2.1.3. Lípidos***

La fracción lipídica de la leche (3-6%) está constituida por lípidos apolares (>98%) y polares (<2%).

- **Lípidos apolares:**

Son en su mayoría triglicéridos (97-98%), con pequeñas cantidades de monoglicéridos, diglicéridos y ácidos libres. Los ácidos grasos que forman parte de estos triglicéridos son variados.

- **Lípidos polares:**

Incluyen diferentes tipos de constituyentes como los fosfolípidos (la lecitina o la fosfatidilcolina), los cerebrósidos, los gangliósidos y la fracción insaponificable donde está el colesterol, los pigmentos naturales (carotinoides) y las vitaminas liposolubles (A, D, E). (Kukilinski, 2003)

### ***7.2.1.4. Hidratos de carbono***

El contenido de hidratos de carbono en la leche está en torno al 4%. El glúcido mayoritario es la lactosa del disacárido compuesto por glucosa y galactosa.

La lactosa es hidrolizada en el organismo del consumidor, por la enzima lactasa, formándose ambos monosacáridos que la conforman, que después son absorbidos. (Kukilinski, 2003)

### 7.2.2. *Características generales de la leche*

La leche fresca de vaca deberá exponer un aspecto común, estará limpia e independiente de calostro, preservadores, antibióticos, colorantes, materias extrañas y sabores u olores objetables o extraños.

La leche se obtendrá de vacas acreditadas como sanas, o sea libres de toda patología infectocontagiosa como por ejemplo tuberculosis, brucelosis y mastitis. Desde el instante de la obtención de la leche será sometida a filtración y enfriamiento inmediato a 4 C, al momento de la entrega va a poder estar a una temperatura no superior a 10 °C. (Revilla, 1982)

### 7.2.3. *Propiedades de la leche*

Todas las propiedades de la leche están determinadas por sus constituyentes, por lo que cualquier proceso y operación que altere a estos se refleja en ella. (Revilla, 1982)

### 7.2.4. *Propiedades físicas de la leche*

La leche tiene una estructura física difícil con tres estados de agregación de la materia:

- Emulsión, en la que se encuentran, principalmente, las grasas.
- Disolución coloidal de parte de las proteínas.
- Disolución verdadera del resto de las proteínas, la lactosa y parte de los minerales.

Por tanto, podemos definir la leche como un coloidal de partículas en un medio disperso acuoso.

- **Sabor:** La leche fresca normal tiene un sabor ligeramente dulce debido principalmente a su alto contenido de lactosa; todos los elementos contribuyen a la sensación del sabor que recibe el consumidor. (Revilla, 1982)
- **Olor:** La leche recién ordeñada tiene un olor característico, que se pierde rápidamente con la manipulación y adquiere el olor de los envases que la contiene. (Chacón F. , 2017)
- **Color:** La leche es un líquido blanquecino amarillento y opaco, color característico que se debe primordialmente a la dispersión de la luz por las micelas de fosfocaseinato de calcio. Los glóbulos grasos ayudan con el color blanquecino, también el caroteno y la riboflavina colaboran al color amarillento. (Revilla, 1982)
- **Viscosidad:** La viscosidad de la leche está representado por el grado de firmeza a fluir, ósea que es el coeficiente de frotamiento entre las moléculas. La viscosidad incrementa con la disminución de la temperatura, el aumento del contenido de grasa, la

homogenización, la fermentación, el envejecimiento y las altas temperaturas seguidas por el enfriamiento. (Revilla, 1982).

### 7.2.5. *Propiedades fisicoquímicas de la leche.*

*Tabla 3 Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda.*

<b>Contenido</b>	<b>Valores</b>
Densidad relativa (20 °C)	1,028 - 1,032
Materia grasa (%fracción de masa)	Min 3,0
Acidez titulable como ácido láctico (%fracción de masa)	0,13 – 0,17
Sólidos totales (%fracción de masa)	Min 11,2
Sólidos no grasos (%fracción de masa)	Min 8,2
Cenizas (%fracción de masa)	Min 0,65
Punto de congelación °C	- 0,536 – 0,512
Proteínas (%fracción de masa)	Min 2,9
Ensayo de la reductasa (horas)	Min 3
Reacción de estabilidad proteica	Negativo
Presencia de conservantes	Negativo
Presencia de neutralizantes	Negativo
Presencia de adulterantes	Negativo
Grasas vegetales	Negativo
Suero de leche	Negativo
Prueba de Brucelosis	Negativo
Residuos de medicamentos veterinarios	Negativo

*Fuente:* (INEN, 2012)

### 7.2.6. *Propiedades químicas de la leche*

La leche es un líquido de estructura compleja, donde el agua es el soporte de los elementos sólidos de la leche y se hallan presente en dos estados: como agua independiente que es la mayor parte (intersticial) y como agua absorbida en la superficie de los componentes.

En lo cual tiene relación con sólidos o materia seca la estructura porcentual más habitualmente hallada es la siguiente:

- Materia grasa (lípidos): 3,5% a 4,0%
- Lactosa: 4,7% (aprox.)
- Sustancias nitrogenadas: 3,5% (proteínas entre ellos)
- Minerales: 0,8%

Pese a que dichos porcentajes en la estructura de la leche se aceptan como los más frecuentes, no es simple determinar con certeza los mismos, puesto que están sujetas a una secuencia de componentes. (Celis & Juárez, 2009)

### **7.2.7. Valor nutricional**

De todos los alimentos que consume el humano, solamente la leche tiene como objetivo el de servir de alimento como tal. Consecuentemente, se espera que su valor nutritivo sea bastante elevado. (Wattiaux, 2009)

La leche constituye uno de los alimentos naturales más completos, y su valor nutritivo es tal que no podría ser en forma sencilla desplazada ni sustituida por otros alimentos.

Es por ello que el consumo de leche está en especial indicado a lo largo de la fase de crecimiento y, aunque en la madurez no resulta imprescindible, es adecuada su adhesión en toda dieta sana y equilibrada. (Wattiaux, 2009)

Su riqueza en energía, proteínas de simple asimilación, grasa, calcio, fósforo y diversas vitaminas realizan de la leche el alimento insustituible del lactante y, generalmente, del infante en sus cuatro primeros años de vida, aunque además es primordial en otras fases de la vida. La leche tiene recursos nutritivos, da seguridad inmunológica y suministra sustancias biológicas activas tanto a neonatos como a adultos. (Wattiaux, 2009)

### **7.2.8. Valor energético**

La leche entera de vaca es también una fuente de energía cuyo valor energético varía entre 610 y 710 Kcal por litro, teniendo en cuenta como promedio el de 650 Kcal. La leche descremada es de 360 Kcal por litro. (Wattiaux, 2009)

## **7.3. Suero lácteo**

El suero lácteo es considerado también un derivado de la industria láctea, por su alto valor nutritivo y su funcionalidad dentro de la industria alimentaria, por lo consiguiente el suero lácteo posee una riqueza nutritiva, al ser poseedor de aminoácidos esenciales, en la fase acuosa

está presente también lactosa, disacárido que representa la composición mayoritaria del suero lácteo, se encuentran además vitaminas liposolubles como la A, D, E y liposolubles como la vitamina C, complejo B y minerales enorme trascendencia como el calcio, hierro, fósforo y potasio

El 50% del suero lácteo producido a nivel mundial es tratado y transformado en productos alimenticios. El 45% es utilizado directamente en forma líquida, 30% se deshidrata para su uso como polvo, 15% se industrializan para extraer lactosa y con el resto se elabora concentrado proteico de suero lácteo en polvo.

### **7.3.1. Composición nutricional del lacto suero dulce y ácido**

**Tabla 4** Composición nutricional del suero lácteo dulce y ácido.

Contenido	Suero lácteo dulce (g/L)	Suero lácteo ácido (g/L)
Sólidos	63,0 – 70,0	63,0 – 70,0
Lactosa	46,0 – 52,0	44,0 – 46,0
Proteínas	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
Lactatos	2,0	6,4
Cloruros	1,1	1,1

*Fuente:* (Chacón, Chávez, Rentería, & Rodríguez, 2017)

### **7.3.2. Tipos de suero de leche**

El suero lácteo se clasifica en dos tipos siendo estos reconocidos por las técnicas que se utilizan para coagular la caseína de la leche.

En primer lugar, está el suero lácteo dulce el cual se obtiene con más frecuencia por el uso de cuajo en la producción de quesos, a través de este proceso se obtiene un suero de leche con un pH de 6,5 denominándose, así como lacto suero dulce.

El segundo tipo es obtenido a partir de una fermentación o adición de ácidos minerales y orgánicos que propiciarán la coagulación de la caseína en la elaboración de quesos frescos, este posee un pH menor de <5.

### ***7.3.2.1. Proteínas del suero lácteo***

Las proteínas presentes en el suero lácteo no son abundantes, pero sí llaman la atención de los terrenos económicos y nutricionales, pues representan una diversa y rica cantidad de proteínas secretadas que ostentan un largo rango de características químicas, físicas y funcionales. En concreto representan el 20% de las proteínas en la leche de bovino. En el suero lácteo están presentes proteínas globulares como la  $\beta$ -lacto globulina ( $\beta$ -Lg) como componente principal, representando un 10% y a la  $\alpha$ -lacto albumina ( $\alpha$ -La) con un 4% de toda la proteína láctea. Además, está conformado por lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas y glicomacropéptidos. (Araujo, Monsalve, & Quintero, 2013)

### ***7.3.3. Usos del suero lácteo***

En los países del oriente el suero lácteo es aprovechado en variedad de productos de vida diaria como lo son dentífricos, fórmulas lácteas, alimentos nutricionales, pomadas anti hongos y sobretodo en el marco de la cosmetología (Chacón, Chávez, Rentería, & Rodríguez, 2017). En el suero lácteo se utilizan principalmente las proteínas en una gran cantidad de alimentos, esto es debido a las propiedades funcionales que estas proteínas poseen, como lo es su función: emulsionante y gelificante, siendo este parámetro otorgado especialmente por la  $\beta$ -lacto globulina. (Huertas, 2009)

El suero lácteo puede ser utilizado para producir bebidas alcohólicas, en el medio oriente existen destilerías que usan al suero lácteo sin proteínas como fuente de alimento el cual se fermenta utilizando *kluveromyces marxianus* var. *Marxianus* o *kluveromyces fragilis*. El suero lácteo ya pasteurizado es fermentado a temperaturas de 24 a 34 grados centígrados. La producción de etanol resultante arroja datos de 75 a 80% en valor teórico, estableciendo que es necesario usar 1 kg de lactosa metabolizada para cada 0,538 kg de etanol indicando de esta forma el valor que el suero de leche representa en la producción de etanol. (Dragone, Mussatto, Oliveira, & Teixeira, 2009)

### ***7.3.4. Efectos contaminantes del lacto suero.***

El suero lácteo constituye una importante fuente de contaminación ambiental debido al alto contenido de materia orgánica, la cual es expresada como demanda biológica de oxígeno (DBO) comprendiendo entre 30000 y 50000 mg/L y como demanda química de oxígeno entre 60000 y 80000. Por otro lado, cerca del 90% de esta carga es aportada por el contenido de lactosa, la

cual se conforma por un tipo de enlace entre sus algunos elementos de azúcares que provoca que varios microorganismos no sean capaces de degradarla

Este subproducto al ser vertido en fuentes acuíferas provocando que el agua se quede sin oxígeno, gracias a la acción microbiana que transforma la materia orgánica en compuestos que reducen el pH del agua trayendo como resultado la producción de malos olores y el descenso de organismos acuáticos que en ese nicho se encuentren. (Araujo, Monsalve, & Quintero, 2013)

## **7.4.Manjar**

### **7.4.1. Definición del manjar.**

Según (Aldana, 2001) define al manjar como “el producto de una mezcla de leche y azúcar. La legislación colombiana hace diferenciación entre arequipe y el manjar blanco, por la inclusión en este último de alguna fuente de almidón”

El dulce de leche o también conocido como manjar, manjar blanco, arequipe o cajeta es un dulce tradicional de América Latina, en donde los se encuentran los países que más consumen este producto como son Uruguay, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. (Abril & Ñauta, 2012)

### **7.4.2. Características del manjar**

El dulce de leche o manjar es elaborado ya sea con la leche de vaca o de cabra, azúcar y esencia de vainilla, y diferentes especies dulces que ayudan al producto. En algunos casos pueden agregarse otros ingredientes. (Abril & Ñauta, 2012)

### **7.4.3. Tipos de manjar.**

Según (INEN, 2011) Clasifica “El dulce de leche tipo I, debe elaborarse con leche fresca y apta para el consumo, el dulce de leche tipo II, debe elaborarse con leche y crema apto para el consumo; el dulce de leche tipo III, debería elaborarse con leche o crema fresca, aptas para el consumo del ser humano; van a poder añadirse a lo largo de o desde el proceso de preparación: miel, coco, cacao, maní, u otros productos permitidos.

#### 7.4.4. Requisitos del manjar de leche

##### a. Requisitos específicos.

Conforme con la norma INEN 700 (2011), establece que en el manjar de leche tienen la posibilidad de aumentar sustancias amiláceas, solo al producto designado a repostería, en dicho caso este producto debería rotularse con la designación de “postre de leche”. Tienen la posibilidad de añadir otros ingredientes permitidos como cacao, chocolate, coco, almendras, maní, frutas secas, cereales y/u otros productos alimenticios solos o en mezclas en una porción mínima del 5 % m/m del producto final.

##### b. Requisitos físicos y químicos.

El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 5.

*Tabla 5 Requisitos fisicoquímicos de manjar de leche.*

Requisitos físico químicos	TIPO I		Método de ensayo
	Max. %	Min. %	
Pérdida por calentamiento	35	-	INEN 165
Sólidos de la leche	25,5	-	INEN 014
Azúcares Totales	-	56	INEN 398
*Expresado como azúcar invertido			

Fuente: (INEN, 2011)

##### c. Requisitos microbiológicos

El análisis microbiológico correspondiente, el manjar o dulce de leche debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas. El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 6.

**Tabla 6** Requisitos microbiológicos del manjar de leche.

Requisitos	n	C	M	Método de ensayo
Recuento de mohos y Levaduras	5	2	10	NTE INEN 1529 10

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

Fuente: (INEN, 2011)

#### d. Requisitos sensoriales

Según (Navas, 2008), argumenta que evaluó diferentes niveles de suero de queso en el manjar de leche, determina que el manjar debe tener una consistencia pastosa, sin cristales perceptibles sensorialmente. La consistencia va a poder ser más firme en la situación del dulce para pastelería o heladero, va poder exponer consistencia semisólida o sólida y especialmente cristalizada una vez que la humedad no supere el 20%. Color castaño acaramelado, perteneciente a la actitud de Maillard. En la situación del dulce para heladería, el color va a corresponder al colorante adicionado. Flavor (Sabor y olor): dulce propio, sin olores ni sabores extraños.

## 8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>** La concentración de leche de vaca y suero lácteo no influye en las características sensoriales del manjar elaborado a base de leche y suero lácteo.

**H<sub>a</sub>** La concentración de leche de vaca y suero lácteo si influye en las características sensoriales del manjar elaborado a base de leche y suero lácteo.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede confirmar que, la concentración de leche de vaca y suero lácteo en la elaboración del manjar si influye en las características sensoriales (color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad) debido a que existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos, dando como resultado que el mejor tratamiento es el t1(90%leche y 10% suero lácteo) por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

## **9. METODOLOGÍAS /DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para realizar el presente proyecto se tomó en cuenta los tipos de investigación, métodos de investigación y técnicas de investigación.

### **9.1.Tipos de investigación**

#### **9.1.1. Investigación documental.**

La investigación documental es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.)

En el transcurso de esta investigación se analizó la información de varias fuentes documentales con carácter científico para lograr el avance del tema planteado, basándose en documentos, libros y otras publicaciones.

#### **9.1.2. Investigación experimental**

La investigación experimental es aquella que obtiene datos a través de la experimentación y los compara con variables constantes, a fin de determinar las causas y los efectos de los fenómenos en estudio.

#### **9.1.3. Investigación tecnológica**

La investigación tecnológica consiste en la búsqueda del conocimiento que se pueda definir como útil para el apoyo y resolución de problemas.

Esta investigación es tecnológica porque a través de nuevos conocimientos se brinda una innovación en el proceso de elaboración del manjar a base de leche de vaca y suero lácteo.

### **9.2.Métodos de investigación.**

#### **9.2.1. Método cuantitativo**

El método cuantitativo es una metodología de investigación que utiliza preguntas y encuestas para recopilar datos cuantificables y en base a estos realizar análisis estadísticos para derivar conclusiones de investigación.

Permitió registrar el número de tratamientos realizados que posteriormente fueron evaluados mediante un análisis sensorial donde se empleó una encuesta que contenía preguntas basadas en las características físicas de los tratamientos elaborados conforme a la aceptabilidad del

consumidor, para lo cual se contó con el apoyo de 20 catadores que se encontraban en un rango de 25 a 35 años.

### **9.2.2. Método experimental**

El método experimental implica la observación, manipulación y registro de las variables que afectan un objeto (sujeto) de estudio.

En este proyecto de investigación es fundamental esta modalidad de investigación ya que se debe experimentar las posibles mezclas que se harán con la materia prima requerida como es la leche y el suero lácteo en donde se realizaron siete tratamientos con diferentes concentraciones.

## **9.3. Técnicas de investigación**

### **9.3.1. Observación**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

Esta técnica fue aplicada en esta investigación para los siete tratamientos elaborados de tal manera que permitió diferenciar las características físicas que poseían cada uno de los tratamientos.

### **9.3.2. Bibliográfica**

La bibliográfica es el conjunto de información sobre los textos consultados para la redacción de un documento.

Permitió el desarrollo total de la investigación mediante recopilación de información de artículos científicos, artículos de revistas científicas, tesis de proyectos realizados que sirvieron de guía y apoyo para la ejecución del presente proyecto de investigación. Siendo el primordial sustento para la fundamentación teórica.

## **9.4. Instrumentos de investigación**

### **9.4.1. Ficha de observación**

Una ficha de observación es un instrumento de recolección de datos, que permite el análisis minucioso de una situación determinada, o el comportamiento y características de una investigación.

En esta investigación se utilizó la ficha de observación para la recolección de datos en el que se determinan variables específicas como fue el color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad del manjar elaborado a base de leche y suero lácteo.

#### **9.4.2. Encuesta /hoja de catación**

Se define como la disciplina científica utilizada para, analizar e interpretar esas respuestas a los productos percibidos a través de los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído.

En esta investigación se realizó una encuesta de la evaluación sensorial del manjar, esto ayudo para la evaluación del color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad de los siete tratamientos elaborados con el fin de que los catadores semientrenados seleccionen el mejor.

### **9.5.Materiales equipos e insumos**

#### **Materia prima**

- Leche
- Suero lácteo

#### **Insumos**

- Azúcar
- Canela

#### **Equipos**

- Balanza digital
- Refrigerador
- Cocina
- Termómetro
- Refractómetro
- Cronometro

#### **Materiales**

- Mandil
- Cofia
- Mascarillas

- Guantes
- Cooler
- Vasos de precipitación
- Gotero
- Ollas de acero inoxidable
- Colador
- Tela lienzo
- Cuchara de madera
- Jarras plásticas
- Envases de plástico
- Envases de vidrio
- Gas
- Papel de aluminio
- Toallas absorbentes

### **Reactivos**

- Bicarbonato de sodio.
- Agua destilada

### **Materiales de oficina**

- Esferos
- Lápiz
- Libreta
- Etiquetas
- Marcador permanente
- Impresiones

### 9.6. Metodología para la elaboración del manjar

- **Recepción de la materia prima:** Se recibió 35000g de leche fresca y 35000g de suero lácteo debido a que existen siete diferentes concentraciones.

*Fotografía 1 Recepción de la materia prima*



**Fuente:** Autores

- **Filtración:** Se utilizó una tela lienzo para retener las partículas físicas y extrañas presentes en la leche y el suero lácteo.

*Fotografía 2 Filtración*



**Fuente:** Autores

- **Pesado:** Se utilizaron balanzas digitales para pesar los insumos como azúcar(2500g), bicarbonato(10g) y canela(3,3g).

*Fotografía 3 Pesado*



**Fuente:** Autores

- **Mezclado:** Se realizó la mezcla del azúcar y bicarbonato.

*Fotografía 4 Mezclado*



**Fuente:** Autores

- **Calentamiento:** Se procedió a calentar la leche y el suero lácteo en una olla de acero inoxidable a una temperatura inicial de 50°C.

*Fotografía 5 Calentamiento*



**Fuente:** Autores

- **Cocción:** Se sometió a una cocción a 85°C, por consiguiente, se añadió canela para luego agregar el azúcar y el bicarbonato de sodio, se agitó continuamente con una paleta de madera para disolver por completo los ingredientes. El procedimiento tuvo una duración de 5 horas, tiempo en el cual se mantuvo en constante movimiento.

*Fotografía 6 Cocción*



**Fuente:** Autores

- La cocción finalizó cuando el refractómetro marcó un rango de 68 a 73°Brix.

*Fotografía 7 Cocción*



**Fuente:** Autores

- **Envasado:** Se colocó el manjar en un envase esterilizado de vidrio a 70°C.

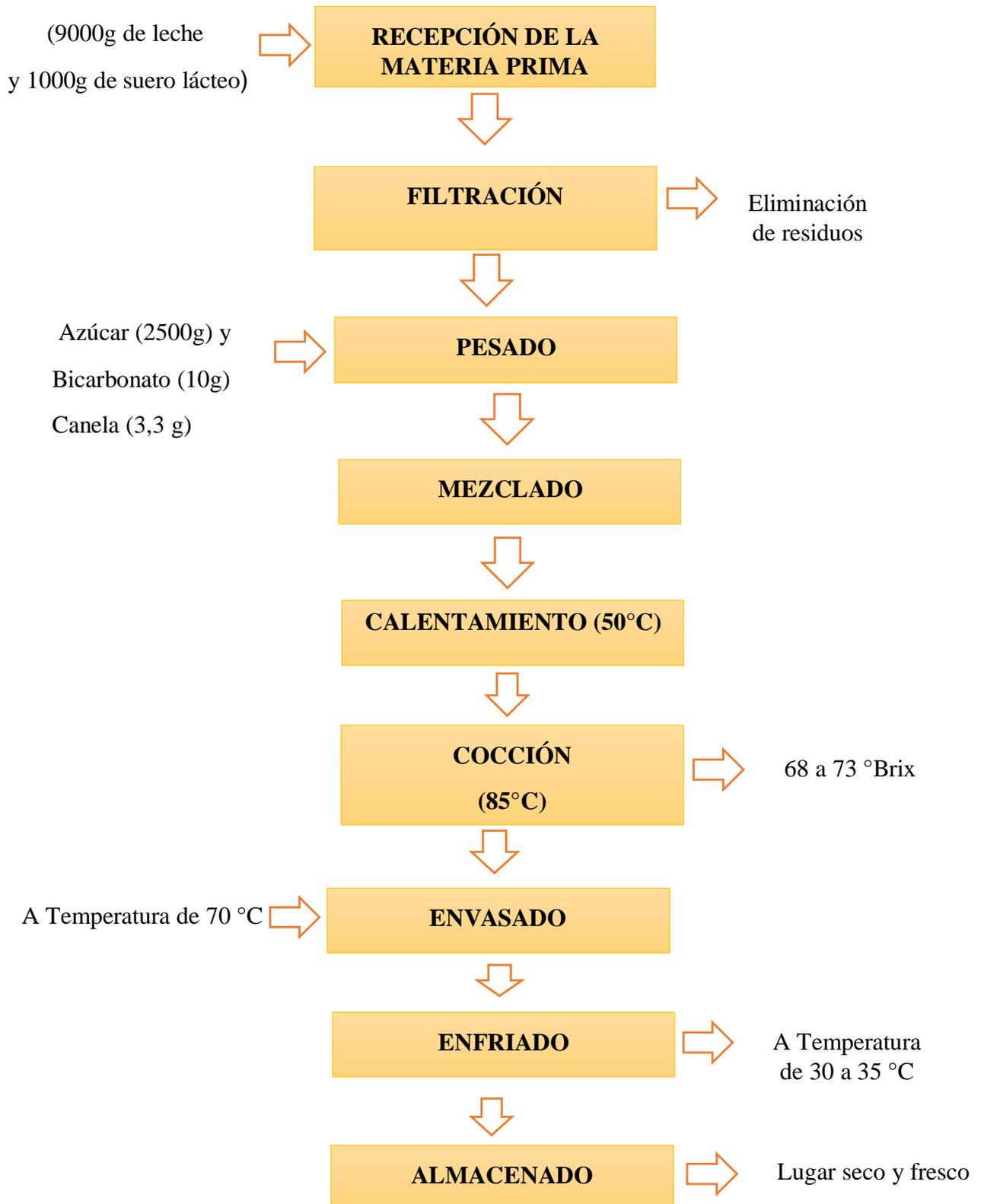
*Fotografía 8 Envasado*



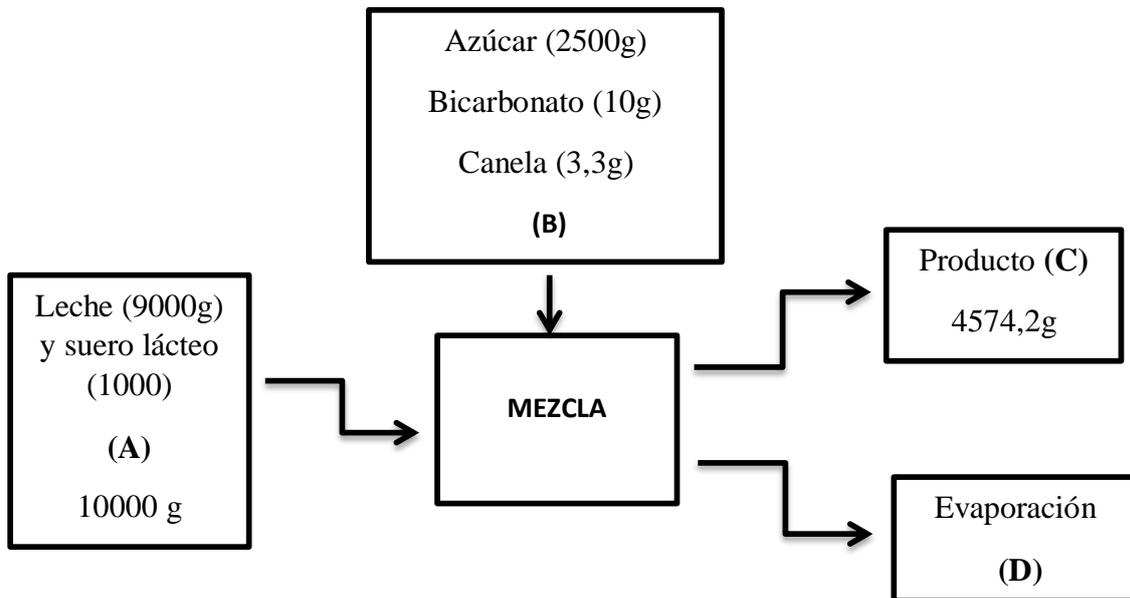
**Fuente:** Autores

- **Enfriado:** Se dejó los envases con el contenido de manjar a temperatura ambiente para la reducción de calor y alcance una temperatura de 30 a 35°C para proceder a tapanlo.
- **Almacenado:** Se colocó los envases en un lugar seco y fresco a temperatura ambiente.

**9.7. Diagrama de flujo de la elaboración del manjar a base de leche y suero lácteo del mejor tratamiento.**



### 9.8. Balance de materia del mejor tratamiento



Elaborado por: Autores

#### Balance del mejor tratamiento

$$A + B = C + D$$

$$10000 \text{ g} + 2513,3 \text{ g} = 4574,2 \text{ g} + D$$

$$12513,3 \text{ g} = 4574,2 \text{ g} + D$$

$$12513,3 \text{ g} - 4574,2 \text{ g} = D$$

$$D = 7939 \text{ g de evaporación}$$

#### Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{masa final}}{\text{masa inicial}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{4574,2 \text{ g}}{12513,3 \text{ g}} \times 100\% = \mathbf{36,55 \%}$$

De acuerdo al balance de materia, la concentración de leche al 90%, suero lácteo al 10%, azúcar 2500g, bicarbonato 10g y canela 3,3g es de 12513,3g dando como resultado 4574,2g de manjar debido a que el 7939g es la evaporación. Por lo tanto, el manjar elaborado a base de leche y suero lácteo tiene un rendimiento de 36,55 %.

## 10. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente estudio se evaluó las características sensoriales del manjar con varias concentraciones de leche y suero lácteo bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un factor, la relación de leche y suero lácteo en donde los bloques se consideran a cada uno de los catadores.

*Tabla 7 Concentraciones de leche y suero lácteo*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
<b>t<sub>1</sub></b>	Leche 90 %+ suero lácteo 10 %
<b>t<sub>2</sub></b>	Leche 80 %+ suero lácteo 20 %
<b>t<sub>3</sub></b>	Leche 70 %+ suero lácteo 30 %
<b>t<sub>4</sub></b>	Leche 50%+suero lácteo 50%
<b>t<sub>5</sub></b>	Leche 10 %+ suero lácteo 90 %
<b>t<sub>6</sub></b>	Leche 20 %+ suero lácteo 80 %
<b>t<sub>7</sub></b>	Leche 30%+suero lácteo 70%

**Elaborado por:** Autores

**Tabla 8** Cuadro de variables

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Dimensiones</b>
Manjar	<b>% leche y % suero lácteo.</b> Leche 90 %+ suero lácteo 10 % Leche 80 %+ suero lácteo 20 % Leche 70 %+ suero lácteo 30 % Leche 50%+suero lácteo 50% Leche 10%+suero lácteo90% Leche 20 %+ suero lácteo 80 % Leche 30%+suero lácteo 70%	Análisis sensorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Color</li> <li>▪ Olor</li> <li>▪ Sabor</li> <li>▪ Consistencia</li> <li>▪ Aceptabilidad</li> </ul>
		Análisis físico-químicos del mejor tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Azúcares totales</li> <li>▪ Sólidos de la leche</li> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Proteína</li> <li>▪ Grasa</li> <li>▪ Colesterol</li> <li>▪ Ceniza</li> <li>▪ Sodio</li> <li>▪ Fibra bruta</li> <li>▪ Carbohidratos</li> <li>▪ Calorías</li> </ul>
		Análisis microbiológicos del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mohos</li> <li>▪ Levaduras</li> </ul>
		Análisis nutricional del mejor tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grasa total</li> <li>▪ Ácidos grasos saturados</li> <li>▪ Colesterol</li> <li>▪ Sodio</li> <li>▪ Carbohidratos</li> <li>▪ Fibra</li> <li>▪ Azúcares</li> <li>▪ Proteína</li> </ul>

**Elaborado por:** Autores

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el análisis sensorial del manjar a base de leche y suero lácteo se determinó que el mejor tratamiento es el t1 (90% leche y 10% suero lácteo), esto se lo realizó mediante análisis estadístico en el programa InfoStat. De la misma manera se obtuvo los resultados requeridos del mejor tratamiento en el laboratorio “Multianálityca S.A” en donde se analizó las características fisicoquímicas, microbiológicas y el valor nutricional del producto.

### 11.1. Análisis sensorial

Con el objetivo de determinar el grado de aceptabilidad del producto elaborado en los diferentes tratamientos, se procede a realizar la evaluación sensorial de los mismos, con la participación de veinte catadores semientrenados se evaluó el color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad.

*Tabla 9 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)*

COLOR					
F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	56,39	139			
TRATAMIENTOS	38,39	6	6,40	43,92	<0,0001
BLOQUES	1,39	19	0,07	0,50	0,9565
Error	16,61	114	0,15		
CV	9,29				

**Fuente:** Programa InfoStat

Según el análisis de varianza obtenido mediante el programa InfoStat, se observa que en la variable color existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada; razón por la cual se procede a realizar la prueba de Tukey, según la cual el tratamiento uno presenta mayor aceptación en la característica color.

Por otra parte, el coeficiente de variación es 9,29; lo cual implica que de cien observaciones el 90,71% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

**Tabla 10 Test color: Prueba de Tukey para la variable color**

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
1	5,00	20	0,09	A
2	4,85	20	0,09	A
3	3,93	20	0,09	B
4	3,80	20	0,09	B
5	3,78	20	0,09	B
6	3,73	20	0,09	B
7	3,68	20	0,09	B

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

**Fuente:** Programa Infostat

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 10, en la prueba Tukey al 5% para el análisis sensorial del color se identificaron dos rangos de significancia, ubicándose en primer lugar al t1 (90% leche y 10% suero lácteo) con un promedio de 5,00 ubicándolo en el rango A con la alternativa normal o característico, el segundo lugar el tratamiento dos con un promedio de 4,85 de tal manera que existe diferencia significativa en el promedio con respecto al color.

**Tabla 11 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>OLOR</b>					
F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	30,75	139			
TRATAMIENTOS	6,31	6	1,14	6,95	<0,0001
BLOQUES	5,32	19	0,28	1,71	0,0434
Error	18,62	114	0,16		
CV	8,70				

**Fuente:** Programa Infostat

De acuerdo al análisis de varianza realizado en el programa InfoStat, se determina que en la variable olor existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos y de igual manera para los bloques, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable olor. Por lo cual se procede a realizar la prueba de Tukey, según la cual el tratamiento t1 (90% leche y 10% suero lácteo) tiene mayor aceptación en la variable olor.

Analizado el coeficiente de variación cuyo valor calculado es 8,70; se determina que de cien observaciones el 91,30% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

**Tabla 12 Test olor: Prueba de Tukey para la variable olor**

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
1	5,00	20	0,09	A
2	4,90	20	0,09	A B
3	4,70	20	0,09	A B C
4	4,60	20	0,09	B C
5	4,55	20	0,09	B C
6	4,43	20	0,09	C
7	4,35	20	0,09	C

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

**Fuente:** Programa Infostat

En cuanto a los datos obtenidos en la tabla 12, en la prueba Tukey al 5% para el análisis sensorial olor se identificaron tres rangos de significancia, ubicándose en primer lugar al  $t_1$  (90% leche y 10% de suero lácteo) con un promedio de 5,00 con la alternativa normal o característico y en segundo lugar al  $t_2$  con un promedio de 4,90 ubicándolo en dos rangos diferentes A y B, el tercer lugar el  $t_3$  con un promedio de 4,70 donde se ubica en tres rangos diferentes A, B y C de tal manera que existe diferencia significativa en el promedio con respecto al olor.

**Tabla 13 Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

SABOR					
F. V	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	33,11	139			
TRATAMIENTOS	11,99	6	2,00	12,55	<0,0001
BLOQUES	2,96	19	0,16	0,98	0,4902
Error	18,15	114	0,16		
CV	8,74				

**Fuente:** Programa Infostat

Una vez obtenido los datos del análisis de varianza mediante el programa InfoStat, se observa que en la variable sabor existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada; razón por la cual se procede a realizar la prueba de Tukey, según la cual el tratamiento uno presenta mayor aceptación en la característica sabor.

Mientras tanto, el coeficiente de variación cuyo valor es 8,74; refleja que de cien observaciones el 91,26% son confiables e iguales para todos los tratamientos, indicador que valora la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo.

**Tabla 14 Test sabor:** *Prueba de Tukey para la variable sabor*

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
1	5,00	20	0,09	A
2	4,85	20	0,09	A B
3	4,75	20	0,09	A B
4	4,60	20	0,09	B C
5	4,33	20	0,09	C D
6	4,23	20	0,09	C D
7	4,18	20	0,09	D

Fuente: Programa Infostat

Los resultados obtenidos en la tabla 14, en el análisis sensorial sabor se detectaron cuatro rangos de significancia en las siete tratamientos, ubicándose en primer rango la interacción del  $t_1$  que corresponde (90% leche y 10% de suero lácteo ) con un promedio de 5,00 con la alternativa normal o característico por lo tanto se ubica en el rango A, mientras que la interacción del  $t_2$  ubicándolo en dos rangos diferentes A y B con un promedio de 4,85 y en los tratamientos  $t_3, t_4, t_5, t_6$  y  $t_7$  existe rangos diferentes es decir que si existe diferencia significativa.

**Tabla 15** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<b>CONSISTENCIA</b>					
<b>F. V</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Total	52,23	139			
TRATAMIENTOS	37,30	6	6,22	53,10	<0,0001
BLOQUES	1,59	19	0,08	0,72	0,7967
Error	13,35	114	0,12		
CV	7,71				

**Fuente:** Programa Infostat

De acuerdo al análisis de varianza realizado en el programa InfoStat, se determina que en la variable consistencia existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; razón por la cual se procede a realizar la prueba de Tukey, según la cual el tratamiento uno presenta mayor aceptación en la característica consistencia.

Por otro lado, el coeficiente de variación es 7,71; lo cual implica que de cien observaciones el 92,29% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del presente trabajo de investigación.

**Tabla 16 Test consistencia:** Prueba de Tukey para la variable consistencia

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
1	5,00	20	0,08	A
2	4,95	20	0,08	A
3	4,80	20	0,08	A
4	4,78	20	0,08	A
5	3,90	20	0,08	B
6	3,85	20	0,08	B
7	3,80	20	0,08	B

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

**Fuente:** Programa Infostat

Según los resultados obtenidos en la tabla 16, en el análisis sensorial consistencia se detectaron dos rangos diferentes en los siete tratamientos, ubicándose en el primer lugar al t<sub>1</sub> que corresponde (90% leche y 10% de suero lácteo) con un promedio de 5,00 con la alternativa

normal o característico y se ubica en el rango A, mientras que los tratamientos que corresponde a los promedios  $t_2$  (4,95),  $t_3$  (4,80) y  $t_4$  (4,78), de igual manera se ubican en el rango A, por lo tanto se toma el promedio más alto para el mejor tratamiento de tal manera que los tratamientos  $t_5$ ,  $t_6$  y  $t_7$  existe promedios diferentes quedando en un rango B es decir que si existe diferencia significativa para esta variable consistencia.

**Tabla 17** Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<b>ACEPTABILIDAD</b>					
<b>F. V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Total	31,81	139			
TRATAMIENTOS	11,12	6	1,85	11,49	<0,0001
BLOQUES	2,31	19	0,12	0,75	0,7569
Error	18,38	114	0,16		
CV	8,76				

**Fuente:** Programa InfoStat

Según los datos arrojados del análisis de varianza obtenido mediante el programa InfoStat, se observa que en la variable aceptabilidad existe diferencia estadística significativa a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada; razón por la cual se procede a realizar la prueba de Tukey, según la cual el tratamiento uno presenta mayor aceptación en la característica aceptabilidad.

Por otro lado, el coeficiente de variación es 8,76; lo cual implica que de cien observaciones 91,24% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del presente trabajo de investigación.

**Tabla 18 Test aceptabilidad: Prueba de Tukey para la variable aceptabilidad**

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.	
1	5,00	20	0,09	A
2	4,85	20	0,09	A
3	4,75	20	0,09	A
4	4,63	20	0,09	A B
5	4,35	20	0,09	B C
6	4,30	20	0,09	B C
7	4,20	20	0,09	C

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

*Fuente: Programa InfoStat*

Con los resultados que reflejan en la tabla 18, en la variable aceptabilidad se detectaron tres rangos diferentes en los siete tratamientos, ubicándose en el primer lugar al  $t_1$  (90 % leche y 10% suero lácteo ) con un promedio de 5,00 con la característica me gusta mucho ubicándose en el rango A, de igual manera los  $t_2$  y  $t_3$  ubicándolo en el mismo rango A con diferentes promedios por lo cual se toma el promedio más alto para el mejor tratamiento y en los tratamientos  $t_4$ ,  $t_5$ ,  $t_6$  y  $t_7$  existe rangos diferentes de tal manera que si existe diferencia significativa para esta variable.

## 11.2. Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento

Tabla 19 Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento

<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO</b>				
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>				
Color:	Característico	Olor:	Característico	
Estado:	Semisólido	Conservación:	Al Ambiente	
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE			
<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>VALORES DE REFERENCIA INEN 700:2011 y NORMA NTC 3757</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS INTERNO</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS DE REFERENCIA</b>
AZÚCARES TOTALES	55,99%	56%	MIN-93	AOAC 982.14/HPLC-Ri
SÓLIDOS DE LA LECHE	27,23%	25,50%	CALCULO	CALCULO
HUMEDAD	15,49%	35%	MFQ-525	NTE INEN-ISO 8851-1:2013/ Gravimetría
PROTEÍNA	6,60(F: 6.38) %	7,0%	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl
GRASA	9,06%	>9,0%	MFQ-02	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet
COLESTEROL	41,03 mg/100g	-----	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV
CENIZA	1,57%	2,0%	MFQ-03	AOAC 923.03/ Gravimetría, directo
SODIO	1676,83 mg/kg	-----	MFQ-68	SM, Ed, 23,2017, 3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
FIBRA BRUTA	0,00%	0,00%	MFQ-06	NTE INEN 522:2013/Gravimetría
CARBOHIDRATOS	67,28%	---	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
CALORIAS	377,06 kcal/100g	---	MFQ-12	NTE INEN 1334-2:2011/ Cálculo

Fuente: Resultados de análisis Multianalítica S.A.

De acuerdo al análisis del tratamiento t1 (90% leche y 10% suero lácteo) realizado en el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” correspondiente a las características fisicoquímicas se muestra que contiene los siguientes resultados:

### **Azúcares totales**

Para la determinación de azúcares totales se utilizó el método de análisis de referencia AOAC 982.14/HPLC-Ri, mediante el que se obtuvo un resultado de 55,99%; mientras que la norma NTE INEN 700:2011 establece un rango de 56%, lo cual indica que este parámetro analizado se encuentra cumpliendo con lo establecido.

### **Sólidos de la leche**

El valor correspondiente de este análisis de sólidos de la leche se utilizó el método de análisis de referencia por cálculo mediante el que se obtuvo un resultado de 27,23% mientras que la normativa establece un valor de 25,5%, lo cual indica que se encuentra cercano al rango establecido, debido a que el factor que más influye en sólidos de la leche es el contenido de grasa, al ser el componente más variable que tiene la leche.

### **Humedad**

Este parámetro de humedad (pérdida de calentamiento) realizada por el método de análisis de referencia NTE INEN-ISO 8851-1:2013/ Gravimetría, se obtuvo el valor de 15,49% que de acuerdo a la normativa se encuentra dentro del rango máximo de 35%.

### **Proteína**

El resultado de proteína, obtenido por el método AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl, es de 6,60(F: 638) %; Cabe indicar que ante la inexistencia de una normativa nacional fue comparado con el valor encontrado por “ (Martínez, 2017) , según el cual menciona que el contenido de proteína es 7,0%.

### **Grasa**

Para la determinación de grasa se utilizó el método de análisis de referencia AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet dando como resultado 9,06% mientras que (Martínez, 2017) hace referencia al contenido de grasa debido que se encuentra en un parámetro mayor a 9%; lo cual permite afirmar que el producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

### **Colesterol**

La presencia de colesterol realizado por el método de MFQ-23/ Espectrofotometría UV se obtuvo el valor de 41,03 mg/100g es decir que se encuentran dentro del valor normal ya que una persona necesita 125 a 200 mg/100g de colesterol.

### **Ceniza**

En cuanto al contenido de cenizas se realizó por el método de AOAC 923,03/ Gravimetría, directo en donde se obtuvo el valor de 1,57% que de acuerdo a la normativa colombiana NTC 3757 establece un rango máximo de 2,0%; de tal manera que está dentro del rango establecido.

### **Sodio**

Para el manjar elaborado el contenido de sodio nos dio un valor de 1676,83 mg/kg mientras que el promedio diario para una persona es de 2300mg/kg y para los niños menores a los 14 años los límites recomendados son más bajos, además el producto elaborado contiene menor cantidad de sodio de tal manera que este producto puede ser consumido con moderación.

### **Fibra fruta**

Se determinó que el producto elaborado no contiene fibra bruta debido a que la fibra se encuentra en los alimentos de origen vegetal que ingerimos: frutas, verduras, hortalizas, cereales y legumbres. Por esta razón el manjar elaborado no contiene fibra bruta.

### **Carbohidratos**

El contenido de carbohidratos se obtuvo del valor de 67,28% de tal manera que se encuentra dentro del valor normal ya que nuestro cuerpo necesita diariamente 125% a 200 %.

### **Calorías**

El cuanto al resultado obtenido sobre las calorías es de 377,06 kcal de tal manera que al hacer comparación el valor para los hombres es de 2000 kcal a 2500 kcal y para las mujeres con un valor de 2000 kcal es decir que el producto elaborado se encuentra dentro del valor normal que el cuerpo necesita.

### 11.3. Análisis microbiológico del mejor tratamiento

Tabla 20 Análisis microbiológico del mejor tratamiento.

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS				
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA				
Color:	Característico	Olor:	Característico	
Estado:	Semisólido	Conservación:	Al Ambiente	
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE			
PARÁMETROS	RESULTADO	VALORES CON LA NORMA INEN 700:2011	METODO DE ANÁLISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	<10 UFC/g	10 UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm
RECUENTO DE LEVADURAS	<10 UFC/g	10 UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm

**Nota 1:** UFC/g = unidades formadoras de colonia por gramo.

**Fuente:** Resultados de análisis Multianalítica S.A

Mediante el análisis del tratamiento t1 (90% leche y 10% suero lácteo) realizado en el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” correspondiente a los parámetros de recuento de mohos y levaduras, fue utilizado el método de análisis de referencia AOAC 997.02/ Petrifilm dando como resultado lo siguiente:

#### Mohos

Para el parámetro de mohos se obtuvo el siguiente resultado <10 UFC/g lo cual nos indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 700:2011.

#### Levaduras

En cuanto al parámetro de levaduras dando un valor de <10 UFC/g de tal manera que se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 700:2011.

Por lo tanto, que garantiza que el manjar fue elaborado bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo.

#### 11.4. Análisis nutricional del mejor tratamiento

De acuerdo al análisis del tratamiento t1 (90% leche y 10% suero lácteo) realizado en el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” correspondiente al valor nutricional contiene:

**Tabla 21** Análisis Nutricional del mejor tratamiento

<b>INFORMACIÓN VALOR NUTRICIONAL</b>	
DESCRIPCIÓN:	MANJAR DE LECHE
PRESENTACIÓN:	100g
FECHA EMISIÓN:	2021-12-23
LOTE:	2021-12-10
Tamaño por porción 15g	
Porciones por envase aprox. 7	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 251kJ (60kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 63kJ (15kcal)	
% Valor Diario*	
Grasa Total 1,5g	2%
Ácidos grasos saturados 1g	5%
Ácidos grasos mono insaturados 0g	
Ácidos grasos poliinsaturados 0g	
Ácidos grasos trans 0g	
Colesterol 6mg	2%
Sodio 25mg	1%
Carbohidratos 10g	3%
Fibra 0g	0%
Azúcares 8g	
Proteína <1g	2%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000kcal)	

**Fuente:** Resultados de análisis Multianalítica S.A.

**Tabla 22** Valores de referencia del valor nutricional con el manjar elaborado.

<b>VALORES DE REFERENCIA CON EL VALOR NUTRICIONAL DEL MANJAR ELABORADO</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MANJAR ELABORADO</b>	<b>MANJAR (COMERCIAL A)</b>	<b>MANJAR (COMERCIAL B)</b>
PRESENTACIÓN:	100g	100g	100g
Energía (Calorías)	251kJ (60kcal)	210 kJ (50kcal)	419 kJ (100kcal)
Energía de grasa	(Cal. Grasa) 63kJ (15kcal)	(Cal. Grasa) 42kJ (10kcal)	(Cal. Grasa) 105kJ (25kcal)
Grasa Total	1,5g	1g	2,5g
Ácidos grasos saturados	1 g	0g	0g
Ácidos grasos mono insaturados	0g	0g	0g
Ácidos grasos poliinsaturados	0g	0g	0g
Ácidos grasos trans	0g	0g	0g
Colesterol	6mg	4mg	5mg
Sodio	25mg	25mg	35mg
Fibra	0g	0g	0g
Azúcares	8g	8g	15g
Proteína	1g	1g	1g
Carbohidratos	10g	---	17g
<b>* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000kcal)</b>			

Con respecto a la tabla 22 del valor nutricional con valores de referencia se obtiene los siguientes resultados:

### **Energía (calorías)**

El manjar elaborado tiene el valor de 251KJ, el manjar (comercial A) cuenta con 210KJ y el manjar comercial (B) con 419 KJ, ya que estos valores son menores a los 8380 KJ que una persona necesita al día, en cambio si estos valores sobrepasan los 8380KJ sería perjudicial para

la salud de la persona, por lo cual estos tres tipos de manjares se encuentran aptos para el consumo.

### **Energía de grasa**

Con respecto al resultado obtenido por el laboratorio tenemos el valor de 63KJ, se hace comparación con el manjar (A) con un valor de 42KJ y para el manjar (B) tenemos un valor de 105KJ, teniendo en cuenta que estos manjares se rigen de acuerdo a una dieta de 8380KJ, lo que estos valores entran dentro de la cantidad de energía de grasa que una persona necesita y son aptos para ser consumidos.

### **Grasa total**

Para el manjar elaborado tenemos un valor de 1,5g, para el manjar comerciales (A) contamos con un valor de 1g y para el manjar comercial (B) tenemos un valor de 2,5g es decir que se encuentran dentro del valor normal ya que una persona necesita 7,35g de grasa total diaria para su cuerpo, basándonos en presentación de 100g con una dieta de 8380KJ que es lo que el cuerpo de una persona necesita diariamente.

### **Ácidos grasos saturados**

Tenemos que para el manjar elaborado un valor de 1g en cambio para los manjares comerciales (A) y (B) tenemos un valor de 0g, lo cual el valor del manjar elaborado sobrepasa el valor normal ya que una persona necesita menos 0,13g de ácidos grasos saturados al día para su cuerpo, teniendo en cuenta que nos regimos a una dieta de 8380KJ al día.

### **Ácidos grasos mono insaturados, poliinsaturados y trans**

Para los tres tipos de manjar tenemos un valor de 0g lo cual se encuentra en el valor normal para los ácidos grasos ya que una persona necesita 2,14g al día, teniendo en cuenta la dieta de 8380KJ que se necesita diariamente, donde este tipo de ácidos grasos son beneficiosos para nuestro organismo para poder consumir estos productos ya que se limita a la ingesta de grasas diarias.

### **Colesterol**

Para el manjar elaborado tenemos un valor de 6mg, para el manjar comercial(A) tenemos de 4mg y para el manjar comercial (B) tenemos de 5mg, se encuentran dentro del valor normal ya que el límite de ingesta diaria es menos a los 200 mg por lo cual se sostiene que estos productos son aptos para el consumo, ya que no sobrepasan los 200 mg que se puede ingerir diariamente.

**Sodio**

Para el manjar elaborado y el manjar comercial (A) tenemos un valor de 25mg, para el manjar comercial (B) tenemos un valor de 35mg, se encuentran dentro del valor normal, ya que no sobrepasa los 129mg necesarios para nuestros organismos diariamente, ya que el sodio nos ayuda para el correcto funcionamiento de nervios y músculos.

**Fibra**

Para los tres tipos de manjares cuentan con un valor de 0g ya que el manjar de leche en si no cuenta con fibra, ya que la leche ni el suero lácteo contienen fibra en su composición nutricional.

**Azúcares**

En el manjar elaborado y manjar comercial (A) presentan un valor de 8g, en cambio para el manjar comercial (B) tenemos un valor de 15g, es decir que estos valores sobrepasan el 4,9 g de azúcar necesario en nuestro organismo cada día rigiéndonos en una dieta de 8380KJ que es lo que la persona necesita cada día, ya que las azucares en exceso son perjudiciales para la salud.

**Proteínas**

Los tres manjares cuentan con un valor de 1g de proteína, a continuación (Martínez, 2017) argumenta que el contenido de proteína es de 3g; de tal manera que los resultados obtenidos del Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A” indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

**Carbohidratos**

Para el manjar elaborado tenemos el valor de 10g, para el manjar comercial (A) no cuenta con carbohidratos y el manjar comercial (B) cuenta con 17g, estos valores de acuerdo a la dieta establecida de 8380KJ lo cual se necesita 55,4gr de carbohidratos diarios, teniendo en cuenta que estos valores no sobrepasan el valor necesario para nuestro organismo, haciendo que estos carbohidratos ayuden a proporcionar energía para nuestro cuerpo.

Además, se hace referencia que al comparar el producto elaborado en la presente investigación con otras marcas reconocidas (A y B) a nivel comercial que se menciona a la tabla 22, el manjar elaborado a base de leche y suero lácteo aporta los mismos nutrientes necesarios para el organismo del ser humano; los cuales deben ser ingeridos de acuerdo al balance energético de cada persona.

### 11.5. Análisis económico del mejor tratamiento

Para realizar el análisis económico se tomó en cuenta al mejor tratamiento t1 (90% leche y 10% suero lácteo, se realizó el siguiente análisis.

*Tabla 23 Análisis económico del mejor tratamiento.*

COSTOS DE MATERIA PRIMA				
Descripción	Unidad	Consumo	Costo	Costo Total
Leche de vaca	Litros	9,00	0,50	4,50
Suero lácteo	Litros	1,00	0,05	0,05
Bicarbonato	Gramos	10,00	0,03	0,30
Azúcar	Gramos	2500	1,00	2,50
Canela	Gramos	3,3	0,10	0,10
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 5.45</b>

*Elaborado por: Los Autores*

En la tabla 23 se observa los costos de materia prima para la elaboración del manjar, donde se utilizó leche de vaca, suero lácteo, bicarbonato, azúcar y canela. El costo total es de \$5,45.

*Tabla 24 Costo de insumos básicos y materiales utilizados para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo.*

COSTOS INDIRECTOS	
Descripción	Costo
Energía eléctrica	1,00
Agua	0,50
Etiqueta	0,50
Envase	0,50
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>2,50</b>

*Elaborado por: Los Autores*

La tabla 24 contiene los costos indirectos en la elaboración del manjar de leche y suero lácteo, donde se utilizó la energía eléctrica, agua, etiquetas y envases dándonos un total de \$2,50

**Tabla 25** Costo de la mano de obra utilizada para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo.

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Consumo</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Operario	Horas	2h30 min	1,77	4,07
Operario	Horas	2h30 min	1,77	4,07
<b>TOTAL COSTO</b>				<b>8,14</b>

*Elaborado por: Los Autores*

De acuerdo a la tabla 25, se observa el costo de la mano de obra realizada por dos operarios en un tiempo de 2 horas 30 minutos, con un costo total de \$8,14.

**Tabla 26** Resumen de gastos para la elaboración de manjar de leche y suero lácteo.

<b>RESUMEN DEL COSTO TOTAL</b>	
<b>GASTOS</b>	<b>VALOR</b>
Materia Prima	5,45
Costos indirectos	2,50
Costos directos	8,14
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>\$16,09</b>

*Elaborado por: Los Autores*

En la tabla 26 se muestra el total de gastos que se tuvo en la elaboración de manjar de leche y suero lácteo que dio como resultado un valor de \$16,09 lo que corresponde a 4574,2g; teniendo en cuenta los costos de materia prima, costos indirectos y costos directos en la elaboración del producto.

**Tabla 27** Costo unitario de presentación en g.

<b>COSTO UNITARIO DE PRESENTACIÓN EN g</b>		
Descripción	Costo unitario	Costo unitario
	100g	250g
Manjar a base de leche y suero lácteo.	\$0,35	\$0,87

*Elaborado por: Los Autores*

Con respecto a la tabla 27 el análisis económico realizado se demuestra que, en la elaboración de manjar a base de leche y suero lácteo, en presentación de 100g, alcanza un costo total de \$0,35; y en presentación de 250 g tiene un costo de \$0, 87.

## **12. IMPACTOS**

### **12.1. Impacto Técnico**

La presente investigación ocasiona un gran impacto técnico, al elaborar un manjar cuya composición lleva 90% leche y 10% suero lácteo, mismo que cumplió los estándares establecidos por la norma NTE INEN 700:2011 y se otorga un valor agregado a este producto que en un alto porcentaje, el suero proveniente de la elaboración de quesos es utilizado para la alimentación de animales y en ocasiones es vertido de manera directa a los sistemas hídricos, provocando así contaminación de efluentes y al medio ambiente. Es por ello que esta investigación busca impulsar al desarrollo de procesos agroindustriales que permitan la industrialización del suero lácteo para la elaboración de nuevos productos.

### **12.2. Impacto social**

El aporte investigativo del presente proyecto radica en el efecto social al área productiva de empresas y microempresas dedicadas a la elaboración de quesos, con lo cual se da un valor agregado al suero lácteo, como componente de algún producto agroindustrial, donde se espera que se involucren las autoridades pertinentes quienes deberán tomar medidas continuas para permitir la elaboración de diferentes productos que permitan aprovechar el valor nutricional que contiene el suero lácteo.

También, con la elaboración de este producto se contribuye a mejorar la nutrición del público consumidor, además de ser una posible fuente de empleo a personas que deseen incursionar en la elaboración y comercialización del manjar obtenido en este trabajo.

### **12.3. Impacto Ambiental**

El proyecto realizado contribuye a la disminución de la contaminación de suelos y afluentes como ríos y canales de agua por el vertido directo de suero lácteo, lo cual representa una fuente de contaminación para los recursos hídricos, ya que disminuye el oxígeno en el agua y su calidad, provocando la muerte de la vida acuática; mientras que el suelo se vuelve más ácido y pierde sus compuestos nutritivos, de tal manera que disminuya la contaminación a este elemento, ya que el suero lácteo obtenido como residuo del queso será utilizado como materia prima en la elaboración del manjar y otros productos agroindustriales.

### **12.4. Impacto Económico**

La preparación del manjar elaborado en la presente investigación favorece económicamente a los productores de empresas y microempresas dedicadas a la industrialización de leche donde

se genera el suero lácteo, mismo que será utilizado como materia prima para la elaboración de productos de tal manera que también generará nuevas plazas de empleo e ingresos económicos a dichas empresas y grupos familiares.

### 13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

*Tabla 28 Presupuesto del proyecto de investigación*

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	V. TOTAL
Humanos	Tutor	1	u	-	-
	Postulantes	2	u	-	-
Tecnológicos	Computadora (Internet)	200	h	\$0,50	\$100,00
	Flash	1	u	\$10,00	\$10,00
	Calculadora científica	1	u	\$15,00	\$15,00
Materiales Oficina	Libreta de apuntes	2	u	\$1,00	\$2,00
	Esferos	4	u	\$0,50	\$2,00
	Lápices portaminas	2	u	\$0,50	\$1,00
	Impresiones	800	u	\$0,05	\$40,00
	Empastados	2	u	\$15,00	\$30,00
	Carpeta	1	u	\$0,40	\$0,40
	Perforadora	1	u	\$2,50	\$2,50
	Anillados	8	u	\$6,00	\$48,00
	Grapadora	1	u	\$1,50	\$1,50
	Marcadores	2	u	\$0,80	\$1,60
	Cinta adhesiva	2	u	\$0,50	\$1,00
	Leche	35	L	\$0,50	\$17,50
	Suero lácteo	35	L	\$0,05	\$1,75
	Toallas absorbentes	1	u	\$5,00	\$5,00
	Azúcar	35000	1000g	\$1,00	\$35,00
	Bicarbonato	140	g	\$0,01	\$1,40
	Envases de vidrio	14	u	\$0,50	\$7,00

Materiales	Alcohol	1	L	\$1,50	\$1,50
	Envases de plástico	14	u	\$0,50	\$7,00
	Etiquetas	28	u	\$0,02	\$0,56
	Mandil	2	u	\$30,00	\$60,00
	Guantes quirúrgicos	10	u	\$0,50	\$5,00
	Alimentación	14	días	\$5,00	\$70,00
	Transporte	14	días	\$2,00	\$28,00
	Parámetros de análisis de laboratorio	3	u	\$435,00	\$435,00
	TOTAL				\$929,71

*Elaborado por: Los Autores*

#### 14. CONCLUSIONES

- Se elaboró un manjar con diversas concentraciones de leche de vaca y suero lácteo obtenido del proceso de elaboración de queso fresco para aprovechar su valor nutricional.
- Mediante análisis sensorial realizado con la participación de catadores semientrenados se determina como mejor tratamiento el t1 (90% leche y 10% suero lácteo).
- El análisis de las características fisicoquímicas del tratamiento t1(90% leche y 10% suero lácteo) denominado como el mejor; muestra que contiene, humedad ( pérdida de calentamiento) 15,49% que de acuerdo a la normativa establece un rango máximo de 35% el rango máximo, azúcares totales 55,99% mientras que la normativa establece un rango de 56%; lo cual indica que estos dos parámetros analizados se encuentran cumpliendo con lo establecido en las normas NTE INEN 700:2011; en cuanto al contenido de cenizas se realizó por el método de AOAC 923,03/ Gravimetría, directo en donde se obtuvo el valor de 1,57% que de acuerdo a la normativa colombiana NTC 3757 establece un rango máximo de 2,0%; de tal manera que está dentro del rango establecido; finalmente se determinó que el producto elaborado que se obtuvo no contiene fibra bruta.
- El análisis microbiológico correspondiente a los parámetros de recuento de mohos y levaduras dan como resultado <10 UFC/g, lo cual indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 700:2011, lo que garantiza que el

manjar fue elaborado bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo.

- El valor nutricional del tratamiento T1(90% leche y 10% suero lácteo) contiene calorías de 360, grasa total 21g, grasa saturada es de 13g, no contiene grasa trans, colesterol 20g, sodio 20g, carbohidratos 44g, fibra dietética 2g; mientras que (Martínez, 2017) argumenta que el contenido de proteína es de 3g; de tal manera que los resultados obtenidos del Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” indica que se encuentra cumpliendo los parámetros, además hace referencia que comparado con otras marcas reconocidas que se mencionan a continuación aporta los mismos nutrientes para nuestro organismo; por lo tanto se sugiere que las personas que son diabéticas deben consumir este producto con moderación.
- En el análisis económico realizado se demuestra que, en la elaboración de manjar a base de leche y suero lácteo, en presentación de 100g, alcanza un costo total de \$0,35; y en presentación de 250 g tiene un costo de \$0, 87.

## 15. RECOMENDACIONES

- Cumplir las normas de higiene y calidad durante el proceso de elaboración del manjar para la obtención de un producto inocuo que garantice la seguridad alimentaria.
- Evitar que la concentración total de sacarosa sobrepase los 73° Brix durante la cocción del manjar debido a que se vuelve caramelo.
- Buscar alternativas de elaboración de productos agroindustriales a base de suero lácteo para aprovechar su valor nutricional y darle un valor agregado.

## 16. REFERENCIAS

- Abril, P., & Ñauta, A. (2012). *Propuesta de elaboración y mejora de las características del dulce de leche y aplicación gastronómica de 10 nuevos sabores* (Doctoral dissertation, Tesis, Universidad de Cuenca). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1598/1/tgas61.pdf>.
- Agudelo, D., & Bedoya, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación, vol.2, núm.1*, 38-42. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

- Aldana, H. (2001). *Ingeniería y Agroindustrias*. Bogotá, Colombia: Terranova Editorial Ltda. Obtenido de [https://www.uea.edu.ec/pmb/index.php?lvl=notice\\_display&id=1159](https://www.uea.edu.ec/pmb/index.php?lvl=notice_display&id=1159)
- Almécija, M. (2007). Obtención de la lactoferrina bovina mediante ultrafiltración de lactosuero. (*Tesis Doctorado*). Universidad de Granada, España. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/1721/17243518.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Araujo, Á., Monsalve, L., & Quintero, A. (2013). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5344986.pdf>
- Bogahawaththa, D., Chandrapala, J., & Vasiljevic, T. (2017). *Thermal denaturation of bovine immunoglobulin G and its association with other whey proteins*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.06.017>
- Briczinski, E., & Roberts, R. (2002). Producción of an exopolysaccharide-containing whey protein concentrate by fermentation of whey. *ScienceDirect*, 3189-3197. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S002203020274407X?token=D91D23F57BE6F60D431E642E66011654119FCAFB3E4C33B6976A39B09DDE56445350D54E930BA2D783A626150207E346&originRegion=us-east-1&originCreation=20220323122433>
- Celis, M., & Juárez, D. (2009). *Microbiología de la Leche*. Obtenido de [http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem\\_fi\\_qui\\_micrb\\_09/microbiologia\\_leche.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf)
- Chacón, F. (2017). "Evaluación de los Análisis Físicos-Químicos de la Leche. (*Tesis de Grado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13538/1/UPS-CT006912.pdf>
- Gurrola, L. R. C., CHÁVEZ, A., Rentería-Monterrubio, A. L., & Rodríguez-Figueroa, J. C. (2017). Proteínas del lactosuero: usos, relación con la salud y bioactividades. *Interciencia*, 42(11), 712-718.
- Condori, E., & Guerrero, A. (2019). "Estimación de la vida útil del manjar de leche a base de lactosuero mediante pruebas aceleradas". (*Tesis de Grado*). Universidad Nacional del Centro de Perú, Tarma - Perú. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4853/Condori%20Sedano%20-%20Guerrero%20Lazaro.pdf?sequence=1>

- Cuasque, K., & Toapaxi, J. (2018). *Diseño de una planta para el tratamiento del suero lácteo y la producción de biogás como fuente de energía alternativa en la industria láctea de la empresa Pastolac*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4984>
- Dragone, G., Mussatto, S. I., Oliveira, J. M., & Teixeira, J. A. (2009). Characterisation of volatile compounds in an alcoholic beverage produced by whey fermentation. *Food Chemistry*, 112(4), 929-935.
- Franklin, B. (2011). *El libro blanco de la leche y los productos lácteos*. . México, D.F. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/16270502/el-libro-blanco-de-la-leche-y-los-productos-lacteos-canilec-fepale>
- García, C., Montiel, R. L. A., & Borderas, T. F. (2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de zootecnia*, 63, 85-105.
- Huertas, R. (2009). *Lactosuero: impotancia en la industria de alimentos*.
- INEN. (2011). *Dulce de leche. Requisitos*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/700.pdf>
- INEN. (2011). *NTE INEN 2594: Suero de leche líquido. Requisitos*. Obtenido de <http://archive.org/details/ec.nte.2594.2011>
- INEN. (2012). *NTE INEN 9:2012 Quinta revisión (en línea)*. Obtenido de <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/9-5.pdf>
- Kukilinski, C. (2003). *Nutrición y Bromatología*. Chile: Edición Omega. Obtenido de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/1403.%20Nutrici%C3%B3n%20y%20bromatolog%C3%ADa.pdf>
- Londoño, M. (2006). Aprovechamiento del suero ácido de queso doble crema para la elaboración de quesillo utilizando tres métodos de complementación de acidez con tres ácidos orgánicos. *Perspectivas en nutrición humana. (Artículo)*. Universidad de Antioquía, Medellín, Colombira. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/download/17864/15352/62136>
- Martínez, C. (16 de octubre de 2017). *Los 9 Tipos de Ergnomía Principales*. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/tipos-de-ergonomia/>
- Muñoz, J. (2018). Elaboración de manjar con nueces (*juglans regia*) utilizando diferentes niveles de lactosuero como sustituto de la leche. *Pro-Sciences:Revista de Producción, Ciencia e Investigación*, 2, N10, 31-32. Obtenido de <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/67/253>

- Navas, C. (2008). Utilización de diferentes niveles de lactosuero en el dulce de leche. (*Tesis de Grado*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Palma, J., Brandelli, A., & Záchia, M. (2003). Production of yeast extract from whey using *Kluyveromyces marxianus*. *Scielo Brasil*, 121-127. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/babt/a/GmVwWppk7xqxJqyxLFjsth/?lang=en#:~:text=ABSTRACT-,The%20yeast%20Kluyveromyces%20marxianus%20CBS%206556%20was%20grown%20on%20whey,of%20small%20amounts%20of%20RNA.>
- Panesar, P., Kennedy, J., Gandhi, D., & Bunko, K. (2007). *Bioutilisation of whey for lactic acid production*. (Vol. 105). Food Chemistry. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814607002816?via%3Dihub>
- Pilco, J. (2013). "Utilización de Pectina, gelatina y goma xantana en el manjar de leche a base de lactosuero". (*Tesis de Grado*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/2945>
- Revilla, A. (1982). *Tecnología de la leche. Procesamiento, Manufactura y Analisis*. Agris Q10. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=miAPAQAIAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Rodriguez, P., & Blanco, J. (2014). Efecto de la suplementación energética sobre la producción de leche de vaca en trópico bajo. (*Teis de Grado*). Universidad de La Salle, Bogotá. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1313&context=zootecnia>
- Rojas, A., & Veliz, D. (2009). "Evaluación de la aceptabilidad del manjar blanco elaborado a partir del suero dulce líquido de quesería". (*Teis de Grado*). Universidad Nacional del Centro de Perú, Junín - Perú. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3312/3/PAL242.pdf>
- Wattiaux, M. (2009). *Composición de la leche y valor nutricional*. Universidad de Wisconsin-Madison. Obtenido de [http://babcock-wisc.edu/sites/default/files/de/es/de\\_19.es.pdf](http://babcock-wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_19.es.pdf)

## 17. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de vida del equipo de investigadores (Tutor)

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Cerda Andino  
 NOMBRES: Edwin Fabián  
 ESTADO CIVIL: Casado  
 CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501369805  
 DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Urbanización Santa Elena.  
 Locoá  
 TELÉFONO CONVENCIONAL: 032234107  
 TELÉFONO CELULAR: 0999206978  
 CORREO ELECTRÓNICO: edwin.cerda@utc.edu.ec



#### **ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	LICENCIADO EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS	03-08-2002	1010-02-142182
	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179935
CUARTO	MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	07-04-2006	1020-06-646550

#### **HISTORIAL PROFESIONAL**

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Agroindustria

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Ciencias Básicas-Matemáticas, Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 01 de septiembre del 2000

-----  
**DOCENTE UNIVERSITARIO**

## Hoja de vida de la estudiante

### DATOS PERSONALES DE LA AUTORA DE TITULACIÓN

**APELLIDOS:** Quishpe Chanatasig

**NOMBRES:** Hilda Narcisa

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0503642654



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Poaló, 08 de agosto de 1992.

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga, Parroquia Sam buenaventura.

**TELÉFONO CELULAR:** 0979291565

**EMAIL INSTITUCIONAL:** [hilda.quishpe2654@utc.edu.ec](mailto:hilda.quishpe2654@utc.edu.ec)

### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

**PRIMARIA:** Unidad Educativa” García Moreno”

**SECUNDARIA:** Instituto Tecnológico Agropecuario “Simón Rodríguez”

**UNIVERSIDAD:** Universidad Técnica de Cotopaxi

### CURSOS REALIZADOS

<b>CURSO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>DURACIÓN</b>
Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial	Universidad Técnica de Cotopaxi	40 horas
I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019”	Universidad Técnica de Cotopaxi	40 horas
II Seminario Internacional Agroindustrial Desafíos en Nuestra Región en Procesos Tecnológicos, Desarrollo e Innovación, Investigación y Publicación de	Universidad Técnica de Cotopaxi	40 horas

Artículos Científicos		
Capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria	Universidad Técnica de Cotopaxi	46 horas
Seminario en línea sobre la aplicación de los mucilagos en el sector agroalimentario	Universidad Técnica de Cotopaxi	40 horas
Full – Time English Program English Language (C.E.F.R. – B1)	Universidad Técnica de Cotopaxi	
Validación y procesos de la limpieza y desinfección en la Industria Alimentaria	Fresh life water y food Consultora Industria Alimentaria	40 horas

-----

FIRMA

## **DATOS PERSONALES DEL AUTOR DE TITULACIÓN**

**NOMBRES. ISMAEL RODRIGO**

**APELLIDOS: TIGSE GALLARDO**

### **INFORMACIÓN PERSONAL**

- **DIRECCIÓN:** San Felipe Loma Grande
- **NACIONALIDAD:** Ecuatoriano
- **C.I.:** 0503881997
- **LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** El Corazón, 10 de octubre de 1991
- **ESTADO CIVIL:** Soltero.
- **CELULAR:** 0989082138



### **EDUCACIÓN**

- **PRIMARIA:** Escuela Pedro Fermín Cevallos
- **SECUNDARIA:** Colegio Nacional Pangua  
**Título:** Químico - Biológicas
- **SUPERIOR:** Universidad Técnica de Cotopaxi (Actualmente)  
**Título:** Ingeniero Agroindustrial

### **CURSOS REALIZADOS**

- **Full – Time English Program English Language (C.E.F.R. – B1)**  
**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi  
Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial  
**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi  
**Duración:** 40 horas
- **I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019”**  
**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi  
**Duración:** 40 horas
- **II Seminario Internacional Agroindustrial Desafíos en Nuestra Región en Procesos Tecnológicos, Desarrollo e Innovación, Investigación y Publicación de Artículos Científicos.**

**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi, (Carrera de Agroindustrias)

**Duración:** 40 horas

- **Capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria**

**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Duración:** 46 horas

#### **EXPERIENCIA LABORAL**

- Fábrica de Vino “El Ultimo Inca” (pasante por un mes)
- Lácteo San Felipe (pasante por un mes)
- Cárnicos Dianita (pasante por un mes)

#### **REFERENCIAS PERSONALES**

- Ing. Marilyn García

TELÉFONO:

099585334

**Anexo 2.** Hoja de evaluación sensorial

**HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

Nombre: .....

Fecha:

**INSTRUCCIONES:** Evaluar las siguientes muestras de manjar a base de leche y suero lácteo, para determinar las características (color, olor sabor consistencia y aceptabilidad)

**Marque con una “X” la alternativa que mejor considere**

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
COLOR	Normal o característico (5)							
	Intenso (4)							
	Muy intenso (3)							
	Poco intenso (2)							
	Nada intenso (1)							
OLOR	Normal o característico (5)							
	Ligeramente perceptible (4)							
	Muy perceptible (3)							
	Poco perceptible (2)							
	Nada perceptible (1)							
SABOR	Normal o característico (5)							
	Dulce (4)							
	Poco dulce (3)							
	Amargo (2)							
	Muy amargo (1)							
CONSISTENCIA	Normal o característico (5)							
	Fluido (4)							
	Poco fluido (3)							
	Denso (2)							
	Muy denso (1)							
ACEPTABILIDAD	Gusta mucho (5)							
	Gusta poco (4)							
	Ni gusta ni disgusta (3)							
	Desagrada poco (2)							
	Desagrada mucho (1)							

## Anexo 3. Análisis del Laboratorio Multianálityca Cía. Ltda.



## INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.58230a

## DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	QUISHPE CHANATASIG HILDA NARCISA
Dirección:	SECTOR LA FAE
Teléfono:	0979291565

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	MANJAR DE LECHE		
Lote	---	Contenido Declarado:	100g
Fecha de Elaboración:	2021-12-08	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-12-10	Hora de Recepción	15:46:39
Fecha de Análisis:	2021-12-13	Fecha de Emisión:	2021-12-20
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

## CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Semisólido.	Conservación:	AJ Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

## RESULTADOS FISICOQUIMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
*SOLIDOS DE LA LECHE	27.23	%	CALCULO	CALCULO
*HUMEDAD	15.49	%	MFQ-525	NTE INEN-ISO 8851-1:2013/ Gravimetría
**PROTEINA	6.60	(F: 6.38) %	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría. Kjeldahl
GRASA	9.06	%	MFQ-02	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet
*COLESTEROL	41.03	mg/100g	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV
CENIZA	1.57	%	MFQ-03	AOAC 923.03/ Gravimetría, directo
*SODIO	1676.83	mg/kg	MFQ-68	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
*FIBRA BRUTA	0.00	%	MFQ-06	NTE INEN 522:2013/ Gravimetría
*CARBOHIDRATOS	67.28	%	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
*CALORIAS	377.06	kcal/100g	MFQ-12	NTE INEN 1334-2:2011/ Cálculo



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com



**Nota 1:** Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 09-008.

**Nota 2:** \*Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

**Nota 3:** \*\* El ensayo marcado con (\*\*) se encuentra acreditado en la matriz correspondiente, pero está fuera del rango acreditado por el SAE\*.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Quim. Mercedes Parra  
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informee@multianalityca.com



**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-IN.58231a

**DATOS DEL CLIENTE**

<b>Cliente:</b>	QUISHPE CHANATASIG HILDA NARCISA
<b>Dirección:</b>	SECTOR LA FAE
<b>Teléfono:</b>	0979291565

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO		
<b>Descripción:</b>	MANJAR DE LECHE		
<b>Lote</b>	---	<b>Contenido Declarado:</b>	100g
<b>Fecha de Elaboración:</b>	2021-12-08	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	---
<b>Fecha de Recepción:</b>	2021-12-10	<b>Hora de Recepción</b>	15:49:20
<b>Fecha de Análisis:</b>	2021-12-14	<b>Fecha de Emisión:</b>	2021-12-21
<b>Material de Envase:</b>	---		
<b>Toma de Muestra realizada por:</b>	El cliente.		
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

<b>Color:</b>	Característico.	<b>Olor:</b>	Característico.
<b>Estado:</b>	Semisólido.	<b>Conservación:</b>	Al Ambiente
<b>Temperatura de la muestra:</b>	AMBIENTE		

**RESULTADOS INSTRUMENTAL**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
AZUCARES TOTALES	55.99	%	MIN-03	AOAC 982.14/ HPLC-RI

**Perfil lipídico.**

PARAMETRO	COMPUESTO ANALIZADO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
ÁCIDOS GRASOS SATURADOS	Ácido Butírico (C4:0)	%	0.48	INTERNO: MIN-46 / REFERENCIA: AOAC 996.06 CG MODIFICADO CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (FID)
	Ácido Caproico (C6:0)	%	2.97	
	Ácido Caprílico (C8:0)	%	1.81	
	Ácido Cáprico (C10:0)	%	4.09	
	Ácido Undecanoico (C11:0)	%	0.47	
	Ácido Láurico (C12:0)	%	4.87	
	Ácido Tridecanoico (C13:0)	%	0.0	
	Ácido Mirístico (C14:0)	%	15.40	
	Ácido Pentanoico (C15:0)	%	2.09	
	Ácido Palmítico (C16:0)	%	24.68	
	Ácido Heptanoico (C17:0)	%	0.70	
	Ácido Estéarico (C18:0)	%	8.03	
	Ácido Araquídico (C20:0)	%	0.00	
	Ácido Heneicosanoico (C21:0)	%	2.77	
	Ácido Behémico (C22:0)	%	0.46	
Ácido Tricosanoico (C23:0)	%	0.00		
Ácido Lignocérico (C24:0)	%	0.25		



EDMUNDO CHIRBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepcion - QUITO - PICHINGHA - ECUADOR  
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com



Perfil lipídico.				
PARAMETRO	COMPUESTO ANALIZADO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
ACIDOS GRASOS INSATURADOS	Ácido Miristoleico (C14:1)	%	3.01	INTERNO: MIN-46 / REFERENCIA: AOAC 996.06 CG MODIFICADO CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (FID)
	Ácido cis-10 Pentadecenoico (C15:1)	%	0.47	
	Ácido Palmitoleico (C16:1)	%	1.56	
	Ácido cis-10 Heptadecenoico (C17:1)	%	0.47	
	Ácido Eláidico (C18:1n9 trans)	%	0.00	
	Ácido Oleico (C18:1n9cis)	%	22.43	
	Ácido Eicosenoico (C20:1n11)	%	0.00	
	Ácido Erucico (C22:1n9)	%	0.00	
	Ácido Nervónico (C24:1n9)	%	0.00	
ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS	Ácido Linoeláidico (C18:2n6trans)	%	0.00	INTERNO: MIN-46 / REFERENCIA: AOAC 996.06 CG MODIFICADO CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (FID)
	Ácido Linoleico (C18:2n6cis) (Omega 6)	%	1.18	
	Ácido gamma Linolénico (C18:3n6) (Omega 6)	%	0.00	
	Ácido Linolénico (C18:3n3) (Omega 3)	%	1.59	
	Ácido Eicosadienoico (C20:2n6)	%	0.00	
	Ácido Araquidónico (C20:4n6)	%	0.22	
	Ácido Eicosapentanoico (C20:5n3) EPA	%	0.00	
	Ácido Docosadienoico (C22:2n6)	%	0.00	
	Ácido Docosahexaenoico (C22:6n3) DHA	%	0.00	
	Ácido cis-8,11,14 eicosatrienoico (C20:3n8)	%	0.00	
	Ácido cis-11,14,17 eicosatrienoico (C20:3n11)	%	0.00	
ACIDOS GRASOS	SATURADOS	%	69.06	TOTAL
	MONOINSATURADOS	%	27.95	
	POLIINSATURADOS	%	2.99	
	TRANS.	%	0.00	



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com



Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión, (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Quim. Mercedes Parra  
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-MI.58229a

**DATOS DEL CLIENTE**

<b>Cliente:</b>	QUISHPE CHANATASIG HILDA NARCISA
<b>Dirección:</b>	SECTOR LA FAE
<b>Teléfono:</b>	0979291565

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO		
<b>Descripción:</b>	MANJAR DE LECHE		
<b>Lote</b>	---	<b>Contenido Declarado:</b>	100g
<b>Fecha de Elaboración:</b>	2021-12-08	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	---
<b>Fecha de Recepción:</b>	2021-12-10	<b>Hora de Recepción</b>	15:44:02
<b>Fecha de Análisis:</b>	2021-12-13	<b>Fecha de Emisión:</b>	2021-12-17
<b>Material de Envase:</b>	---		
<b>Toma de Muestra realizada por:</b>	El Cliente		
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

<b>Color:</b>	Característico	<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Semisólido	<b>Conservación:</b>	Al Ambiente
<b>Temperatura de la muestra:</b>	AMBIENTE		

**RESULTADOS MICROBIOLOGÍA**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECUESTO DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm
RECUESTO DE LEVADURAS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm

**Nota 1:** UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicita.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).



Ing. Andrés Sarmiento M.  
Jefe División Microbiología



JORGE ERAZO N50-109 Y HOMERO SALAS  
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

**INFORMACIÓN NUTRICIONAL**

SA 58230a-58231a

<b>CLIENTE:</b>	QUISHPE CHANATASIG HILDA NARCISA		
<b>DIRECCIÓN:</b>	SECTOR LA FAE		
<b>FECHA RECEPCIÓN:</b>	2021-12-10	<b>LOTE:</b>	2021-12-10
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	MANJAR DE LECHE		
<b>PRESENTACIÓN:</b>	100g	<b>FECHA EMISIÓN:</b>	2021-12-23

Información Nutricional	
Tamaño por porción 15g	
Porciones por envase aprox. 7	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 251kJ (60kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 63kJ (15kcal)	
	% Valor Diario*
Grasa Total 1.5g	2%
Ácidos grasos saturados 1g	5%
Ácidos grasos monoinsaturados 0g	
Ácidos grasos poliinsaturados 0g	
Ácidos grasos trans 0g	
Colesterol 6mg	2%
Sodio 25mg	1%
Carbohidratos 10g	3%
Fibra 0g	0%
Azúcares 8g	
Proteína <1g	2%

\* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).



Ing. José Carrera Z.  
**GERENTE GENERAL**


[informes@multianalityca.com](mailto:informes@multianalityca.com)

[facebook/multianalityca](https://facebook.com/multianalityca)


095 885 0928

**Anexo 4.** Normas Técnicas.**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA****NTE INEN 700:2011**  
**Primera revisión**

---

**MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS.****Primera Edición**

MILK CANDY. REQUIREMENTS .

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, dulce de leche, requisitos.  
AL 03.01-423  
CDU: 637.142  
CIIU: 3112  
ICS: 67.100.99

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos para el manjar o dulce de leche

REQUISITOS			MÉTODO DE ENSAYO
	Min %	Máx %	
Pérdida por calentamiento	-----	35	NTE INEN 164
Sólidos de la leche	25,5	-----	NTE INEN 014
Azúcares Totales*	-----	56	NTE INEN 398
(*)Expresado como azúcar invertido			

#### 4.1.4 Requisitos microbiológicos

4.1.4.1 Al análisis microbiológico correspondiente, el manjar o dulce de leche debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

4.1.4.2 El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para el manjar o dulce de leche

Requisito					Método de ensayo
	n	c	m	M	
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1529-10

En donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

4.1.4.3 Cuando se analicen muestras individuales se deben tomar como valores máximos los expresados en la columna m.

4.1.5 *Aditivos*. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074

4.1.6 *Contaminantes*. El límite máximo permitido no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

4.2 *Requisitos complementarios*. Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

## 5. INSPECCIÓN

5.1 *Muestreo*. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 4.

5.2 *Aceptación o rechazo*. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

(Continúa)

## 6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El manjar o dulce de leche debe expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

6.2 El manjar o dulce de leche debe acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

6.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

## 7. ROTULADO

7.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA****NTC  
3757**

2008-05-28

**AREQUIPE O DULCE DE LECHE Y MANJAR BLANCO**

E: AREQUIPE OR MILK PUDDING

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: arequipe; dulce de leche; producto lácteo; manjar blanco.

I.C.S.: 67.100.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización  
Editada 2008-06-10

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el periodo de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3757 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2008-05-28.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 45 Leche y productos lácteos.

ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A.	LÁCTEOS DE UBATE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE COOPERATIVAS	LÁCTEOS EL POMAR
LÁCTEOS DE COLOMBIA –ANCOOLAC–	LÁCTEOS EL RECREO
COMPAÑÍA NACIONAL DE LEVADURAS	LÁCTEOS LA ISLA
– LEVAPAN S.A.–	LÁCTEOS UBATE
CONSEJO NACIONAL DE LA LECHE Y	LEVAPAN S.A.
PREVENCIÓN DE LA MASTITIS	LUZ MARINABUITRAGO, –INVITADA ESPECIAL–
COOPERATIVA COLANTA LTDA.	MERCADEO DE ALIMENTOS DE
DILÁCTEOS CALIDAD LTDA.	COLOMBIA S.A., –MEALS–
ENZIPAN DE COLOMBIA LTDA.	PASTEURIZADOTA SANTO DOMINGO S.A.
FRESKALECHE S.A.	PORTLAND COMMERCIAL E.U.
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE LA SABANA	PRODUCTOS LÁCTEOS PASCO S.A.
HUGOPARDO, –PROFESIONAL INDEPENDIENTE–	PRODUCTOS NATURALES DE LA
INDUSTRIA COLOMBIANA DE LÁCTEOS	SABANA S.A. –ALQUERÍA S.A.–
–INCOLÁCTEOS S.A.–	TETRA PAK LTDA.
INDUSTRIA DEL MAÍZ S.A.	UNILEVER ANDINA COLOMBIA LTDA.
INTERENZIMAS	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
J. ROMERO INGENIERÍA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
LA BUGUEÑA S.A.	
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE	
CUNDINAMARCA	

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ALGARRA S.A.	ALIMENTOS Y BEBIDAS DE LOS ANDES
ALIMENTOS EL JARDÍN	ALMACENES ÉXITO

AQUALAB LTDA.  
 ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PROCESADORES  
 DE LA LECHE –ASOLECHE–  
 ASOCIACIÓN DE GANADEROS–ASOGAN–  
 ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
 EMPRESARIOS DE COLOMBIA –ANDI–  
 ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
 PRODUCTORES DE LECHE –ANALAC–  
 BIOCONTROL LTDA.  
 CALIFORNIA  
 CARULLA VIVERO S.A.  
 CENTRAL LECHERA DE MANIZALES  
 –CELEMA S.A.–  
 CENTRO AGRO LECHERO  
 CEUCO DE COLOMBIA LTDA.  
 COLFRANCE  
 COLSUBSIDIO  
 CONFEDERACIÓN COLOMBIANA DE  
 CONSUMIDORES  
 CONSEJO CADENA LÁCTEA – ANTIOQUIA  
 CONSEJO NACIONAL DE LÁCTEOS  
 CONSERVAS CALIFORNIA  
 COOPERATIVA DE GANADEROS DE  
 CARTAGENA –CODEGAN–  
 COOPERATIVA DE LECHEROS DE  
 ANTIOQUIA –COLANTA–  
 COOPERATIVA DE PRODUCTORES  
 DE LECHE DE LA COSTA ATLÁNTICA  
 –COOLECHERA–  
 COOPERATIVA DE PRODUCTOS LÁCTEOS  
 DE NARIÑO LTDA. –COLÁCTEOS–  
 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE  
 SALUD DE LA GUAJIRA  
 DERILAC  
 DILACTEO CALIDAD LTDA.  
 DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS  
 NACIONALES DE COLOMBIA –DIAN–  
 DIRECCIÓN DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO  
 DE SALUD DEL CHOCÓ  
 DIRECCIÓN INSTITUTO DEPARTAMENTAL  
 DE SALUD DE ARAUCA  
 DIRECCIÓN INSTITUTO DEPARTAMENTAL  
 DE SALUD DE NARIÑO  
 DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD  
 CALDAS  
 DISAROMAS  
 DOÑA LECHE ALIMENTOS S.A.  
 DOSPROALQUÍMICOS S.A.  
 DSM NUTRITIONAL PRODUCTS COLOMBIA S.A.  
 EMPRESAS POLAR  
 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE  
 GANADEROS –FEDEGAN–  
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE LA  
 SABANA  
 FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA  
 DE COLOMBIA  
 FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA  
 ANDINA  
 GIVAUDAN  
 GRANDES SUPERFICIES  
 HELADOS MIMOS  
 IMS CONSULTING LTDA.  
 –INALAC– HELADOS LIS  
 INDUCOLSA S.A.  
 INDUSTRIA COLOMBIANA DE LÁCTEOS.  
 –INCOLÁCTEOS LTDA.–  
 INGECAL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
 MANIZALES  
 INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO  
 –ICA–  
 INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 DE ALIMENTOS –ICTA– UNIVERSIDAD  
 NACIONAL DE COLOMBIA  
 INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
 COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA  
 –IICA–  
 INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE  
 MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS –INVIMA–  
 IVONNE BERNIER LABORATORIO LTDA.  
 LA CAMPIÑA S.A.  
 LÁCTEOS DEL CAMPO S.A.  
 LÁCTEOS LA ARBOLEDA  
 LÁCTEOS LA ESPECIAL LTDA.  
 LÁCTEOS LA VACA QUE RIE  
 LÁCTEOS SERVIEXPRESS LTDA  
 LÁCTEOS SUPERIOR  
 LARKIN LTDA.  
 LEDESA  
 MERCK COLOMBIA S.A.  
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
 DESARROLLO RURAL  
 MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA  
 Y TURISMO  
 MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL  
 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES  
 NESTLÉ DE COLOMBIA S.A.  
 PARMALAT COLOMBIA  
 PASTEURIZADORA BONEST  
 PICOS DEL SICUARA LTDA.  
 PORTLAND COMERCIAL E.U.

PREPAC	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
PRODUCTOS AMY	-SENA-PLANTA LÁCTEOS-
PRODUCTOS LÁCTEOS EL RECREO LTDA.	SERVICIO SECCIONAL DE SALUD DEL CAUCA
PROVEEMOS S.A.	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
QUÍOS LTDA.	TECNIMICRO LABORATORIO DE ANÁLISIS
RENTAFRÍO S.A.	TETRA PAK
RHODIA COLOMBIA LTDA.	UNIAGRARIA
ROBIN HOOD S.A.	UNIRED QUÍMICA S.A.
SECRETARÍA DE SALUD DE BOGOTÁ	UNIVERSIDAD DE LA SALLE
SECRETARÍA DE SALUD DE BOYACÁ	UNIVERSIDAD DEL VALLE
SECRETARÍA DE SALUD DEL CASANARE	UNIVERSIDAD INNCA DE COLOMBIA
SECRETARÍA DE SALUD DEL META	UNIVERSIDAD JAVERIANA
SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE SALUD AMAZONAS	UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO
SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE SALUD DEL HUILA	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD	

**ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

**CONTENIDO**

	Página
1. OBJETO .....	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS .....	1
3. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN .....	2
3.1 DEFINICIÓN .....	2
3.2 CLASIFICACIÓN .....	3
3.3 DESIGNACIÓN .....	3
4. REQUISITOS GENERALES.....	3
5. REQUISITOS.....	4
6. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO .....	6
6.1 TOMA DE MUESTRAS.....	6
6.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	6
7. ENSAYOS .....	6
7.1 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA .....	6
7.2 DETERMINACIÓN DE GRASA LÁCTEA.....	6
7.3 DETERMINACIÓN DE EXTRACTO SECO (SÓLIDOS TOTALES) .....	6
7.4 DETERMINACIÓN DE AZÚCARES TOTALES .....	6
7.5 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS LÁCTEOS NO GRASOS .....	6
7.6 DETERMINACIÓN DE CENIZAS .....	7

---

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)

---

	Página
7.7 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REICHERT MEISSL.....	7
7.8 DETERMINACIÓN DE ALMIDÓN.....	7
7.9 DETERMINACIÓN DE LOS REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.....	7
8. ROTULADO Y EMPAQUE.....	8
8.1 ROTULADO.....	8
8.2 EMPAQUE.....	8
ANEXO A (Informativo)	
BIBLIOGRAFÍA.....	9
TABLAS	
Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos para el arequipe y el manjar blanco.....	5
Tabla 2. Requisitos microbiológicos para el arequipe y el manjar blanco.....	5

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**

---

**AREQUIPE O DULCE DE LECHE Y MANJAR BLANCO****1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el arequipe o dulce de leche y manjar blanco.

**2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1. Norma general.

NTC 512-2, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2: Rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 666, Leche y productos lácteos. Toma de muestras.

NTC 1257, Plásticos. Películas de polietileno de baja densidad para empaques de alimentos.

NTC 4132, Microbiología. Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento de colonias a 25 °C.

NTC 4458, Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de Coliformes o *Escherichia coli* o ambos. Técnica de recuento de colonias utilizando medios fluorogénicos o cromogénicos.

NTC 4425, Leche y productos lácteos. Muestreo. Inspección por variables.

NTC 4518, Leche y productos lácteos. Muestreo. Inspección por atributos.

NTC 4722, Leche y productos lácteos. Método para determinar el contenido de grasa. Método gravimétrico -Método de referencia.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA    NTC 3757 (Primera actualización)**

---

NTC 4779, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de estafilococos coagulasa positiva - *Staphylococcus aureus* y otras especies.

NTC 4979, Leche y productos lácteos. Determinación del contenido de sólidos totales en leche, crema de leche, leche evaporada, leche condensada azucarada, arequipe, dulce de leche, helados y queso. Método de referencia.

NTC 5023, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas.

NTC 5303, Productos para alimentación animal. Determinación enzimática del contenido total de almidón.

NTC 5532, Método para la determinación de ácidos volátiles en aceites y grasas. Índice de *Reichert-Meissl* e índice de *Polenske*. Método por titulación.

GTC 125, Guía de referencias de métodos horizontales de análisis microbiológicos para bebidas, alimentos y alimentos para animales.

AOAC 920.107, *Solids (Total) in Cream*.

AOAC 920.111, *Fat in Cream*.

AOAC 923.09, *Invert Sugar in Sugars and Syrups. Lane-Eynon Method, Volumetric*.

AOAC 925.41, *Acids (Volatile) in Oils and Fats*.

AOAC 930.30, *Ash of dried milk – Gravimetric method*

AOAC 942.05, *Ash of Animal Feed*.

AOAC 945.48, *Evaporated milk (Unsweetened)*.

AOAC 974.06, *Sugars (Total) in Animal Feed. Modified Fehling - Soxhlet. Titration*.

ISO 8261:2001, *Milk and Milk Products. General Guidance for the Preparation of Test Samples, Initial Suspensions and Decimal Dilutions for Microbiological Examination*.

ISO 15914:2004, *Animal Feeding Stuffs. Enzymatic Determination of Total Starch Content*.

### 3. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

#### 3.1 DEFINICIÓN

Para los efectos de esta norma se establecen las siguientes:

**3.1.1 Arequipe o dulce de leche.** Es el producto higienizado obtenido por la concentración térmica de una mezcla de leche, sacarosa u otros edulcorantes y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente.

**3.1.2 Manjar blanco.** Es el producto definido en el numeral 3.1.1, con el agregado de harina o almidones permitidos por la legislación nacional vigente.

---

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)

---

**3.1.3 Arequipe o dulce de leche de bajo contenido calórico.** Es el producto definido en el numeral 3.1.1, al cual se le han modificado sus ingredientes con el fin de obtener una disminución calórica de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente para productos de bajo contenido calórico (véase la NTC 512-2).

**3.1.4 Manjar blanco de bajo contenido calórico.** Es el producto definido en el numeral 3.1.2 al cual se le han modificado sus ingredientes con el fin de obtener una disminución calórica de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente para productos de bajo contenido calórico (Véase la NTC 512-2).

### 3.2 CLASIFICACIÓN

**3.2.1** El arequipe o dulce de leche se clasifica en:

- Arequipe o dulce de leche
- Arequipe o dulce de leche de bajo contenido calórico

**3.2.2** El manjar blanco se clasifica en:

- Manjar blanco
- Manjar blanco de bajo contenido calórico

### 3.3 DESIGNACIÓN

Los productos mencionados en el numeral 3.2 deben denominarse en el rótulo con el nombre del producto, seguido del ingrediente utilizado expuesto en el numeral 4.1.

#### EJEMPLO

*Arequipe con uvas pasas.*

### 4. REQUISITOS GENERALES

**4.1** El arequipe y el manjar blanco deben estar exentos de grasa de origen vegetal o animal diferente de la láctea, el cumplimiento de lo anterior será verificado en la formulación o a través de una declaración del fabricante.

**4.2** Cuando el arequipe o el manjar blanco se combine con otros ingredientes alimenticios tales como frutas, jaleas, derivados del cacao, derivados de café y otros ingredientes aptos para consumo humano y permitidos por la autoridad sanitaria competente; el arequipe y el manjar blanco deben ser el componente principal, en una cantidad mínima del 70 % en fracción de masa, declarándose el porcentaje de los otros ingredientes en el rotulado general.

**4.3** El arequipe y el manjar blanco deben cumplir los límites máximos de: sustancias tóxicas, residuos de plaguicidas y de medicamentos veterinarios, de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente o en su defecto por el *Codex Alimentarius* (Véase el Anexo A (informativo), [6, 8, 9 y 10]).

**4.4** Se debe tener en cuenta, la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y/o cualquier otro sistema de gestión de la inocuidad para la elaboración, preparación y manipulación del producto (Véase el Anexo A (informativo), [1]).

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**

---

**4.5** En la elaboración del arequipe pueden emplearse los siguientes ingredientes:

Leche en polvo, crema de leche, leche condensada, suero en polvo, proteína de leche, azúcares, edulcorantes, derivados del cacao, derivados de café, frutas, jaleas de frutas, concentrado de frutas, frutos secos, saborizantes naturales y otros ingredientes aprobados por la autoridad sanitaria.

Al arequipe bajo en calorías se le puede adicionar además: edulcorantes (aspartame, sacarina o sus sales de calcio, potasio o sodio), y otros edulcorantes permitidos por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los permitidos en el *Codex Alimentarius*.

**NOTA** El uso de la miel en el proceso de fabricación no es recomendable debido a que implica tratamientos térmicos muy elevados, que ocasiona un aumento en el contenido de hidroximetilfurfural en mg/kg (Véase la norma NTC 1273).

**4.6** En la elaboración de manjar blanco pueden emplearse los siguientes ingredientes:

Leche en polvo, leche condensada, suero en polvo, crema de leche, proteína de leche, almidones, azúcares, edulcorantes, derivados del cacao, derivados de café, frutas, jaleas de frutas, concentrado de frutas, frutos secos, saborizantes naturales y otros ingredientes aprobados por la autoridad sanitaria competente.

El manjar blanco bajo en calorías se le puede adicionar además: edulcorantes (aspartame, sacarina o sus sales de calcio, potasio o sodio), almidones o harinas y otros edulcorantes permitidos por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los permitidos en el *Codex Alimentarius*.

**4.7** En la elaboración del arequipe y manjar blanco, además pueden emplearse los siguientes aditivos alimentarios y los que la legislación nacional autorice, teniendo en cuenta los avances tecnológicos o en su defecto los del *Codex Alimentarius* (Véase el Anexo A (informativo), [7]):

**4.7.1** Bicarbonato de sodio.

**4.7.2** Conservantes como ácido benzoico y sus sales de calcio, potasio y sodio expresado como ácido benzoico, ácido sórbico o sus sales de calcio, potasio, sodio.

**4.7.3** Coadyudantes tecnológicos tales como enzimas, color caramelo natural, antiespumantes de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura y establecidos en la legislación nacional vigente.

## **5. REQUISITOS ESPECÍFICOS**

**5.1** El arequipe y el manjar blanco deberán cumplir con los requisitos fisicoquímicos indicados en la Tabla 1.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**


---

**Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos para el arequipe y el manjar blanco**

Requisito	Arequipe	Manjar blanco
Materia grasa láctea, Fracción de masa, mín, en %	7,0	6,5
Sólidos lácteos no grasos, Fracción de masa, mín, en %	17,0	16,0
Extracto seco, Fracción de masa, mín, en %	70	65,0
Cenizas, Fracción de masa, máx, en %	2,0	2,0
Índice de <i>Reichert Meissl</i> , Fracción de masa, en %	23 -32	-
Almidones (Véase numeral 7.8.1)	Negativo	--
Almidones, Fracción de masa, máx, en % (Véase el numeral 7.8.2)	--	4,0

NOTA Los resultados obtenidos para el contenido de materia grasa láctea, sólidos lácteos no grasos, extracto seco, cenizas, índice de *Reichert -Meissl* y almidones se expresarán en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:

"Fracción de masa de B, W<sub>0</sub>." Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".

Los requisitos fisicoquímicos para el arequipe y el manjar blanco de bajo contenido calórico deben establecerse de acuerdo con los criterios de la NTC 512-2 de reducción calórica respecto al producto normal correspondiente.

**5.2** El arequipe y el manjar blanco deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 2.

**Tabla 2. Requisitos microbiológicos para el arequipe y el manjar blanco**

Requisito	n	m	M	c
Recuento de coliformes, UFC/g	5	10	100	2
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	< 10	--	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	10	100	2
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, UFC/g	5	100	200	2

en donde

- n número de muestras del lote que se van a examinar
- m índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad
- c número de muestras permitidas con resultado entre m y M.
- < léase menor de ...

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**


---

**6. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO****6.1 TOMA DE MUESTRAS**

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 666. Los planes de muestreo y la toma de muestras diferente a las especificadas en esta norma, pueden ser acordados entre las partes basándose en las NTC 4425 y NTC 4518.

**6.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

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

**7. ENSAYOS****7.1 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

Se pesan 200 g de muestra en un recipiente y se agregan 400 ml de diluyente (agua para los ensayos fisicoquímicos) y se agita hasta obtener una dispersión homogénea (alternativamente puede usarse un agitador mecánico, siempre y cuando no se produzca mucha espuma).

Para muestras con adición de fruta se pasa la muestra mezclada con el solvente por un tamiz No. 40 ASTM (425  $\mu\text{m}$  ISO) o equivalente para separar las partículas macroscópicas de fruta y luego se homogeneiza de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

**7.2 DETERMINACIÓN DE GRASA LÁCTEA**

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 4722 o AOAC 920.111 *Roese-Gottlieb Method. Gravimetric.*

**7.3 DETERMINACIÓN DE EXTRACTO SECO (SÓLIDOS TOTALES)**

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 4979 o AOAC 920.107.

**7.4 DETERMINACIÓN DE AZÚCARES TOTALES**

Se toman 26 g de muestra preparada de acuerdo con el numeral 7.1 y se realiza el procedimiento del ensayo indicado en la norma AOAC 923.09 *Lane-Eynon Method. Volumetric.* ó en la norma AOAC 974.06 *Modified Fehling - Soxhlet. Titration.* ó en la norma Food Chemistry 97 (2006) 103-108, *Evolution of free mono- and disaccharide content of milk based formula powered.*

**7.5 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS LÁCTEOS NO GRASOS**

Los sólidos lácteos no grasos se obtienen de la siguiente relación:

Sólidos lácteos no grasos, fracción de masa en % =  $S - (G + A)$

en donde

G	=	grasa láctea, fracción de masa en %
A	=	azúcar, fracción de masa en % (de acuerdo con lo indicado en el numeral 7.4)
S	=	extracto seco (Sólidos totales), fracción de masa en %

---

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)

---

NOTA Los resultados obtenidos para el contenido de sólidos lácteos no grasos, grasa, azúcar y extracto seco se expresarán en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:

"Fracción de masa de B,  $W_B$ : Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".

### 7.6 DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Se toma una muestra de 5 g, de la preparada de acuerdo con el numeral 7.1 y se realiza el procedimiento del ensayo indicado en la norma AOAC 942.05 *Ash of Animal Feed*, AOAC 930.30 *Ash of dried milk – Gravimetric Method* ó el AOAC 945.48 *Evaporated Milk (Unsweetened)*.

### 7.7 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REICHERT MEISSL

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 5532 ó en la norma AOAC 925.41.

### 7.8 DETERMINACIÓN DE ALMIDÓN

#### 7.8.1 Método A (Prueba de *Lugol*)

Se toma una muestra de 5 ml, de la preparada de acuerdo con el numeral 7.1, se coloca en un tubo de ensayo, se hierve y se enfría en agua-hielo. Se agregan 5 gotas de solución Yodo-yoduro de potasio.

La aparición de una coloración azul indica la presencia de almidón o de harina. Una coloración amarillenta significa un ensayo negativo.

#### 7.8.2 Método B

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 5303 o en la norma ISO 15914.

### 7.9 DETERMINACIÓN DE LOS REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

El arequipe y el manjar blanco no se deben sembrar directo, se debe hacer antes una dilución. Los ensayos para el control microbiológico se efectúan de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 8261 *Milk and Milk Products. General Guidance for the Preparation of Test Samples, Initial Suspensions and Decimal Dilutions for Microbiological Examination*.

Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en:

- Recuento de mohos y levaduras, UFC/g. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4132.
- Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, UFC/g. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4779.
- Recuento de coliformes, UFC/g. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4458.
- Recuento de *E. Coli*, UFC/g. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4458.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**

---

**8. ROTULADO Y EMPAQUE****8.1 ROTULADO**

**8.1.1** Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-1.

**8.1.2** Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-2, con respecto a los aspectos nutricionales.

**8.1.3** Su designación se hará de acuerdo con lo indicado en los numerales 3.2 y 3.3.

**8.2 EMPAQUE**

El arequipe y el manjar blanco se deben empacar en recipientes de materiales atóxicos inertes a la acción del producto, con cierre que impida su contaminación por el ambiente, deben ser de grado alimenticio, que no representen un riesgo para la salud pública o alteren el sabor o la composición del producto, que garanticen su duración hasta la fecha de vencimiento declarada por el fabricante en el rótulo y en condiciones normales de almacenamiento.

En el caso de recipientes plásticos véase la NTC 5023 y la NTC 1257.

En el caso de empacar en recipientes artesanales se debe someter a tratamientos de limpieza, desinfección, Buenas Prácticas de Almacenamiento y otros tratamientos indicados para garantizar el grado alimenticio del empaque.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3757 (Primera actualización)**

---

**ANEXO A**  
(Informativo)**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumidor de alimentos.
- [2] República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución Número 02310 de 1986. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos.
- [3] MERCOSUR. Capítulo VIII. Alimentos lácteos. Artículo 592 (Res. Conj. SPyRS y SAGPA No. 33/2006 y NO. 563/2006).
- [4] Norma Oficial Mexicana. NOM-185-SSA1-2002, Productos y servicios. Mantequilla, cremas, producto lácteo condensado azucarado, productos lácteos fermentados y acidificados, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias.
- [5] Norma Mexicana. NMX-F-480-1985. Alimentos. Alimentos regionales. Cajeta de leche.
- [6] CODEX ALIMENTARIUS, Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos. *Codex Alimentarius*. 2007. 50 p. (Codex Stan 193).
- [7] CODEX ALIMENTARIUS, Norma general del Codex para los aditivos alimentarios. *Codex Alimentarius*. 2007. 220 p. (Codex Stan 192).
- [8] CODEX ALIMENTARIUS, Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas. *Codex Alimentarius*. 2001. (CAC/MRL 1).
- [9] CODEX ALIMENTARIUS, Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios. *Codex Alimentarius*. 2006. (CAC/MRL 2).
- [10] CODEX ALIMENTARIUS, Lista de límites máximos para residuos extraños. *Codex Alimentarius*. 2001. (CAC/MRL 3).
- [11] *Journal Chromatography A*, 1043 (2004) 211-215, *Analysis of Mono- and Disaccharides in Milk Based Formula by High Performance Liquid Chromatography with Refractive Index Detection*.

**Anexo 5** Aval de Traductor