



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO
PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN
LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS ”**

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

Autores:

Quimbita Anchatuña Gissela Estefania

Villamarín Anchatipán César David

Tutora:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quimbita Anchatuña Gissela Estefania, con cédula de ciudadanía No. 0550263321 y Villamarín Anchatipán César David, con cédula de ciudadanía No. 0550134365, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación: **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**, siendo la Ingeniera Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa 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, 21 julio del 2025



Gissela Estefania Quimbita Anchatuña
C.C: 0550263321
ESTUDIANTE



César David Villamarín Anchatipán
C.C: 0550134365
ESTUDIANTE

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 **QUIMBITA ANCHATUÑA GISSELA ESTEFANIA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550263321** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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 Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTON LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Abril 2025 – Agosto 2025 Tutora:

Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa. Mg.

Tema: **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**

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.
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 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 21 días del mes del mes julio del 2025.



Gissela Estefanía Quimbita Anchatuña

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

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 **VILLAMARÍN ANCHATIPÁN CESAR DAVID**, identificado con cédula de ciudadanía **0550134365** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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 **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTON LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Finalización de la carrera: Abril 2025 – Agosto 2025

Tutora: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa. Mg.

Tema: **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**

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.

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 **EL CESIONARIA** no se halla obligado 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 **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 21 días del mes de julio del 2025



César David Villamarín Anchatipán

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”, de Quimbita Anchatuña Gissela Estefania y Villamarín Anchatipán César David, 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 han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 21 julio del 2025



In/A Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg.
C.C: 0501773931
DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos 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: Quimbita Anchatuña Gissela Estefania y Villamarín Anchatipán César David, con el título del Proyecto de Investigación: **“GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTON LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Ing. Edwin Fabián Cerda Andino Mg.

C.C: 0501369805

LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg.

C.C: 0501864854

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes Mg.

C.C:0501511604

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por la bendición de permitirme culminar mi sueño tan anhelado.

A mi Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas de sus queridas aulas para formarme como profesional.

A su vez, expresar ms más sinceros agradecimientos a cada uno de mis docentes por su enseñanza, su paciencia, su dedicación en las aulas a cada uno de nosotros.

Agradezco inmensamente a mi tutora Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg. por sus conocimientos compartidos en nuestro trayecto de titulación, gracias por guiarnos y apoyarnos en este proceso.

A don Raulito por ser un guía de gran importancia, dentro de planta, por la paciencia brindada en cada uno de los productos elaborados.

Gissela Estefania Quimbita Anchatuña

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la formación académica y humana que me permitió alcanzar esta meta.

Mi sincero reconocimiento a los docentes de la institución, especialmente a la Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa Mg. Su ayuda fue fundamental para realizar este proyecto de igual manera su guía fue clave en mi desarrollo profesional.

Gracias por las experiencias, su compromiso y paciencia.

César David Villamarín Anchatipán

DEDICATORIA

Este logro alcanzado se la dedico a mi hijo Johan Quispe, por ser mi inspiración día a día y seguir en este largo trayecto que hoy está por finalizar, a su vez por los días de ausencia que ha pasado para poder cumplir mis sueños, a mis padres Irene Anchatuña y Miguel Quimbita por ser mi apoyo en todo momento durante mi carrera.

A mi segunda madre, mi abuelita Laura Concha mujer luchadora que me impulso día a día para retomar mi carrera y seguir adelante, gracias por ser mi guía e inculcarme valores, para ser una mujer de bien, gracias mami Laura por demostrarme que los sueños si se cumplen con esfuerzo y dedicación.

A mi familia que me han brindado una palabra de aliento para seguir adelante y no desmayar en el proceso. A mis amigas Jennifer, Mishell, Abigail y Cesar grandes amigos que la universidad me puso dar, por ese apoyo que en cada momento me brindaron, por su amistad, a cada experiencia vivida.

Gissela Estefania Quimbita Achatuña

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, por darme la fuerza y la sabiduría en cada paso del camino, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, perseverancia y amor incondicional.

De igual manera le dedico este logro a mis amigos ya que han sido un apoyo incondicional en este camino, gracias a sus consejos y enseñadas de vida.

Gracias por estar a mi lado en cada logro.

César David Villamarín Anchatipán

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**Título: “GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO
PROVENIENTE DE LAS INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA
COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS
ALIMENTICIOS”**

Autores:
Quimbita Anchatuña Gissela Estefania
Villamarín Anchatipán César David

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue elaborado con el fin de diseñar un manual de procesos productivos a partir del suero lácteo proveniente de las industrias queseras del cantón Latacunga, a su vez sumando la información bibliográfica obtenida a través de los trabajos de titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi relacionados con el aprovechamiento de este subproducto como materia prima para la elaboración de productos alimenticios en las áreas de panificación, productos cárnicos, bebidas y otros productos comestibles. Este manual busca sistematizar los conocimientos previos con el objetivo de establecer procedimientos estandarizados que permitan el aprovechamiento del suero lácteo, tradicionalmente considerado un residuo. El suero de quesería posee un alto valor nutricional y funcional, ya que contiene proteínas, lactosa, minerales como calcio, fósforo y potasio, así como vitaminas del complejo B y compuestos bioactivos. La utilización de este subproducto permite reducir el impacto ambiental que este genera al ser desechado como desperdicio en cuerpos de agua y suelos, de igual manera ayuda a generar productos con valor agregado, contribuyendo al desarrollo productivo y económico del cantón y las empresas procesadoras de productos lácteos. Para la elaboración del manual, se recopiló y analizaron tesis publicadas en el repositorio institucional de la universidad, enfocadas en la transformación del suero lácteo en productos alimenticios, se evaluaron aspectos como su formulación, viabilidad de replicación y cumplimiento con las NTE INEN. Los estudios revisados incluyen el desarrollo de bebidas hidratantes, fermentadas, embutidos con la adición de suero en polvo y hielo, productos horneados, suplementos proteicos, mejoramiento de la textura de helados y elaboración de manjar. Estos productos demuestran la versatilidad del suero lácteo como materia prima y su potencial para diversificarlo en nuevos productos que se pueden realizar dentro de las industrias lácteas. Cada trabajo fue analizado a partir de su mejor tratamiento y formulación, de igual manera se revisaron sus resultados microbiológicos, nutricionales y sensoriales. Para verificar que el lactosuero cumpla con estándares de calidad para usarlo como materia prima, se recopiló información bibliográfica de estudios realizados en 32 industrias queseras del cantón Latacunga, que demuestran que el suero proveniente de esta industria es apto para usarlo en nuevos productos de carácter alimenticio. El manual contendrá información recopilada bibliográficamente que ayudará a las industrias queseras a aprovechar el lactosuero en su transformación para nuevos productos, de igual forma dar una nueva visión a posibles lectores sobre el uso de este subproducto.

Palabras clave: Aprovechamiento, transformación, suero lácteo, residuo, manual.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “GENERATION OF ADDED VALUE OF MILK WHEY FROM THE CHEESE INDUSTRIES OF LATACUNGA CANTON AS A RAW MATERIAL FOR THE

PRODUCTION OF FOODSTUFFS”

Authors:

Quimbita Anchatuña Gissela Estefania
Villamarín Anchatipán César David

ABSTRACT

The present research work was elaborated with the purpose of designing a manual of productive processes from the whey coming from the cheese industries of the Latacunga canton, at the same time adding the bibliographic information obtained through the degree works of the Technical University of Cotopaxi related to the use of this by-product as raw material for the elaboration of food products in the areas of bakery, meat products, beverages and other edible products. This manual seeks to systematize previous knowledge in order to establish standardized procedures for the utilization of whey, traditionally considered a waste product. Cheese whey has a high nutritional and functional value, since it contains proteins, lactose, minerals such as calcium, phosphorus and potassium, as well as B-complex vitamins and bioactive compounds. The use of this by-product reduces the environmental impact that it generates when it is discarded as waste in bodies of water and soils, and also helps to generate value-added products, contributing to the productive and economic development of the dairy and dairy product processing companies. For the preparation of the manual, theses published in the university's institutional repository were compiled and analyzed, focusing on the transformation of whey into food products, and aspects such as formulation, replication feasibility, and compliance with NTE INEN were evaluated. The studies reviewed include the development of hydrating and fermented beverages, sausages with the addition of whey powder and ice, baked products, protein supplements, improvement of ice cream texture and the elaboration of desserts. These products demonstrate the versatility of whey as a raw material and its potential for diversification into new products that can be made within the dairy industries. Each work was analyzed on the basis of its best treatment and formulation, and its microbiological, nutritional and sensory results were also reviewed. To verify that the whey complies with quality standards for use as raw material, bibliographic data was compiled from studies carried out in 32 cheese industries in the Latacunga canton, which show that the whey from this industry is suitable for use in new food products. The manual will contain bibliographic information that will help the cheese industries to take advantage of the whey in its transformation for new products, as well as to give a new vision to possible readers about the use of this by-product.

Keywords: utilization, processing, whey, residue, manual.

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
INDICE DE CONTENIDOS	xiii
INDICE TABLAS	xvi
INDICE DE FIGURAS	xvi
INTRODUCCIÓN	1
1. Datos Generales	3
2. Diseño del proyecto	4
2.1. Planteamiento del problema.....	4
2.2. Marco contextual	6
2.3. Formulación del problema	6
2.4. Objetivos	7
2.4.1. Objetivo General	7
2.4.2. Objetivos Específicos	7
2.5. Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados	7
2.6. Fundamentación teoría	9
2.6.1. Marco Teórico	9

2.6.1.1.	Antecedentes	9
2.6.1.2.	Bases teorices o científicas	11
2.6.2.1.	Leche	11
2.6.2.2.	Composición de la leche	11
2.6.2.3.	Lactosuero	12
2.6.2.4.	El lactosuero en Ecuador	13
2.6.2.5.	El lactosuero en el catón Latacunga	13
2.6.2.6.	Tipos de lactosuero	13
2.6.2.7.	Composición fisicoquímica del lactosuero dulce y ácido	14
2.6.2.8.	Composición nutricional del suero dulce y acido	15
2.6.2.9.	Requisitos microbiológicos del lactosuero	15
2.6.2.10.	Proteínas presentes en el lactosuero	15
2.6.2.11.	Vitaminas presentes en el lactosuero	16
2.6.2.12.	Propiedades funcionales del lactosuero	17
2.6.2.	Marco Conceptual	17
2.7.	Línea base del proyecto	19
2.8.	Pregunta científica	19
2.9.	Metodología del Proyecto de investigación	20
2.9.1.	Tipo de investigación	20
2.9.1.1.	Investigación bibliográfica	20
2.9.1.2.	Investigación documental	20
2.9.2.	Métodos de investigación	20
2.9.2.2.	Método deductivo	20
2.9.2.3.	Método inductivo	21

2.9.3.	Técnicas de investigación	21
2.9.3.1.	Observación	21
2.9.4.	Instrumentos de investigación	21
2.9.4.1.	Repositorio institucional	21
2.10.	Desarrollo o propuesta del trabajo de investigación	21
2.10.4.	Tema de la propuesta	21
2.10.5.	Objetivo general de la propuesta	22
2.10.6.	Objetivos específicos	22
2.10.7.	Justificación de la propuesta	22
2.10.8.	Contenido de la propuesta	23
2.10.9.	Análisis y discusión de la propuesta	23
3.	Impactos del proyecto	110
3.1.	Impacto ambiental	110
3.3.	Impacto económico	110
4.	Recursos y presupuesto	110
5.	Conclusiones.....	111
6.	Recomendaciones	111
7.	Bibliografía	113
8.	Anexos	117

INDICE TABLAS

Tabla 1. Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados	7
Tabla 2. Composición fisicoquímica del lactosuero	14
Tabla 3. Requisitos microbiológicos del lactosuero	15
Tabla 4. Proteínas que componen el lactosuero.....	16
Tabla 5. Concentración de vitaminas y necesidad diaria	16
Tabla 6. Función, beneficio y aplicaciones del lactosuero.....	17

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición de la leche de vacuno	12
---	----

INTRODUCCIÓN

El lactosuero o suero lácteo, es un subproducto proveniente de la industria quesera, tiene un valioso potencial nutricional ya que constituye entre el 85% y 90% del volumen inicial de la leche, entre sus propiedades contiene 1,00% de proteína y 0,27% de grasa total. Se obtiene como resultado de la coagulación enzimática o acidificación. Este líquido presenta características distintivas como un color verdoso amarillento, turbidez y sabor fresco ligeramente dulce, tiene un nivel de extracto seco (grasa, proteínas, lactosa y minerales) que va del 5,5% al 7%. Las proteínas solubles que puede poseer este líquido se destacan las lactoalbúminas y lactoglobulinas, de igual manera se puede evidenciar la presencia de minerales como citratos, fosfatos, calcio y potasio, además de vitaminas hidrosolubles como riboflavina y ácido pantoténico (Sillo et al., 2025).

El subproducto puede clasificarse en suero dulce y ácido esto debido al tipo de queso elaborado y el proceso tecnológico empleado en la fabricación. El lactosuero dulce procede de la utilización del cuajo, esto se lo puede evidenciar en productos como quesos duros, semiduros y frescos, su acidez está en un rango de $\text{pH} > 5,8$, dentro de las características de este suero su pH está próximo al de la leche y no existe variación en su composición mineral y tiene baja concentración de calcio. En contra parte el lactosuero ácido contiene mayor concentración de calcio y fosfatos debido a la acción disolvente del ácido que se utiliza para precipitar la caseína, es ideal para la producción de bebidas fermentadas. Este subproducto puede proceder del queso ricotta y cottage, su pH es de aproximadamente 4,5 (Alcívar & Esmeralda, 2021).

Según García (2024) en su investigación denominada “Caracterización del lactosuero procedente de Ecuador, antes y después de un proceso de digestión in vitro: evaluación de los péptidos bioactivos, composición mineral y propiedades antioxidantes” destaca que en el país durante el año 2020 se produjeron 1,75 millones de litros/día y que una de las provincias de mayor producción es Cotopaxi ya que esta produce 498,043 litros de leche y solo dos empresas elaboradoras de productos lácteos aprovechan el suero lácteo, se estima que 378,000 litros de suero se desechan de forma inadecuada o en el mejor de los casos se lo aprovecha como alimentos para porcinos.

A través de la investigación de Asas et al. (2021) en su trabajo “El lactosuero: impacto ambiental, usos y aplicaciones vía mecanismos de la biotecnología” menciona que el lactosuero

es considerado como uno de los residuos más contaminantes generados por la industria alimentaria, debido a su elevado contenido de materia orgánica, se estima que por cada 1000 litros de suero se genera alrededor de 35kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y 68kg de demanda química de oxígeno (DQO), lo cual representa un nivel de contaminación equivalente a de las aguas residuales producidas por 450 personas en un solo día.

En la provincia de Cotopaxi especialmente en el cantón Latacunga existen aproximadamente 32 industrias que elaboran productos lácteos, principalmente se fabrica queso fresco que genera grandes volúmenes de suero lácteo, este no se puede aprovechar ya que estas industrias están mayormente constituidas por microempresas o productores artesanales, y no poseen la maquinaria adecuada o una línea de elaboración de productos a base de suero, esto provoca que el subproducto generado se rechace y se vierta en cuerpos de agua y suelo, causando el desperdicio de una materia prima útil, una pérdida económica, pérdida de empleos y la afectación al medio ambiente.

En la Universidad Técnica de Cotopaxi especialmente en la carrera de Agroindustria, se han elaborado una serie de productos a base de suero lácteo, estos procesos planteados en trabajos de titulación son una fuente de conocimiento para el aprovechamiento y valorización del lactosuero como materia prima para elaborar nuevos alimentos con valor agregado. De igual manera se han realizado estudios sobre la caracterización nutricional, microbiológica y fisicoquímica de suero provenientes de i del cantón Latacunga, esto con el fin de determinar si su calidad está dentro de las NTE INEN y es factible para su uso.

Para la elaboración del manual de procesos productivos para el aprovechamiento del lactosuero, se realizó una investigación del tipo bibliográfica para sistematizar la información almacenada en el repositorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, esto con el fin de recabar los procesos para elaborar productos de panificación, cárnicos, bebidas entre otros productos alimenticios. Este manual tiene el fin de ser una guía para empresas o lectores que quieran expandir sus conocimientos sobre cómo se debe aprovechar esta materia prima infravalorada y convertirla en productos alimenticios de alto valor nutricional.

1. Datos Generales

Título del proyecto de investigación

“Generación de valor agregado del suero lácteo proveniente de las industrias queseras del cantón Latacunga como materia prima para la elaboración de productos alimenticios” **Fecha**

de inicio:

Octubre 2024

Fecha de finalización:

Agosto 2025

Lugar de ejecución

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi **Facultad**

que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales **Carrera**

que auspicia:

Agroindustria **Equipo**

de Trabajo:

Tutora:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana **Estudiantes:**

Quimbita Anchatuña Gissela Estefania

Villamarín Anchatipán César David

Línea de investigación

Procesos tecnológicos, bioquímicos, biomateriales, desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub línea de investigación

Investigación-Innovación y emprendimiento.

2. Diseño del proyecto

2.1. Planteamiento del problema

Dentro del sector alimentario, la industria láctea es esencial en el complemento de la nutrición de muchas personas alrededor del mundo, durante el año 2021 a nivel global la producción de leche alcanzó una cifra cercana a los 887 millones de toneladas métricas, el aumento en la demanda de productos lácteos se debe al crecimiento poblacional (Lizárraga et al., 2023). Dentro de esta industria el subproducto que más se genera durante el proceso de transformación de la leche en productos lácteos, es el lactosuero o suero de leche, tradicionalmente se lo considera como una materia prima de escaso valor comercial o industrial, ya que este se lo desecha o se utiliza como alimento para ganado.

El suero de leche es un subproducto lácteo resultante de la separación del coágulo de la leche, la crema o leche semidescremada durante el proceso de elaboración de queso o yogurt, mediante la acción ácida o de enzimas provenientes del cuajo (reina, enzima digestiva de los rumiantes) que ayudan a romper el sistema coloidal de la leche en una fase sólida que está compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, en este proceso de precipitación se arrastran y se atrapan constituyentes hidrosolubles. Durante esta secuencia se genera otra fase denominada líquida que corresponde al lactosuero, que contiene en suspensión todos los otros componentes nutricionales que no se integraron en la coagulación de la caseína. Este líquido tiene en su composición partículas solubles e insolubles (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales), y componentes de importancia biológica funcional (Poveda, 2013).

Según Lizárraga et al. (2023), en la fabricación de productos lácteos, solo entre el 10% y el 20% de la materia prima se utiliza en la elaboración de alimentos, mientras que entre el 85% y el 90% se convierte en lactosuero. Se estima que, por cada kilogramo de queso producido, se generan aproximadamente nueve litros de suero de leche. En el año 2019, la producción mundial anual de suero de leche se estimó en 500 millones de toneladas y los principales países productores fueron Estados Unidos, Alemania, Francia e Italia, los cuales aportaron el 70% de la producción global (Guano & Zambrano, 2021). A nivel nacional, en Ecuador se generan aproximadamente 900 mil litros de este subproducto, sin embargo, solo el 10% se utiliza en el área industrial (Sánchez, 2024).

Este producto lácteo contiene cerca del 50% de los nutrientes contenidos en la leche en los que se encuentran una cantidad importante de proteínas hidrosolubles, lactosa, vitaminas, minerales

y grasa, entre estos componentes se destacan la lactosa que tiene un promedio de 4,5 – 5 % p/v y las proteínas solubles que están entre los 0,6 – 0,8 % p/v (Garavito & Méndez, 2021). El suero de leche puede ser altamente aprovechado en el diseño y elaboración de nuevos productos enriquecidos con esta materia prima.

El lactosuero ha sido considerado como un desecho con bajo interés productivo, aunque tiene grandes propiedades nutricionales para la elaboración de productos alimenticios. Dentro de la industria láctea, especialmente las pequeñas industrias queseras desechan este producto como efluente a cuerpos de agua o suelos causando afectaciones al medio ambiente, a su vez es utilizado en la alimentación de ganado. Esto ocurre porque las empresas presentan limitaciones ya sea tecnológicas, presupuestarias, o infraestructurales para el aprovechamiento de esta materia prima.

De mantenerse esta problemática, el suero de leche puede ser un agente muy dañino para el medio ambiente ya que tiene una gran carga microbiológica. El lactosuero es uno de los componentes más contaminantes de la industria alimentaria, debido a su contenido de materia orgánica, siendo predominante la lactosa que es la principal responsable de actuar como sustrato en la proliferación microbiana (Ramírez, 2011). El suero de leche puede ser altamente contaminante en recursos hídricos sin recibir tratamientos, alcanzando valores de demanda química y bioquímica de oxígeno (DQO y DBO) que miden la contaminación, estos valores se encuentran entre 100,00 mg O₂/L (Lizárraga et al., 2023). Este subproducto al ser desechado en los suelos afecta física y químicamente la estructura de este, generando una disminución en la producción de productos agrícolas (Araujo et al., 2013).

Frente a este panorama, se expone la propuesta de elaboración de un manual de procesos productivos utilizando como materia prima el suero lácteo proveniente de industrias queseras del cantón Latacunga. Este trabajo se basará en la recopilación de información de los procesos e investigaciones anteriormente realizadas en Universidad Técnica de Cotopaxi, referentes a la utilización de este subproducto en la elaboración de productos alimenticios. Este proyecto permitirá recopilar dicha información, facilitar su aplicación en los ámbitos productivos e industrial y la reducción del impacto ambiental.

2.2. Marco contextual

En la provincia de Cotopaxi una de las principales fuentes de empleo dentro de sus cantones es la industria láctea, que está constituida mayormente por microempresas que elaboran quesos y otros productos lácteos. Como resultado de esta actividad se obtiene el suero de leche o lactosuero que es un líquido con una tonalidad amarilla que queda como subproducto durante el proceso de industrialización, este contiene la mayoría de las vitaminas y nutrientes que están presentes en la leche, pero es desechado como un residuo en terrenos y recursos hídricos, causando daño a estos ecosistemas, cabe acotar que también es empleado en la alimentación de ganado.

Desde el punto de vista económico y social, la falta de aprovechamiento del lactosuero implica el desperdicio de un recurso con un alto valor nutricional. A la vez, representa una oportunidad desaprovechada en el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios que pueden contribuir a la generación de nuevos empleos, la diversificación productiva e innovaciones tecnológicas.

En la antigüedad, hace más de 4000 años durante la fabricación de quesos artesanales el suero era desechado en la basura ya que no tenía un fin productivo, diferentes autores afirman que en Grecia y Mesopotamia doctores aconsejaban el consumo del suero lácteo por sus efectos depurativos y desintoxicantes en el organismo (Asas et al., 2021).

El manejo inadecuado del lactosuero no solo representa una pérdida de recursos valiosos, sino que también plantea desafíos ambientales significativos para la provincia de Cotopaxi y sus cantones, donde esta actividad productiva es una fuente clave de empleo. Esto resalta la necesidad de implementar alternativas sostenibles y eficientes para su aprovechamiento, con el fin de mitigar los impactos negativos sobre el entorno y generar nuevas oportunidades económicas y sociales para las comunidades locales.

2.3. Formulación del problema

Frente al panorama actual, el suero lácteo es un subproducto que es desechado y poco valorado en las industrias procesadoras de lácteos, a raíz de esto surgen las siguientes interrogantes clave. ¿Cómo puede generarse valor agregado al suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga mediante la recopilación y análisis de información sobre su caracterización, usos y aplicaciones en la elaboración de productos alimenticios?

¿De que manera influye la incorporación de suero lácteo en la formulación de productos alimenticios en sus características sensoriales y nutricionales?

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Generar valor agregado del suero lácteo proveniente de las industrias queseras del cantón Latacunga, mediante la recopilación de información proveniente de diversas fuentes académicas y documentales sobre su caracterización, usos y aplicaciones en diversas áreas de la producción de alimentos.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Revisión bibliográfica de los resultados de la caracterización del lactosuero de las industrias queseras muestreadas en el cantón Latacunga para determinar su viabilidad como insumo en la elaboración de productos alimenticios.
- Diseñar un manual de procesos mediante trabajos de titulación seleccionados en la Universidad Técnica de Cotopaxi de productos alimenticios a partir de lactosuero, seleccionando la mejor formulación, proceso de elaboración, puntos críticos, parámetros de calidad, usos y aplicaciones.
- Focalizar la investigación bibliográfica del potencial de lactosuero como materia prima para la elaboración de productos alimenticios.

2.5. Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados

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

Objetivo	Actividad	Metodología	Resultado
Revisión bibliográfica de la caracterización del	Recopilación de información bibliográfica.	Revisión bibliográfica,	Información bibliográfica sobre la caracterización

<p>lactosuero producida en las industrias queseras muestreadas del cantón Latacunga para determinar su viabilidad como insumo en la elaboración de productos alimenticios.</p>	<p>Selección de información sobre la caracterización del lactosuero.</p>	<p>método y metaanálisis. Revisiones sistemáticas narrativas.</p>	<p>del lactosuero de las industrias queseras muestreadas del cantón Latacunga.</p>
<p>Diseñar un manual de procesos mediante tesis seleccionadas en la Universidad Técnica de Cotopaxi de productos alimenticios a partir de lactosuero optimizando formulación, proceso de elaboración, puntos críticos, parámetros de calidad, usos y aplicaciones.</p>	<p>Seleccionar la formulación, proceso de elaboración, puntos críticos y parámetros de calidad. Elaboración de diagramas de flujo y fichas técnicas.</p>	<p>Selección de información mediante metodología inductiva deductiva</p>	<p>Manual de procesos y productos alimenticios con valor agregado al adicionar lactosuero.</p>
<p>Focalizar la investigación bibliográfica del potencial de</p>	<p>Recopilación de información bibliográfica y análisis.</p>	<p>Proyectos de investigación.</p>	<p>Caracterización nutricional de los productos alimenticios</p>

lactosuero como materia prima para la elaboración de productos alimenticios.		Metodología inductiva y deductiva.	y elaborados con el lactosuero.
--	--	------------------------------------	---------------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

2.6. Fundamentación teoría

2.6.1. Marco Teórico

2.6.1.1. Antecedentes

Según Brito et al. (2015), con su tema “Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental” expone que el lactosuero es el líquido que se separa de la leche cuando esta se coagula durante la elaboración de quesos, este líquido está constituido por todos los componentes de la leche que no se integran durante el proceso de coagulación de la caseína. Se considera que a partir de 10 litros de leche de vaca se pueden generar de 1 a 2 kg de queso, de esta operación se producen alrededor de 8 a 9 kg de lactosuero lo cual representa cerca del 90% del volumen de la leche y contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles.

Dentro de la investigación de Buele (2022) en su proyecto titulado “Elaborar un plan de negocios para la comercialización de un suplemento alimenticio a base de lactosuero y harina de soya (*Glycine max*)” menciona que el suero lácteo varía su composición dependiendo del origen de la leche y el tipo de queso elaborado, en general este subproducto contiene 93,1% de agua, 4,9% de lactosa, 0,9% de proteína cruda, 0,6% de cenizas (minerales), 0,3% de grasa, 0,2 de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles. Aproximadamente el 70% de la proteína cruda se encuentra en el suero, este posee un mayor valor nutritivo superior a la caseína. El suero lácteo en su fracción proteica está compuesto por β -lactoglobulina 50%, α -lactoalbúmina 19%, inmunoglobulinas 12%, proteosas-peptonas 12% y seroalbúmina 6%, y entre las vitaminas presentes se encuentran la riboflavina, niacina el ácido pantoténico y la vitamina B12, mientras que entre los minerales se encuentran calcio, fósforo, sodio, potasio y magnesio (Arce et al., 2016).

En el estudio realizado por Rodas y Campoverde (2023), con su tema “Caracterización fisicoquímica y microbiológica de un concentrado proteico a partir del suero de quesería” analizo que el suero lácteo puede clasificarse como dulce y ácido, esto depende su acidez valorable y de su pH, estos factores están condicionados por la coagulación empleada en la leche durante la fabricación del queso de donde se deriva el lactosuero. El suero dulce proviene de la elaboración de quesos con la adición de cuajo y presenta una acidez con un valor de entre 0,1-0,2% y un pH entre 5,8 y 6,6. Por el contrario el suero ácido es resultante de coagulación ácida y sus valores son de 0,4% y un pH de 4,6. El suero dulce es aquel producto obtenido por la acción proteolítica de enzimas coagulantes de las micelas de la caseína de la leche, estas se catalizan y rompen en enlace peptídico de la κ -caseína entre los aminoácidos fenilalanina y metionina que provoca la precipitación de la caseína para obtener el queso. En cambio, el suero ácido se obtiene como consecuencia del pH que alcanza por la coagulación láctica de la caseína, durante este proceso se da una desmineralización del calcio y el fósforo, a su vez la pérdida de la estructura de las micelas, este suero puede contener más del 80% de los minerales de la leche.

En el estudio realizado por Moreano y Moreta (2022), en su proyecto “Elaboración de una bebida a base de suero lácteo, pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) y harina de amaranto (*Amaranthus*)” destaca el que volumen de lactosuero procesado a aumento, esto debido a una serie de factores que favorecen su valoración, logrando que se emplee como materia prima de productos de alto valor nutricional y no sea únicamente un desecho contaminante. Los principales factores que han impulsado el aprovechamiento de esta materia prima son la disminución del impacto ambiental, su elevado contenido de nutrientes (proteínas solubles, lactosa, vitaminas, y minerales) y el aumento de la demanda por parte de mercados locales e internacionales.

En la guía realizada por Jacobo y García (2024), con el tema “Aprovechamiento del lactosuero para el desarrollo de productos innovadores para el sector alimentos y la agroindustria” su investigación se enfocó en el desarrollo de productos innovadores empleando el suero lácteo como materia prima principal. El objetivo de su trabajo fue elaborar prototipos agroindustriales a partir de lactosuero desechado por la industria láctea, ya que este líquido es una fuente rica en proteínas de alta calidad y otros nutrientes, convirtiéndolo en un recurso valioso para la formulación de diversos productos alimenticios, durante la investigación los autores formularon

4 tipos de productos: bebidas hidratantes, yogur, y sorbetes para el sector alimentario, y jabón para el sector cosmético.

Durante los últimos años la industria alimentaria ha impulsado el uso del lactosuero en la fabricación de alimentos, este se ha convertido en un ingrediente funcional de gran relevancia debido a su composición nutricional. Según Mora et al. (2022), expone que el suero se puede emplear en la elaboración productos lácteos (helados, yogur, untables), productos cárnicos (carne procesadas, embutidos), panificados (bases para pasteles, galletas, barras nutritivas), productos de confitería (chocolates, coberturas, caramelos) y bebidas (mezclas con cacao, crema para café, bebidas para deportistas).

2.6.1.2. Bases teoricas o científicas

2.6.2.1. Leche

La leche es el producto que se obtiene de la secreción mamaria normal de animales bovinos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios. Es un alimento básico en la alimentación de los seres humanos y a formado parte de la pirámide alimentaria al menos en los últimos 10.000 años, su contenido de nutrientes y su excelente relación entre la calidad nutricional y el aporte energético lo hacen el producto alimenticio clave en todas las etapas de la vida (Barahona & Ganchala, 2022).

2.6.2.2. Composición de la leche

Desde el punto de vista de su composición, la leche es un alimento completo y equilibrado, que proporciona un elevado contenido de nutrientes con relación a su contenido calórico, por lo que su consumo debe hacerse desde la infancia hasta la tercera edad. Los beneficios de este alimento no se limitan exclusivamente a su valor nutricional, si no que se extiende más allá y constituyen un factor de prevención de distintas patologías como enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, la hipertensión arterial a su vez en problemas óseos o dentales. De igual manera puede contribuir con problemas de sobrepeso y obesidad infantil (Fernández et al., 2015). Es un fluido biológico que puede presentar una composición distinta según la especie animal, la alimentación del mismo y su estado fisiológico, constituye una mezcla de agua, nutrientes y componentes de bioactivos que asegurar el crecimiento ya sea de humanos o animales durante su periodo de crecimiento.

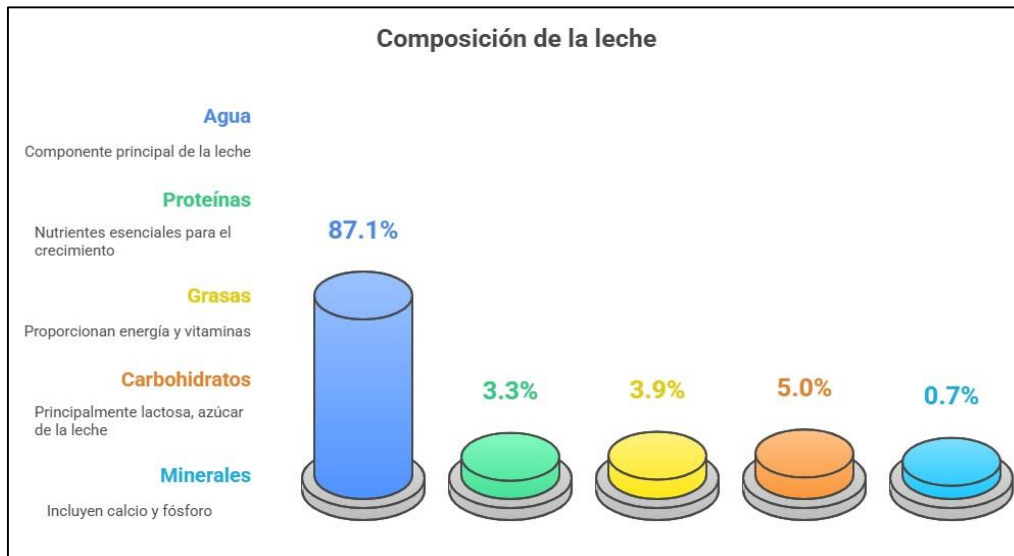


Figura 1: Composición de la leche de vacuno
Elaborado por: Quimbita. G & Villamarín. C.

2.6.2.3. Lactosuero

El lactosuero o suero de leche se define como un subproducto lácteo obtenido durante la fabricación del queso, aunque este no posee un constituyente integral de la leche de vaca por ser una fracción de esta, este contiene nutrientes y compuestos con proteínas beneficiosas nutricionales y funcionales (Poveda,2013)

Este suero de leche a su vez se puede considerar como un alimento nutricional, el cual se debe aprovechar por su alto contenido de nutrientes (Riofrio & Caviedes, 2014). El lactosuero también conocido como suero o suero de leche, es un componente líquido que se obtiene al coagular la leche durante la elaboración del queso, una vez separada la cuajada de la fase micelar. Representa aproximadamente el 50% de los sólidos presentes en la leche, el cual incluye proteínas, lactosa, minerales y vitaminas, este se caracteriza por ser un líquido turbio, de color amarillento, sabor suave y ligeramente dulce, con un pH ácido compuesto en un 94% por agua, adicional de esto contiene proteínas y grasa. Aunque durante mucho tiempo este suero lácteo fue considerado un residuo de difícil manejo y eliminación debido al alto volumen generado por la industria quesera, hoy en día es reconocido como una valiosa materia prima en la industria alimentaria, gracias a su alto contenido nutricional, proteínas y lípidos (Salazar et al., 2017).

2.6.2.4. El lactosuero en Ecuador

Sin embargo, este líquido desperdiciado constituye una importante fuente nutricional, ya que incluye en una constitución completo perfil de minerales, proteínas de alto valor biológico y simboliza una importante fuente de hidratos de carbono por la población (Loaiza, 2011).

El desecho inadecuado del suero lácteo es un problema dentro de la serranía ecuatoriana y a nivel mundial, ya que por el desconocimiento de los beneficios de este posee bloquea su revalorización en la elaboración de nuevos productos alimenticios (Rivadeneira,2024). En Ecuador es generado cerca de 900 mil litros de suero al día, por solo el 10% es utilizado en la industria, según datos del centro de la industria láctea la subutilización del lactosuero es en base que al año 2019 en el cual la asamblea nacional resolvió la sanción al uso del lactosuero con fines comerciales excepto para el suero en polvo y sus usos para la alimentación animal (Innovación alimentaria,2021).

2.6.2.5. El lactosuero en el catón Latacunga

La provincia de Cotopaxi tiene alrededor de 134 microempresa lácteas en su territorio según datos del Departamento de Agrocalidad, la mayoría de estas empresas se ubican en el cantón Latacunga. Cantón que cuenta con un total de 66 industrias queseras que reciben aproximadamente 101.300 litros de leche, de los cuales 72.900 litros es destinado para la producción de quesos, esta actividad implica la generación de 43.180 litros de suero lácteo al día. Esta situación resulta controversial dentro de las industrias queseras por el uso limitado que se le da a este subproducto lácteo (Tercero & Tercero, 2023).

2.6.2.6. Tipos de lactosuero

Existen diferentes tipos de lactosuero, los cuales se clasifican principalmente según el tipo de coagulante utilizado y el proceso de elaboración de queso. Según Se denomina suero dulce al subproducto obtenido en la producción de queso mediante la precipitación por hidrolisis de la caseína mediante acción enzimática (cuajo), en condiciones de temperatura que van de (15-50) °C y con un pH próximo al de la leche. En cambio, el suero ácido se obtiene a través de la elaboración de quesos frescos y de pasta blanca, en estos la caseína se precipita cuando el pH disminuye alcanzando un valor de 4,5-4,6 a este proceso se lo denomina acidificación, este tipo de suero puede contener todo el contenido de calcio y fosforo presentes en la leche (Ortega, 2022)

2.6.2.7. Composición fisicoquímica del lactosuero dulce y ácido

Según la NTE INEN 2594:2011 nos indica que los parámetros fisicoquímicos establecidos para el suero dulce son los siguientes: lactosa con un máximo de 5,0 %m/m, proteína láctea min 0,8%, grasa láctea max 0,3%, cenizas max 0,7%, Acidez titulable max 0,16% pH min 6,8 y max 6,4. Para el suero dulce nos indica los siguientes datos establecidos, lactosa max 4,3%, Proteína min 0,8%, grasa láctea max 0,3%, cenizas max 0,7%, Acidez titulable min 0,35%, pH min 5,5 y max 4,8.

Tabla 2. Composición fisicoquímica del lactosuero

Propiedades	Lactosuero dulce	Lactosuero ácido
Materia seca	55-75g/L	55-65 g/L
Lactosa	40 - 50 g/L	40 - 50 g/L
Grasa bruta	0 - 5 g/L	0 - 5 g/L
Proteína bruta	9 - 14 g/L	7- 12 g/L
Cenizas	4 – 6 g/L	6 - 8 g/L
Calcio	0,4 – 0,6 g/L	1.2 - 1.4 g/L
Fosforo	0,4 – 0,7 (1,0 – 3,0) g/L(mg/100g)	0,5 - 0,8 (2,0 – 4,5) g/L(mg/100g)
Potasio	1,4 - 1.6 g/L	1.4 - 1.6 g/L
Cloruros	2.0 - 2.2 g/L	2.0 - 2.2 g/L
Ácido láctico	0 – 0.3 g/L	7 -8 g/L
pH	Mayor 6.0	Menor 4.5
Grados Dornic	Menor 20°	Mayor 50°

Fuente: Callejas et al., 2012

2.6.2.8. Composición nutricional del suero dulce y ácido

Componentes	Suero lácteo dulce (g/L)	Suero lácteo ácido (g/L)
-------------	--------------------------	--------------------------

Sólidos totales	63,0 – 70,0	63,0 – 70,0
Lactosa	46,0 – 52,0	44,0 – 46,0
Proteína	6,0 – 10,0	6,0 – 8,0
Calcio	0,4 – 0,6	1,2 – 1,6
Fosfatos	1,0 – 3,0	2,0 – 4,5
Cloruros	1,1	1,1
Lactato	2,0	6,4

Fuente: Chacón et al., 2017

2.6.2.9. Requisitos microbiológicos del lactosuero

Según las normas NTE INEN 1529-5; NTE INEN 1529.8; NTE INEN 1529:14; ISO 11290-1 establecen los siguientes datos en la tabla.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos del lactosuero

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismo aerobios mesófilos ufc/g	5	30 000	100 000	1
Recuento de Echerichia coli ufc/g.	5	< 10		0
Staphylococcus aureus ufc/g,	5	< 100	100	
Salmonella 25 g	5	Ausencia		0
Detección de listeria monocytogenes 25g	5	Ausencia		0

Fuente: Chanalata B & Alejandra D, 2022.

2.6.2.10. Proteínas presentes en el lactosuero

Las proteínas del lactosuero son un conjunto de macromoléculas que presentan aproximadamente el 20% del total de la proteína láctea (Aponte et al., 2023). Se diferencian de la caseína porque son insensibles a la coagulación ácida y la acción de la quimosina. Las proteínas del lactosuero se describen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Proteínas que componen el lactosuero

Proteína	Contenido (%p/v)	Peso molecular (kDa)	Punto isoeléctrico (pI)
β -lactoglobulina	48	18,4 – 36,9	5,4 – 5,5
α -lactoalbúmina	19	14,2	4,2 – 4,5
Proteosas-peptonas	20	4 – 80	5,1 – 6,0
Albumina sérica	6	69	4,8
Inmunoglobulina	8	160	5,5 – 8,3
Lactoferrina	0,01	80	8,0 – 8,5

Fuente: Aponte et al., 2022

2.6.2.11. Vitaminas presentes en el lactosuero

Las vitaminas presentes en el lactosuero son principalmente las del grupo B, las cuales son tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina así también ácido ascórbico (Ortega, 2022). El contenido de vitaminas se describe en la siguiente tabla:

Tabla 5. Concentración de vitaminas y necesidad diaria

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

Fuente: Ortega, 2022

2.6.2.12. Propiedades funcionales del lactosuero

Las propiedades funcionales del suero lácteo se dan a partir del contenido de proteína que este líquido contiene, se pueden utilizar en la industria alimentaria con diferentes fines como la

emulsificación, formación de espumas y gelificación, esto gracias a las proteínas compuestas por β -lactoglobulina y α -lactoalbúmina esto compone el 70% del total de proteínas. Existen en menor cantidad proteínas que pueden afectar las propiedades funcionales del lactosuero como lo son inmunoglobulinas 13%, lactoferrina 3%, albumina de suero bovino 5% (Ortega, 2022).

Tabla 6. Función, beneficio y aplicaciones del lactosuero

FUNCIÓN	BENEFICIO	APLICACIONES
Actividad antioxidante	Previenen la oxidación de lípidos en carnes, como cerdo y salmón.	Carnes, Carenes precocidas y mársicos
Emulsificación	Crea emulsiones estables y evita que glóbulos de grasa formen una masa de gran tamaño.	Productos horneados, bebidas, y mezclas para helado
Mejora del sabor	Resalta sabores ya presentes o agregan sabores característicos.	Confitados, productos lácteos y carnes procesadas

Fuente: Ortega, 2022

2.6.2. Marco Conceptual

Agitado: Proceso mecánico o manual que consiste en mover un líquido o mezcla para lograr homogeneidad o facilitar su reacción.

Cocción: Aplicación de calor a los alimentos para hacerlos seguros digeribles y agradables al gusto del consumidor.

Desuerado: Proceso mediante el cual se elimina el suero que se separa de la cuajada durante la elaboración de productos lácteos como el queso y el yogur.

Economía circular: Modelo económico que busca reutilizar, reciclar y aprovechar recursos para reducir el desperdicio y el impacto ambiental.

Enfriado: Reducción de la temperatura de un producto para conservar su calidad y evitar la proliferación de microorganismos.

Envasado: Colocación del producto terminado en el recipiente adecuado para protegerlo, conservarlo y facilitar su transporte.

Etiquetado: Aplicación de la información adecuada y obligatoria a los productos terminados en el envase como ingredientes fechas, origen y valores nutricionales.

Flujograma: Diagrama que representa de forma secuencial y visual de cada uno de los pasos de un proceso o procedimiento.

Impacto ambiental: Consecuencias que una actividad o proceso tiene sobre el medio ambiente, ya sean positivas o negativas.

Inocuidad: Condición de un alimento que garantiza que no causara daño al consumidor cuando se prepare y se consuma de manera adecuada.

Leche: Secreción biológica producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, cuya función principal es alimentar a sus crías.

Manual: Documento que contiene instrucciones, procedimientos o guías para ejecutar correctamente una tarea o proceso.

Mezclado: Acción de combinar varios ingredientes o componentes para formar una mezcla uniforme.

Pasteurizado: Proceso térmico que destruye microorganismos patógenos en alimentos líquidos sin afectar significativamente su calidad.

Productos alimenticios funcionales: Alimentos que nutren y a su vez aportan beneficios adicionales a la salud del consumidor, como mejorara la digestión o fortalecer el sistema inmune.

Proteína: Molécula orgánicas complejas formadas por cadenas de aminoácidos unidos ente si mediante enlaces péptidos.

Queso: Producto alimenticio semisólido que se obtiene mediante la coagulación de la leche. Recepción. -Etapa inicial de un proceso donde se verifica y se recibe la materia prima o insumos antes de ser utilizados.

Receta: Instrucción detallada que indica cómo preparar un alimento, especificando ingredientes y pasos.

Suero ácido: Suero lácteo generado por coagulación ácida de la leche, con un pH de 5.0 común en la elaboración de quesos frescos.

Suero dulce: Suero lácteo obtenido tras la coagulación enzimática (con cuajo) el cual posee un pH de 6.5 típico de un queso duro y semiduro.

Suero lácteo: Liquido residual rico en lactosa, proteína y minerales, separando de la cuajada en la producción de queso.

Temperatura: Medida de calor presente en un cuerpo o sistema, fundamental en procesos de cocción, conservación o control de calidad.

Valor agregado: Mejoras o transformaciones que incrementan el valor comercial nutricional o funcional de un producto.

Vitaminas: Sustancias orgánicas esenciales que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para llevar a cabo funciones vitales como el crecimiento.

2.7. Línea base del proyecto

El tema de investigación del proyecto está enfocado en el estudio de lactosuero como materia prima para la elaboración de productos alimenticios, actualmente este trabajo se basa en investigación bibliográfica de trabajos de titulación ya ejecutados dentro de la Universidad Técnica Cotopaxi con el tema del aprovechamiento de suero lácteo, en este proyecto se inserta los avances y hallazgos obtenidos a través de estudios anteriores lo cual han explotado la viabilidad de las propiedades nutricionales y las aplicaciones de suero lácteo como punto de partida principal a nuevas líneas de investigación e innovar dentro del sector alimentario.

A partir de la elaboración de un manual de procesos productivos se busca el aprovechamiento del suero lácteo, proveniente de las industrias queseras del Cantón Latacunga, como materia prima para la elaboración de nuevos productos, a su vez integrando la información bibliográfica proporcionada por la Universidad Técnica de Cotopaxi referente a los usos y aplicaciones del suero lácteo, con el fin de darle un valor agregado y valorización, evitando el desecho a ríos, acequias y alcantarillado, contribuyendo a la disminución del impacto ambiental.

2.8. Pregunta científica

¿Cómo puede la implementación de un manual de procesos productivos de suero lácteo contribuir a reducir los costos de manejo de residuos y generar valor agregado al suero lácteo en la línea de producción de alimentos?

2.9. Metodología del Proyecto de investigación

2.9.1. Tipo de investigación

2.9.1.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica representa una etapa esencial en el desarrollo de un trabajo de carácter académico, este implica la consulta de distintas fuentes de información (catálogos, bases de datos, buscadores, repositorios, etc.) y recuperación de documentos en distintos formatos (Martín & Lafuente, 2017). Este tipo de investigación permitió recopilar información de diversas fuentes para establecer criterios claros y bien fundamentados que respaldan el contenido del trabajo.

2.9.1.2. Investigación documental

Como su nombre lo indica, esta clase de investigación se realiza a partir de la información hallada en documentos de cualquier especie, proveniente de fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas (Vivero & Sánchez, 2018). Este tipo de investigación ayudo a recopilar la información referente a los tipos de lactosuero, su composición nutricional, microbiológica y físico química, de igual manera ayudo a recabar información sobre los productos que se pueden elaborar empleando este subproducto en la formulación de nuevos alimentos con valor agregado.

2.9.2. Métodos de investigación

2.9.2.1. Método analítico

Es una forma de estudio que abarca habilidades como el pensamiento crítico y la evaluación de hechos e información relativa a la investigación que se está llevando a cabo (Rodríguez, 2022). Este método ayudo a examinar detalladamente cada una de las investigaciones y trabajos de titulación sobre el lactosuero permitiendo escoger los proyectos que aportan información útil, confiable y clara, para ser plasmada en el manual de procesamiento y valoración del suero lácteo, con la finalidad de dar un valor agregado a esta materia prima infravalorada.

2.9.2.2. Método deductivo

Este método se basa en extraer una conclusión con base en una premisa o serie de proposiciones que se asumen como verdades, de esta manera se puede extraer una conclusión lógica (Westreicher, 2020). El método permito examinar aspectos concretos sobre los productos elaborados con en el suero lácteo, tomando como base teórica las características, usos, aplicaciones y beneficios del suero.

2.9.2.3. Método inductivo

El método se usa en el análisis detallado de casos específicos, observaciones o muestras para llegar a conclusiones o generalidades sobre un fenómeno más amplio o una población (Vargas, 2014). El método permitió examinar en qué áreas de la industria el lactosuero es empleado para la generación de valor agregado en nuevos productos.

2.9.3. Técnicas de investigación

2.9.3.1. Observación

Esta técnica consiste en la recopilación de información de manera objetiva, se usa para generar un conocimiento amplio sobre un tema en particular (Díaz, 2023). Esta técnica se usó dentro de la investigación para la delimitación y recopilación de información proporcionada por la , sobre los proyectos que se han realizado usando el suero lácteo.

2.9.4. Instrumentos de investigación

2.9.4.1. Repositorio institucional

Esta herramienta almacena archivos o bases de datos (texto, imagen y sonido), es de fácil acceso y ayuda a la búsqueda de información para investigaciones (Álvarez et al., 2011). Este instrumento fue fundamental para la realizar el manual referente al aprovechamiento del lactosuero, ya que brinda una base de datos sólida y confiable a partir de las tesis elaboradas en años anteriores por estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.10. Desarrollo o propuesta del trabajo de investigación

2.10.4. Tema de la propuesta

Generación de valor agregado del suero lácteo proveniente de las industrias queseras del cantón Latacunga como materia prima para la elaboración de productos alimenticios.

2.10.5. Objetivo general de la propuesta

Recopilar información bibliográfica de la caracterización, usos y aplicaciones del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga.

2.10.6. Objetivos específicos

- Revisión bibliográfica de los resultados de la caracterización del lactosuero de las industrias queseras muestreadas en el cantón Latacunga para determinar su viabilidad como insumo en la elaboración de productos alimenticios.
- Diseñar un manual de procesos mediante trabajos de titulación seleccionados en la Universidad Técnica de Cotopaxi de productos alimenticios a partir de lactosuero, seleccionado la mejor formulación, proceso de elaboración, puntos críticos, parámetros de calidad, usos y aplicaciones.
- Focalizar la investigación bibliográfica del potencial del lactosuero como materia prima para la elaboración de productos alimenticios.

2.10.7. Justificación de la propuesta

Dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se han ejecutado diversas investigaciones sobre el aprovechamiento del suero lácteo, como ingrediente de gran valor nutricional, para su implementación en el desarrollo de productos alimenticios. Sin embargo, esta información se encuentra dispersa, y en muchos casos es de difícil acceso, tanto para estudiantes como docentes, que desean profundizar más sobre los usos y aplicaciones de este subproducto en la producción alimentaria.

Ante esta situación el presente proyecto se justifica en la necesidad de organizar, clasificar y analizar la información académica existente del suero lácteo, con el fin de elaborar un manual de procesos que recopile las investigaciones realizadas en la universidad, esto servirá como una herramienta de consulta para el desarrollo de futuras investigaciones, trabajos de titulación y proyectos nuevos con el uso del lactosuero. Además, el trabajo contribuye a la valoración de este subproducto que es desperdiciado especialmente por las industrias queseras, aunque tiene un gran valor nutricional, funcional y económico.

2.10.8. Contenido de la propuesta

La propuesta consiste en la elaboración de un manual de procesos productivos que recopile, clasifique y sistematice las investigaciones realizadas en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en relación con el uso del lactosuero en la elaboración de productos alimenticios, el contenido del manual se organizara por títulos que agruparan los trabajos según el nombre del proyecto, su autor, tutor encargado, el años de publicación, a su vez constara del diseño de diagramas de flujo especificando puntos críticos y fichas técnicas del producto, se verificaran que los

productos cumplan con los parámetros emitidos en la NTE INEN para poder tener fiabilidad del procesos y características finales adecuadas para el alimento.

2.10.9. Análisis y discusión de la propuesta

Durante el desarrollo de este trabajo se analizaron diversas tesis elaboradas en la Universidad Técnica de Cotopaxi, estas se relacionan con la incorporación del suero lácteo en productos alimenticios. A través de los diferentes tipos de investigación empleados se han encontrado productos cárnicos, panificación, bebidas, suplementos, helados y otros productos alimenticios. Se analizaron tesis a detalle para determinar cuáles son las más aptas para una reproducibilidad, a su vez se revisión los mejores tratamientos de cada producto, para determinar su formulación, características organolépticas, nutricionales, microbiológicas y fisicoquímicas. Como parte de la recopilación de información se realizaron diagramas de flujo y fichas técnicas de cada producto elaborado a partir de las investigaciones hechas en la universidad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

MANUAL DE PROCESAMIENTO Y VALORACIÓN DEL LACTOSUERO

GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO DEL SUERO LÁCTEO PROVENIENTE DE LAS
INDUSTRIAS QUESERAS DEL CANTÓN LATACUNGA COMO MATERIA PRIMA PARA LA
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS




Carrera de Agroindustria

Elaborado por :

Quimbita Anchatuña Gissela Estefania
Villamarín Anchatipán César David

Revisado por:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana Ing. Mg.


	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		25

1. Introducción

El lactosuero también conocido como suero de leche o suero lácteo es un subproducto resultante del proceso de coagulación de la leche durante la elaboración mayormente de queso, yogurt griego y otros productos lácteos. Alrededor del 90% de la leche que se empleada en la industria quesera se elimina como lactosuero, el cual es uno de los subproductos más contaminantes que existe en la industria alimenticia. Al no aprovechar el suero para elaborar nuevos productos o suplementos este se convierte en un gran desperdicio, ya que este líquido contiene cerca del 55% del total de componentes presentes en la leche como lo son la lactosa, materia grasa, proteína y sales minerales (Araujo et al., 2013).

Este líquido se obtiene después de la precipitación de la caseína, contiene principalmente lactosa, proteínas como sustancias de importante valor nutritivo, minerales, vitaminas y grasa, la composición y tipo de lactosuero varía considerablemente dependiendo del tipo de leche, queso elaborado y proceso tecnológico empleado. La lactosa es el principal componente nutritivo de este líquido, si en la coagulación de la leche se utiliza enzimas el lactosuero se denomina dulce y si se reemplaza la enzima por ácidos orgánicos se denomina ácido. Los productos a partir de lactosuero mejoran texturas, realzan el sabor y color, se emulsifican y estabilizan de mejor forma.

Es un subproducto ampliamente industrializado ya que sirve como materia prima para la elaboración de productos de diferentes ramas como panificación, cárnicos, bebidas, y otros productos agroindustriales, los cuales posean un alto valor nutricional. El lactosuero es infravalorado, pero en los últimos años ha si enfocado en el diseño de nuevos productos o suplementos alimenticios, para evitar su desperdicio y afectación al medio ambiente.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		26


En el cantón Latacunga las industrias queseras generan grandes volúmenes de suero lácteo durante la coagulación de la leche para la elaboración de quesos, se estima que por cada 10 litros de leche utilizados para producir el queso se genera entre 6 y 7 litros de suero, lo que ha conllevado a un considerable acúmulo de este residuo en las planas queseras. (Palomo pilliza, J.,2023)

En el cantón Latacunga especialmente en las parroquias de Toacaso, Tanicuchi, Pastocalle y Mulaló, existe una actividad artesanal y semiindustrial de producción de quesos, la cual ha generado una gran cantidad de suero lácteo que en su mayoría no es aprovechado adecuadamente.

(Chiluisa Bravo E.,2019) menciona que el cantón Latacunga posee un gran potencial para transformar el suero lácteo en una fuente de valor agregado, tanto desde el enfoque nutricional como ambiental a través de la implementación de procesos innovadores, transferencia, tecnológica y capacitación técnica, especialmente en colaboración con institucionales como la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El presente trabajo de investigación buscar dar una guía de como elaborar productos alimenticios a base del suero lácteo, con el fin de dar un valor agregado a esta materia prima ya que es considerada como un desperdicio dentro de la industria láctea, la finalidad de este proyecto es dar a conocer la formulación, el proceso, la composición Físico-química ,nutricional, características organolépticas de cada uno de los productos ya elaborados dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante la elaboración de un manual de procesos productivos.

2. Objetivo General

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		27

Detallar y sistematizar cada uno de los procesos productivos involucrados en la transformación del suero lácteo con la finalidad de elaborar un manual de procesos productivos que sirva como guía para su aprovechamiento eficiente de productos con valor agregado.

3. Alcance

Este manual de procesos productivos tiene como propósito estandarizar y documentar las actividades involucradas en la producción de diferentes productos de panificación, cárnicos, bebidas fermentadas y otros productos, de esta manera asegurando la calidad e inocuidad.

4. Glosario de términos

Almacenado: Proceso que asegura la conservación de productos o materiales durante un periodo determinado, hasta que sea necesario su uso.

Caracterización: Es el proceso de analizar y describir las propiedades o componentes de una sustancia o muestra.

Economía circular: Modelo que aprovecha al máximo los recursos, alargando su vida útil y reduciendo la generación de residuos.

Embutido: Producto cárnico procesado que se introduce en una tripa natural o sintética.


Enfriado: Proceso mediante el cual se reduce la temperatura de un objeto, sustancia o espacio.

Envasado: Método mediante el cual se coloca un producto alimenticio dentro de un envase o recipiente, con el fin de mantener su calidad e inocuidad.

Escaldado: Exposición breve de un alimento al agua hirviendo o al vapor.

Etiquetado: Es la identificación

Filtrado: Procesos de separación de partículas sólidas de un líquido o gas mediante un medio poroso.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		28

Homogeneización: Proceso mediante el cual se logra una distribución uniforme de los componentes de una mezcla evitando su separación.

Manual. - Documento técnico, instructivo o informativo que contiene un conjunto organizado de procedimientos, normas, instructivos o directrices.

Mezclado: Proceso que ayuda a unir dos o más sustancias o elementos para formar una composición homogénea o heterogénea.

Molido: Reducción de un material sólido a partículas más pequeñas mediante trituración o molienda.

Pasteurización: Tratamiento térmico moderado aplicado a productos alimenticios líquidos o semilíquidos, con el fin de eliminar o reducir microorganismos.

Pesado: Acción de determinar el peso de un objeto o sustancia utilizando una balanza o instrumento de medición.


Productos alimenticios funcionales: Alimentos que, además de su valor nutricional, aporta beneficios específicos para la salud y el bienestar del organismo.

Selección: Acción de escoger o separar elementos según criterio determinados de calidad, tamaño u otras características.

Suero ácido: Tipo de suero lácteo que se obtiene como subproducto durante la elaboración de quesos, en donde se utiliza ácido láctico o cítrico en lugar de cuajo para coagular la leche.

Suero dulce: Tipo de suero lácteo que se obtiene al separar la cuajada durante la fabricación de quesos mediante el uso de cuajo (enzimas).

Suero lácteo: Líquido translúcido y de color amarillo que se separa de la leche cuando se coagula, contiene principalmente agua, lactosa, proteínas solubles, vitaminas y minerales.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		29

Tamizado: Proceso de separación de partículas según su tamaño, utilizando un tamiz o malla.

Troceado: Acción de cortar un alimento u objeto en partes o piezas más pequeñas.

Triturado: Proceso en el cual un material sólido es desmenuzado a fragmentos más pequeños mediante presión.


Valor agregado: Modificación o mejora empleada a un producto, material o subproducto que aumenta su utilidad, calidad o presentación, con el objetivo de mejorar su aceptación y valor en el mercado.

Valorización: Proceso mediante el cual se asigna un valor económico, funcional o ambiental, ya sea a un material, subproducto o residuo, con el fin de aprovechar sus propiedades mediante su reutilización.

5. Caracterización

5.2. Definición de suero lácteo

El lactosuero es el líquido que se obtiene como subproducto durante la elaboración del queso o de algunos productos lácteos fermentados. Se forma cuando la leche se coagula, separándose la parte sólida (cuajada) de la parte líquida (el suero). Aunque por mucho tiempo fue considerado un desecho, en realidad es una fuente muy valiosa de nutrientes, especialmente de proteínas, lactosa, vitaminas y minerales. Gracias a su composición, en la actualidad se aprovecha el lactosuero en la industria alimentaria, farmacéutica y hasta en productos alimenticios para animales. Su aplicación en concentrados proteicos lo hace un suplemento alimenticio importante para la dieta humana ya que aportan desde un 35% a un 90% de este macronutriente esencial. Este subproducto puede ser empleado en la producción de biocombustibles como el etanol, el biogás y biodiesel, esto es posible por su concentración nutricional.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		30

5.3. Tipos de lactosuero

5.3.1. Lactosuero dulce


Este subproducto procede de la coagulación enzimática de la leche empleando el uso de una enzima coagulante (cuajo), este puede ser de origen animal, vegetal y sintético. En este proceso se genera una hidrólisis específica, el pH de este líquido es cercano al de la leche puede estar entre los 5,8 y 6,6. Este puede contener una baja concentración de calcio en su composición, pero es rico en lactosa y vitaminas, este tipo de suero es el que más se produce dentro de las industrias lácteas, generalmente en la producción de queso fresco (Chillagana & Quilapanta, 2022).

5.3.2. Lactosuero ácido

Este procede de la coagulación ácida o láctica de la caseína, este subproducto presenta un pH de alrededor de 4,5. Este líquido se produce al alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína, en este proceso se anulan las cargas eléctricas que mantienen separadas las moléculas de la caseína por la fuerza de repulsión que se genera. Es un suero muy mineralizado ya que contiene más del 80% de las minerales de la leche, este se produce mayormente por la elaboración de productos como el queso cottage y el queso crema (Chillagana & Quilapanta, 2022).

5.4. Composición Físico-química del suero lácteo procedente de 32 industrias queseras muestreadas del cantón Latacunga

Densidad (ρ) g/cm ³	Cantidad de grasa (G) %	Sólidos no grasos (SNG) %
--	-------------------------	---------------------------


	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		31

Min	Max	Min	Max	Min	Max
1,022 g/cm ³	1,043 g/cm ³	0,19%	3,72%	6,33%	11,44%
Cantidad de agua añadida (A)		pH		Acidez	
Min	Max	Min	Max	Min	Max
4,23%	27,30%	2,70	6,60	0,081%	1,278%

Fuente: Tercero J. & Tercero J., 2023

Según Tercero, J. y Tercero, J. (2023), en su trabajo titulado “Caracterización fisicoquímica del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga”, las propiedades fisicoquímicas obtenidas en su estudio de 32 industrias elaboradoras de queso y otros productos, están dentro de los rangos estipulados en la NTE INEN 2594:2011, esta nos indica que su porcentaje de acidez en un rango mínimo no se encuentra definido, mientras que su rango máximo puede ser 0,16% esto en el caso de suero dulce, por otra parte el suero ácido tiene un rango mínimo de 0,35% y un máximo no definido. En el caso del parámetro de pH para el suero dulce este está entre los 6,4 a 6,8, en cambio el suero ácido está estipulado en un rango de entre 4,8 a 5,5. El tipo de suero lácteo analizado por los autores fue suero dulce que es el que predomina dentro de las industrias queseras del cantón Latacunga, ya que su mayor producción es de queso fresco que se realiza a partir de cuajo.

A través del estudio también se determinaron los parámetros de densidad (ρ), cantidad de grasa (G), sólidos no grasos (SNG) y cantidad de agua añadida (A), dentro de la investigación los autores resaltan que solo el contenido de grasa se encuentra estipulado en la NTE INEN 2594:2011 en donde se indica que para un suero dulce y ácido este parámetro se encuentra en un máximo de grasa del 0,3%, comparado con los resultados que obtuvieron los investigadores el suero de las industrias queseras está entre el 0,19% y 3,72%. Según Tercero, J. y Tercero, J.


	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		32

(2023), el contenido de grasa del suero lácteo puede variar por diversos factores como la calidad composicional de la leche, el proceso de coagulación y el tipo de coagulación en la elaboración de quesos. Mediante investigación bibliográfica se pudieron comparar los demás parámetros encontrados, Según Guerrero et al. (2010) en su trabajo titulado “Caracterización Fisicoquímica del lactosuero en el valle de Tulancingo” determino que el contenido de solidos no grados (SNG) fluctúan entre 5,36% y 8,92%. En el trabajo titulado “Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo” la densidad (ρ) de este subproducto puede estar entre $1,026 \text{ g/cm}^3$ y $1,027 \text{ g/cm}^3$ (Hernández et al., 2012). El suero lácteo tiene gran contenido de agua alrededor del 93% de su composición está constituida por este líquido (Bejarano, 2022). Los parámetros consultados a través de información bibliográfica tienen diferencias, esto puede ser debido a la calidad de la leche, los procesos de industrialización, el manejo y almacenamiento del suero, pero en general cumplen con el estándar propuesto en diferentes fuentes académicas, lo que vuelve a esta materia prima un subproducto de calidad.

5.5. Composición Microbiológica y nutricional del suero lácteo procedente de 32 industrias queseras muestreadas del cantón Latacunga

Aerobios mesófilos UFC/g VLP*30000		Escherichia coli UFC/g VLP*<10		Salmonella UFC/g VLP*<10			
65 UFC/g VLP*30000		Ausencia		Ausencia			
Proteína láctea %			Lactosa %				
Min		Max		Min		Max	
2,10%		3,60%		2,46%		4,96%	

Fuente: Palomo J. & Tonato E., 2023


	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		33

Palomo, J. y Tonato, E. (2023), en el trabajo denominado “Caracterización microbiológica y nutricional del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga”, los autores analizaron 32 industrias queseras en donde determinaron que la composición microbiológica y nutricional del lactosuero cumple con los estándares especificados en la NTE INEN 2594:2011 donde el contenido de aerobios mesófilos ufc/g tiene un índice máximo permisible de buena calidad de 30000 ufc/g y un índice máximo permisible aceptable de calidad de 100000 ufc/g. En el recuento de Escherichia coli ufc/g la norma estipula un índice máximo permisible de buena calidad de < 10 ufc/g y un índice máximo aceptable de calidad no definido. Para la salmonella 25g la norma indica que no hay presencia de esta bacteria. En el caso de la proteína láctea esta se puede encontrar en 0,8% para sueros dulces y ácidos. La lactosa en el suero dulce puede tener un contenido máximo del 5,0% y para el suero ácido un máximo de 4,3%. En comparación a los valores obtenidos por los autores, estos están dentro de la norma, en el caso de la proteína esta puede influir significativamente por la calidad leche y el proceso de industrialización de la misma. En conclusión, este subproducto obtenido en las industrias queseras del cantón Latacunga es apto para ser utilizado como complemento o materia prima base en nuevos productos alimenticios.

6. Descripción general de procesos

Los procesos productivos están compuestos por una serie de etapas las cuales se organizan de manera secuencial, cuyo objetivo es la transformación de materias primas en productos terminados, el cual cumple con los estándares de calidad, inocuidad y eficiencia alimentaria, de manera general un proceso industrial está compuesto por las siguientes fases: recepción de materias primas, pesado, preparación o pretratamiento, transformación, control de calidad, envasado, almacenamiento final y distribución.

El lactosuero puede utilizarse como una materia prima alternativa o como ingrediente funcional, en distintas etapas del proceso de elaboración de un alimento, el aprovechamiento

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		34

de este subproducto proveniente de las industrias queseras, aporta beneficios nutricionales además de contribuir en la reducción del impacto ambiental.

6.1. Usos y aplicaciones


Durante muchos años el suero lácteo fue considerado un residuo de difícil disposición, sin embargo, en la actualidad ha cobrado gran importancia debido a su alto contenido de nutrientes, especialmente proteínas de alto valor biológico, lactosa, minerales y vitaminas del complejo B. En el ámbito alimentario, el lactosuero ha encontrado múltiples aplicaciones. Uno de los usos más destacados es su incorporación en la elaboración de productos lácteos fermentados, como yogures, kumis y bebidas probióticas, ya que su composición favorece el crecimiento de cultivos lácticos.

También se utiliza en panadería y repostería como sustituto parcial de la leche o el agua, mejorando la textura, el volumen y el valor nutricional de los productos horneados, como panes, tortas y galletas. Además, el suero de leche es ampliamente utilizado en la elaboración de bebidas funcionales y suplementos nutricionales, especialmente en forma de concentrados o aislados de proteínas. El uso del lactosuero también contribuye a la estabilidad oxidativa y microbiológica de los productos cárnicos algunas fracciones proteicas del suero poseen propiedades antioxidantes y antimicrobianas.

6.2. Descripción de procesos y diagramas de flujo

PANIFICACIÓN

1.-Tema: “CARACTERIZACIÓN DE HALLULLAS ENRIQUECIDAS CON HARINA DE AMARANTO (*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y LACTOSUERO”

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		35

Autores: Cachaguay Ruiz Odalis Najeli y Guanotuña Tipantuña Bayron Danilo. (Agosto 2023)

Tutora: Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.

Formulación del producto

La formulación fue desarrollada a partir de los estudios propuestos por Cachaguay y Guanotuña (2023), dentro del trabajo los autores realizaron diversos tratamientos para llegar a la mejor composición del producto, esta se detalla en la siguiente tabla:


Tabla 1. Ingredientes para la elaboración de hallullas enriquecidas

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero	36,05	18,80
Harina de trigo	80	41,73
Harina de amaranto	20	10,43
Levadura	5	2,61
Manteca vegetal	45,36	23,66
Azúcar	3,5	1,83
Sal	1,5	0,78
Propionato de calcio	0,3	0,16
TOTAL	191,71	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

Elaboración del producto

Recepción de materia prima

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		36

Durante este proceso se debe verificar que la materia prima no contenga partículas extrañas ni olores raros, ya que un ingrediente en mal estado podría afectar la calidad del producto, de igual manera es factible controlar los parámetros de pH del suero lácteo, con el fin de verificar que este fresco.

Pesado

El proceso de pesado es fundamental ya que ayuda a asegurar la proporción exacta de los ingredientes para la elaboración de la hallulla, se recomienda usar una balanza de tipo gramera para tener pesos exactos. Durante este paso es factible pesar propionato de calcio que es un aditivo alimentario para la conservación y la extensión de la vida útil del producto este previene el crecimiento de moho.

Filtración y tamización

La filtración se realiza para eliminar las partículas sólidas que contenga el suero, estas podrían ser restos de cuajo o coágulos de caseína, esto se lo realiza para obtener un alimento libre de impurezas. El proceso de tamización se efectúa con el fin de tener una harina más fina, consiste con el propósito de que no existan grumos en la masa y en el producto terminado.


Fermentación 1

Este proceso es clave para obtener un producto con buena textura, sabor y volumen. Se debe mezclar en un vaso 36,05g de suero lácteo a 25°C con la adición de 3,5g de azúcar, 1,5 gramos de sal y 5g de levadura, los ingredientes antes mencionados actuaran como alimento para la activación de la levadura. Una mala fermentación puede afectar al producto final, en este caso la hallulla no podría tener un volumen adecuado, por eso es importante respetar los parámetros de temperatura y peso. **Mezclado de ingredientes**

Es importante mezclar los ingredientes solidos con los líquidos para lograr que estos se integran correctamente, y se pueda formar una masa homogénea sin la presencia de grumos.

Amasado

La mezcla resultante se debe amasar manualmente durante 4 minutos, posteriormente se debe amasar en una amasadora por 6 minutos, completando un tiempo total de 10 minutos de

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		37

amasado, necesario para que la masa adquiera la estructura adecuada para su posterior leudado y expansión.

Fermentación 2

Una vez obtenida la masa homogenizada, se debe dejar reposar en un bowl engrasado por un tiempo de 30 minutos cubierto por una tela, esto con el fin de que la masa se expanda hasta que doble en tamaño, debe mantenerse a una temperatura entre 26°C a 35°C.

Boleado

Después de esta fermentación se realiza un boleado manual, para esto se debe dividir la masa en porciones de 30g utilizando una balanza.

Horneado

El horno debe estar a una temperatura de 170°C posteriormente de colocan las porciones por un periodo de tiempo de entre 15 a 20 minutos, se debe respetar el tiempo y la temperatura con el fin de una cocción adecuada y prevenir que la hallulla se quemé alterando su textura y sabor.

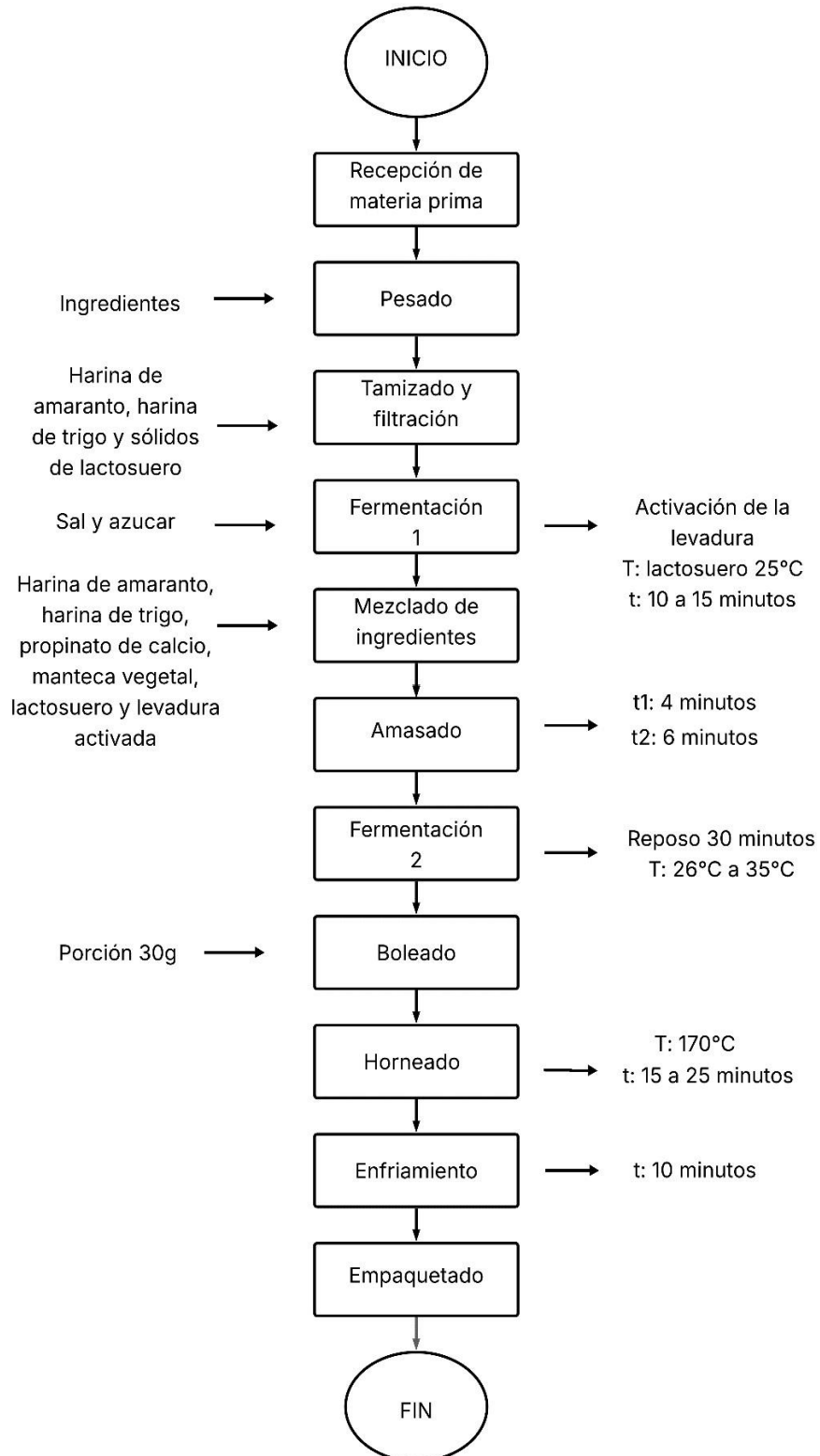
Enfriado


El producto se debe dejar reposar por 10 minutos ya sea en un cartón o en papel absorbente para facilitar la absorción de la grasa superficial que se encuentra en la hallulla. Este proceso también permite eliminar la humedad residual y que la miga se asiente y no quede gomosa o apelmazada.

Empaquetado

Se empacan el producto en fundas Kraft para mantener las características organolépticas (olor, color, sabor, textura).


Flujograma 1. Hallullas enriquecidas con harina de amaranto y lactosuero



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		39

Ficha técnica 1: Especificaciones del producto terminado

NOMBRE DEL PRODUCTO	Hallullas enriquecidas con harina de amaranto y lactosuero.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Producto de panadería tipo hallulla, elaborado con harina de trigo, enriquecidas con harina de amaranto y lactosuero como aporte nutricional y proteico.	
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuente: (Cachaguay y Guanotuña, 2023)	Fuente: NTE INEN 2945:2014 (Parámetros mínimos y máximos)
	Proteína: 8,04%	Min: 7% Max: ND
	Grasa: 3,19%	Min: 1,5% Max: 4%
	Humedad: 14,1%	Min: 20% Max: 40%
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: Dorado Claro	
	Olor: Agradable	
	Sabor: Característico y agradable	
	Textura: Textura crujiente, sin dureza excesiva	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		40

TIPO DE CONSERVACIÓN	Lugar fresco y seco, no exponer a la luz solar	Temperatura: 14°C a 20 °C
-----------------------------	--	----------------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

2.-Tema: “ELABORACIÓN DE PAN A BASE DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE MAÍZ CON ADICIÓN DE SUERO LÁCTEO”

Autores: Lalaleo Guangasi Bryan Joel y Quishpe Malliquinga Aracely Estefanny. (Febrero 2024)


Tutor: Cerda Andino Edwin Fabián, Ing. Mg.

Formulación del producto

El producto fue elaborado mediante la investigación realizada por Lalaleo y Quishpe (2024), los autores realizaron diferentes tratamientos y pruebas para determinar la mejor formulación, este se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2. Ingredientes para la elaboración de pan dulce con la adición de harina de trigo, maíz y lactosuero

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero	358,05	19,29
Harina de trigo	900	48,49
Harina de maíz	100	5,39
Azúcar	234	12,61
Sal	8	0,43

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		41

Levadura	25	1,35
Mantequilla	84	4,52
Huevo	147 (3 huevos)	7,92
TOTAL	1856,05	100

Fuente: Quimbita. G. & Villamarín. C.

Elaboración del producto

Recepción de materia prima

Se recibe la materia la cual se analiza para determinar si es de calidad, conjuntamente se pesa y se determina el pH del suero lácteo, este puede estar entre los 4,5 y 6,0. Estos parámetros dan a entender que el suero está en óptimas condiciones y no ha sido alterado o sometido a un proceso de almacenamiento deficiente.


Pesado

Este proceso es importante ya que se asegura que se utilice cantidades correctas de cada ingrediente, esto permite que el producto tenga el sabor, textura, color y apariencia esperados y no exista ningún tipo de inconveniente durante los siguientes pasos de elaboración.

Filtración y tamización

Este paso permite eliminar las partículas sólidas que estén presentes en el lactosuero, esto con el fin de que la materia prima no contenga impurezas. El tamizado se realiza con el fin de tener una harina más fina y limpia, esto ayuda que el producto no contenga grumos o partículas extraña en su interior.

Fermentación 1

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		42

Se procede a activar la levadura utilizando 25g de levadura con 100ml de lactosuero a 25°C con la adición de 50g de azúcar y 5g de sal, estos ingredientes actuaran como alimento para una mejor activación de la levadura. La mezcla se debe dejar reposar durante 10 a 15 minutos para que la levadura se nutra y pueda expandir la masa en el proceso de leudado.

Mezclado de ingredientes

Este paso es fundamental ya que se adicionan todos los ingredientes que se pesaron anteriormente, a su vez se adiciona la levadura y el resto de sal y azúcar, es recomendable mezclar los ingredientes sólidos y después agregar los líquidos, para lograr una masa homogénea.


Amasado

Se combinan todos los ingredientes hasta que se homogenicen y lograr una masa, primero se debe realizar un amasado manual por 2 minutos, después de esto se coloca en una amasadora por 10 minutos, a través de este paso la masa adquiere una textura suave y elástica, de igual manera ayuda a la activación del gluten. El amasado manual permite sentir la consistencia de la masa para ajustar su hidratación o agregar más ingredientes si es necesario, mientras que el proceso mecánico integra por completo todos los ingredientes de la formulación evitando grumos. **Fermentación 2**

Al conseguir una masa homogénea, esta se deja reposar en un bowl cubierta con una tela o papel film por 30 minutos a una temperatura de entre 26°C a 35°C, esto ayudara a que la masa leude y doble su tamaño. Si la masa crece es un indicador de que se está formando gas y la red de gluten, a su vez esto genera una miga suave y con alveolos.

Boleado

Se bolea manualmente dividiendo la masa obtenida en porciones de 40g con la ayuda de una balanza, esto con el fin de que el pan tenga un peso y aspecto uniforme durante los procesos siguientes. Su función principal es dar una forma regular y tensión a la masa formando una bola lisa y compacta. **Fermentación final**

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		43

Después de porcionar la masa, esta se las coloca en una lata engrasada y se deja reposar debajo del horno precalentado a 170°C, por un lapso de 5 a 10 minutos hasta que nuevamente la masa aumente de tamaño y pueda ingresar al proceso de horneado. Favorece a la producción de gas principalmente el CO₂ generado por la acción de la levadura, esto es esencial para lograr un pan ligero, esponjoso y con una buena textura.

Horneado

Las latas se colocan en el horno a 170°C por 10 minutos, se recomienda controlar la temperatura y el tiempo de cocción para evitar que el pan se queme o quede con un color inadecuado. Este Proceso no solo cocina la masa, sino que también define la textura, sabor y color del producto, también se forma una miga firme esponjosa y bien desarrollada. Si se sobre pasa la temperatura de cocción hay riesgo de que el pan se queme exteriormente, pero dejando internamente una miga mal cocida.

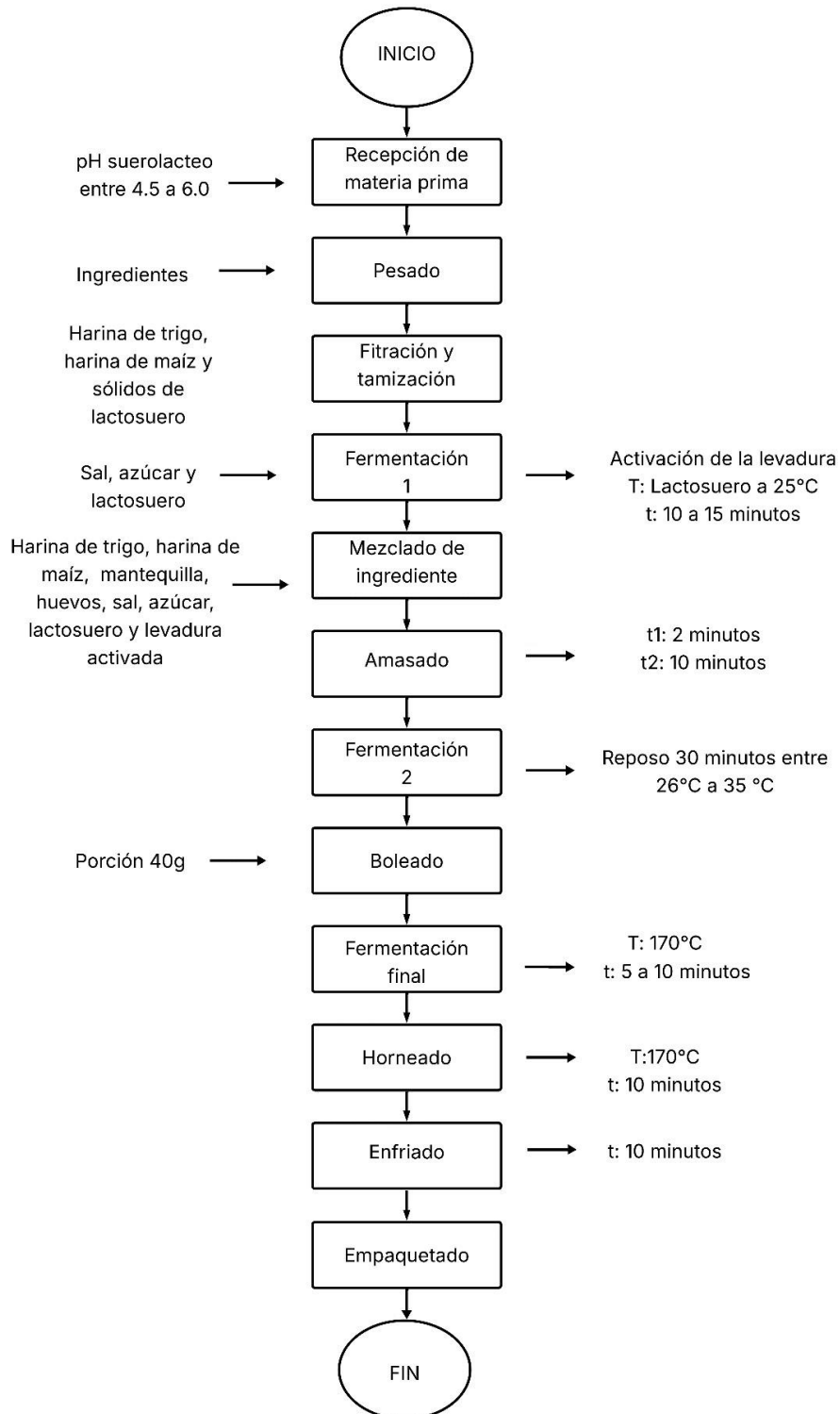
Enfriado


Este paso ayuda a que la miga del pan no quede gomosa, pegajosa o se desmorone al cortarla se debe dejar enfriando por al menos 10 minutos, a su vez el pan perderá la porción de grasa extra que se colocó en la bandeja.

Empaquetado

Finalmente, el producto final es empacado en fundas hermética o de papel para conservar sus características y vida útil por más tiempo.


Flujograma 2. Pan dulce a base de harina de trigo y harina de maíz con la adición de lactosuero



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		45

Ficha técnica 2: Especificaciones del producto terminado

NOMBRE DEL PRODUCTO	Pan dulce a base de harina de trigo y harina de maíz con la adición de lactosuero.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Producto de panadería elaborado a partir de harina de trigo y maíz, con adición de suero lácteo. Pan con mejor aporte nutricional gracias al contenido proteico del suero, es una alternativa funcional pensada para el consumo diario incorporando ingredientes tradicionales y subproductos de la industria láctea.	
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuente: (Lalaleo y Quishpe, 2024)	Fuente: NTE INEN 2945:2014
	Proteína: 11,51%	Min: 7% Max: ND
	Grasa: 4,29%	Min: 1,5% Max: 4%
	Humedad: 20%	Min: 20% Max: 40%
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: Marrón claro	
	Olor: Agradable	
	Sabor: Agradable y equilibrado	
	Textura: Suave y uniforme	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		46

TIPO DE CONSERVACIÓN	Lugar fresco y seco, no exponer a la luz solar	Temperatura: 14°C a 20°C
-----------------------------	--	---------------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

PRODUCTOS CARNICOS

3.-Tema: “CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE LACTOSUERO”

Autor: Herrera Castillo Jonatan David (Febrero 2023) **Tutora:**


Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.

Formulación del producto

Según Herrera (2023), realizó una formulación para elaborar un producto cárnico en el cual se analiza como la adición del lactosuero ayuda a la emulsificación del chorizo, poniendo a prueba diferentes tratamientos para llegar a un producto de calidad, las cantidades para la elaboración se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Ingredientes para la elaboración de chorizo ahumado con adición de lactosuero

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Hielo de lactosuero	1726	21,00
Carne de cerdo	4064	49,46
Tocino de cerdo (lardo)	1594,6	19,40

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		47

Eritorbato de sodio	2,19	0,027
Mezcla de polifosfatos	25,14	0,306
Sal refinada	115,08	1,40
Sal nital	26,87	0,33
Mezcla de conservantes	24,05	0,327
Condimento de brasa	82,20	1,00
Almidón	99,80	1,21
Proteína de soya	348,73	4,24
Ajo deshidratado	99,73	1,21
Anato	1,65	0,020
Pimienta	8,20	0,0998
TOTAL	8218,24	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.


Elaboración del producto

Recepción de materia prima

Se recepta la materia prima (Carne de cerdo, tocino, grasa, insumos, reactivos, lactosuero fresco y ácido, tripa de cerdo), la tripa se debe lavar para que ningún contaminante o compuesto se quede adentro de la misma, de igual manera se debe lavar la carne y la grasa para evitar la presencia de microorganismos al momento de elaborar el chorizo.

Pesado

Para la elaboración del chorizo se deben pesar los ingredientes preferibles en una balanza de precisión esto nos permitirá tener la proporción exacta de cada ingrediente para obtener un

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		48

producto con color, sabor, textura y aroma adecuados para el consumidor. A su vez nos ayuda a controlar la cantidad de aditivos que en grandes proporciones pueden llegar a afectar el producto terminado y ser dañinos para el consumidor.

Molienda

Una vez lavada la materia prima, se procede a moler la carne de cerdo, tocino con grasa, con el fin de obtener una masa homogénea con aspecto a carne molida, dentro de este paso es recomendable el lavado de manos para manipular la carne.

Mezclado

Una vez obtenida la masa de la molienda, se la procede a colocar en un mezclador, integrando los insumos, condimentos, conservantes y el hielo de suero lácteo, en este caso se utiliza lactosuero fresco. El lactosuero en este paso servirá como emulsificante para la masa.

Embutido

La mezcla obtenida se somete a un proceso de embutido, se la debe colocar en una tripa de cerdo con la ayuda de la embutidora, este paso se debe hacer con cuidado y paciencia cuidado que la mezcla entre en la tripa sin generar aire y espacios vacíos.

Atado

Después del proceso de embutido, el producto resultante se lo coloca en una superficie plana y estéril en donde se pueda realizar un amarre manual con un largo de 5cm de extremo a extremo.

Ahumado

Una vez atado el chorizo, se lo coloca en el ahumador durante 4 horas, este proceso es fundamental ya que el producto adquirirá aroma y color, a su vez mejora su capacidad de conservación, es factible emplear ramas seca u hojas de aboles frutales, para un mejor sabor.

Empaquetado

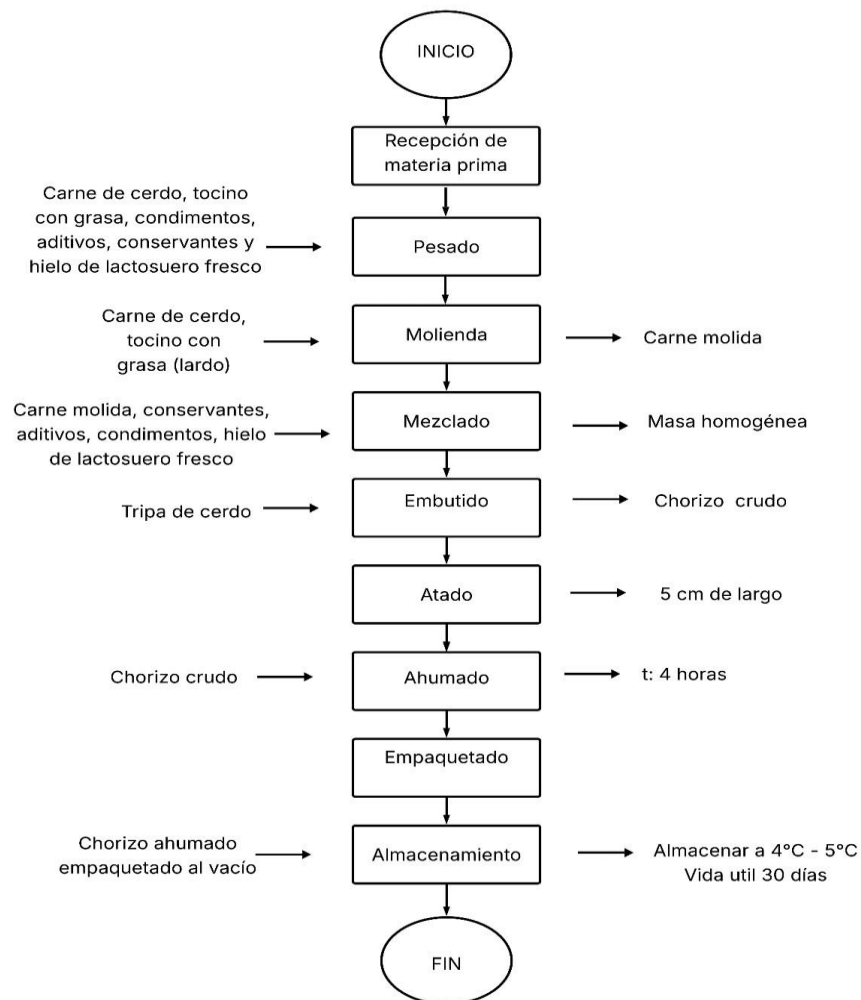
Después de haber cumplido con el tiempo de ahumado, el chorizo se lo coloca en bolsas diseñadas para empaquetar productos al vacío, esto se lo hace con la finalidad de extraer todo el aire y evitar la proliferación de microorganismos a su vez extender la vida útil del embutido.

Almacenamiento



El chorizo empacado al vacío se lo debe colocar en refrigeración a una temperatura de entre 4°C - 5°C. Con la dosificación de conservantes empleados en el producto este podrá durar 30 días desde su elaboración.

Flujograma 3. Chorizo ahumado elaborado con la adición de lactosuero



Ficha técnica 3: Especificaciones de producto terminado




PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO

Página

50

<p>NOMBRE DEL PRODUCTO</p>	<p>Chorizo ahumado elaborado con la adición de lactosuero.</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p>	<p>Chorizo ahumado elaborado con la incorporación de lactosuero como ingrediente funcional. Este permite mejorar el valor nutricional del producto aportando proteínas, es una opción innovadora que tiene las mismas características de un producto embutido convencional.</p>	
<p>COMPOSICIÓN FISICO-QUIMICA</p>	<p>Fuente: (Herrera, 2022)</p>	<p>Fuente: NTE INEN 1344:96</p>
	<p>Proteína: 50%</p>	<p>Min: ND Max: 65%</p>
	<p>Grasa: 3,8%</p>	<p>Min: ND Max: 5%</p>
	<p>Humedad: 6,17%</p>	<p>Min: ND Max: 6,2%</p>
<p>CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS</p>	<p>Color: Rojo</p>	
	<p>Olor: Característico ahumado</p>	
	<p>Sabor: Agradable</p>	
	<p>Textura: Sólida</p>	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		51

TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: 4°C a 5°C
-----------------------------	----------------------	-------------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

4.-Tema: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”

Autor: Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra y Guaman Allauca Gina Marisol (Agosto 2024)


Tutora: Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.

Formulación del producto

Este es un producto con gran valor nutricional Chuqui y Guaman (2024) analizaron el potencial del suero en polvo con diferentes tratamientos, este trabajo de investigación arrojó una formulación factible para elaborar este embutido, en la siguiente tabla se presenta la formulación:

Tabla 4. Ingredientes para la elaboración de salchicha con suero lácteo deshidratado

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero deshidratado	169,92	10,59
Carne de pollo	450	28,05
Carne de cerdo	161,62	10,07

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		52

Grasa de cerdo (Lardo)	64,55	4,02
Hielo	585,53	36,49
Sal refinada	20,53	1,28
Mezcla de conservantes	8,80	0,55
Proteína de soya	67,45	4,21
Almidón de yuca	58,65	3,65
Mezcla para salchicha	11,24	0,70
Mezcla de polifosfatos	5,38	0,34
Eritorbato de sodio	0,65	0,040
Colorante	0,16	0,0099
TOTAL	1604, 48	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

Elaboración de suero en polvo


Recepción de lactosuero

El deshidratado del suero es un proceso mediante el cual se elimina agua del lacto suero para obtener un producto en polvo conocido como suero deshidratado. Para este proceso se receta el suero obtenido durante la fabricación de quesos en este paso se emplean 40 litros, este debe estar libre de olores o partículas extrañas.

Filtrado

Se filtra el líquido utilizando un cernidor para poder eliminar cualquier partícula extraña o residuo de cuajo que se encuentre en el suero.

Pesado 1

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		53

Antes de comenzar cualquier proceso se debe tener el peso inicial para poder determinar el peso final del producto.

Evaporación

El lactosuero se lo somete a un proceso de reducción en una cocina, esto se lo realiza a fuego medio hasta eliminar el líquido, quedando como resultado una sustancia espesa, se realiza de 2 a 3 horas.

Pesado 2

Se realiza una segunda toma de peso, para determinar si existe aún agua en el suero.

Deshidratación

Una vez concluido el proceso de evaporación, se coloca el resultado obtenido de la evaporación en bandejas de acero inoxidable y se coloca en un deshidratador a una temperatura de 80°C por 24 horas, para eliminar el agua que aun contiene el suero.

Trituración y tamizado

El suero lácteo deshidratado, pasa por un proceso de trituración esto con la ayuda de una licuadora, después se tamiza obteniendo un polvo fino y sin grumos que puedan afectar al embutido. **Pesado 3**

Se pesa el producto final para luego utilizarlo en la formulación para la elaboración de la salchicha.

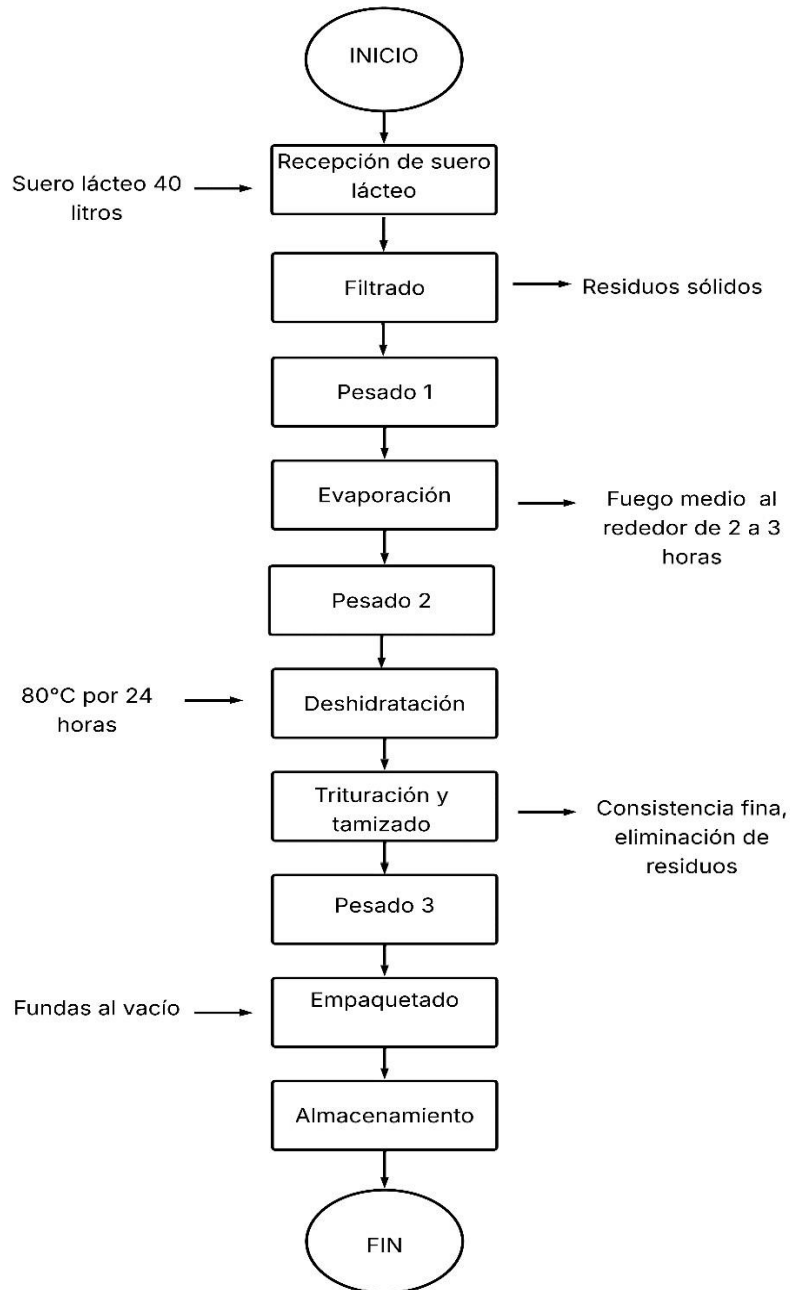
Empaquetado

Se coloca el suero en polvo en fundas herméticas y se sella al vacío para evitar la humedad y cualquier tipo de contaminación.

Almacenamiento


El producto se almacena en un lugar fresco y seco, y ser reserva para su utilización en la formulación del producto.

Flujograma 4. Elaboración de suero deshidratado



Elaboración del producto

Recepción de materia prima

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		55

Se revisa toda la materia prima, en este proceso se utilizará carne de cerdo, pollo, grasa, piel de pollo, estas deben tener un olor, color y textura agradables.

Pesado

Con la ayuda de la balanza de precisión se pesa la materia prima y los insumos, es importante tener en cuenta el porcentaje de ingredientes ya que una alteración en la formulación podría afectar al producto causando alteración en su sabor, textura, olor y su vida útil. Además, se debe respetar los insumos ya que en exceso estos pueden ser peligrosos.

Troceado

Con ayuda de un cuchillo se procede a trocear la carne en fragmentos con un tamaño de 5cm de alto y un ancho de 10 cm, de igual manera la grasa se la somete a este proceso.

Molido

Se introduce en un molino de carne los troces de carne y la grasa a una temperatura de entre 0°C a 4°C, esta temperatura ayudara defectos en la masa.

Mezclado

Se incorpora en el cutter la carne y grasa molida, aditivos y el suero lácteo deshidratado, este último ayuda a obtener una mezcla homogénea, además se añade hielo para mantener una temperatura de la mezcla aproximadamente a -4°C para mantener la frescura de la mezcla y no se eche a perder.


Embutido

La mezcla obtenida se coloca dentro de una embutidora y con una tripa artificial de celulosa y realizando un atado de 10 a 15 cm para que se forme la salchicha.

Escaldado

Se realiza el escaldado en una marmita, la cual debe tener agua a una temperatura de 80°C y se deja por 10 minutos hasta que la temperatura interna de la salchicha este entre los 70°C para luego proceder a un choque térmico en agua fría por 5 minutos.

Refrigeración

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		56

El producto se deja en refrigeración por un periodo de tiempo de 3 a 4 horas, hasta que el producto este bien frio y no exista alguna posibilidad de proliferación de microorganismos.

Pesado

Se pase el producto terminado para identificar el peso final.

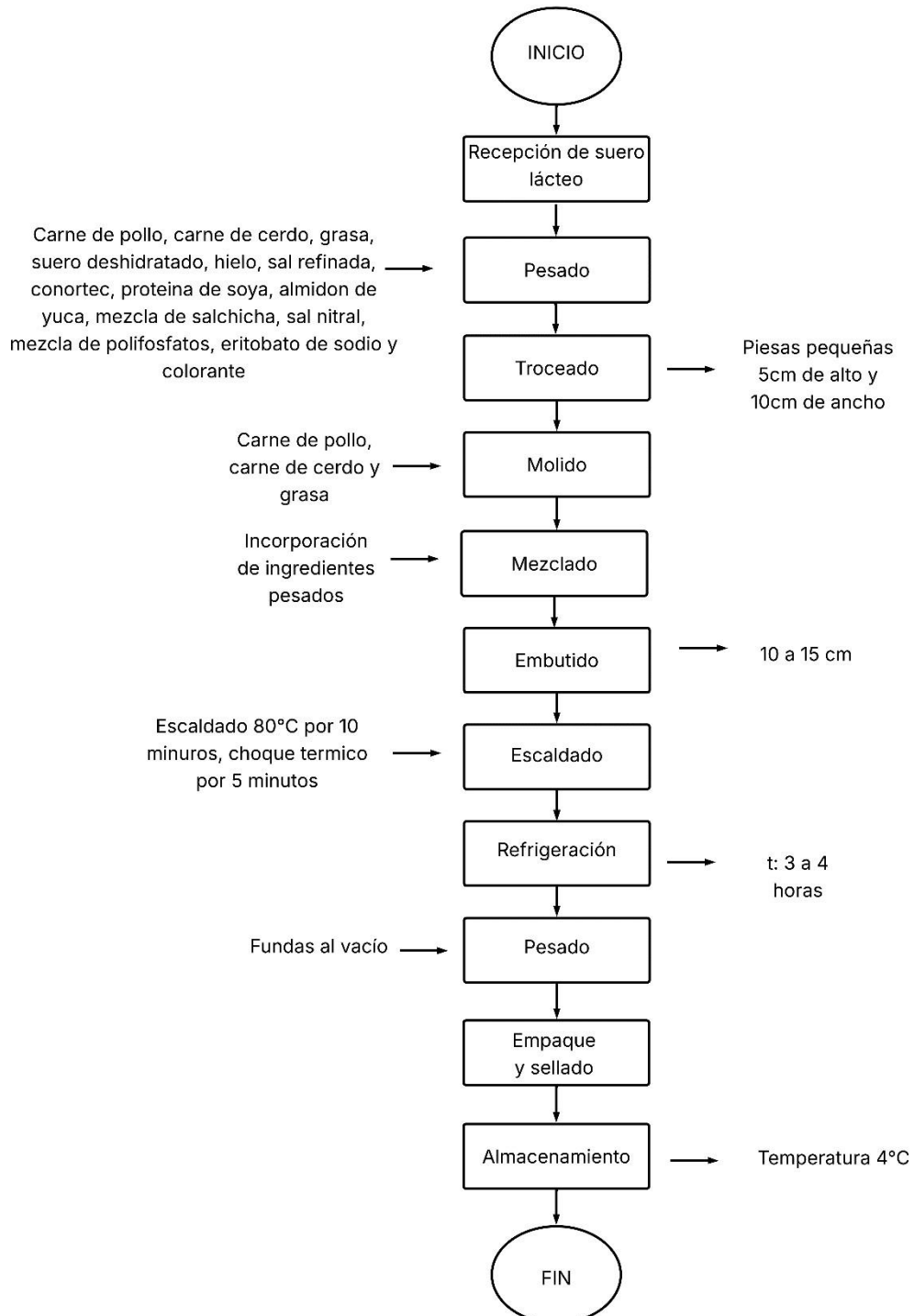
Empaque y sellado

Se empaca las salchichas en fundas el vacío para alargar la vida útil del producto.

Almacenamiento

El producto se almacena a una temperatura de 4°C.

Flujograma 4.1. Elaboración de salchicha con la adición de suero deshidratado



Ficha técnica 4: Especificaciones del producto terminado




PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO

Página

58

<p>NOMBRE DEL PRODUCTO</p>	<p>Salchicha con la adición de suero deshidratado.</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p>	<p>Embutido con la adición de suero lácteo deshidratado, como ingrediente funcional. Este producto busca mejorar el contenido proteico con la implementación de lactosuero procedente de industrias queseras.</p>	
<p>COMPOSICIÓN FISICO-QUIMICA</p>	<p>Fuente: (Chuqui y Guaman, 2024)</p>	<p>Fuente: NTE INEN 1338:96</p>
	<p>Ceniza: 3,32</p>	<p>Min: 2% Max: 5%</p>
	<p>pH: 6,18%</p>	<p>Min: ND Max: 6,2%</p>
	<p>Humedad: 69,4</p>	<p>Min: ND Max: 65%</p>
<p>CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS</p>	<p>Color: Rosado uniforme</p>	
	<p>Olor: Agradable</p>	
	<p>Sabor: Agradable</p>	
	<p>Textura: Ligeramente dura</p>	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		59

TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: 4°C
-----------------------------	----------------------	-------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

BEBIDAS

5.-Tema: “CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA REFRESCANTE CARBONATADA A PARTIR DE LACTO SUERO Y ENDULZADA CON MIEL DE AGAVE, MIEL DE ABEJA Y MIEL DE CAÑA”

Autores: Cando Condorcana Carmen Amelia y Lema Ramos Jhony Daniel (Marzo 2022)

Tutor: Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.


Formulación del producto

Según Cando y Lema (2022) nos indica en la siguiente tabla los ingredientes para el mejor tratamiento:

Tabla 5. Ingrediente para elaboración de bebida refrescante carbonatada

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero	262,65	78,26
Agua	45	13,41
Miel de agave	19,95	5,95
Sorbato de potasio	8	2,38
TOTAL	335,6	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		60

Elaboración del producto

Recepción de la materia prima

El suero procedente de las industrias queseras del cantón Latacunga y endulzante se transporta de acuerdo con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Esto nos asegura que la materia prima este en buenas condiciones para la elaboración de la bebida

Control de calidad

El suero y la miel de agave deben estar en buenas condiciones, en el caso del lactosuero este debe estar en un pH 5,8 y 6,6. Mientras que la miel debe tener una consistencia líquida y fluida no debe ser excesivamente espesa.

Filtrado

Se procede a pasar por una tela lienzo el lactosuero para evitar residuos que posee el mismo.

Pasteurización

El proceso se realizó rápido en el cual consistió en aplicar el suero lácteo a una temperatura de 75° C por lapso de dos minutos, con el fin de realizar un choque térmico y así poder bajar la temperatura hasta los 18° C.

Mezclado de la bebida


Una vez que el suero lácteo este pasteurizado se procede a preparar la bebida en relación con lacto suero y agua con los endulzantes que corresponde a cada tratamiento.

Homogeneización

Procedieron al mezclado de la bebida en el cual obtuvieron una mezcla uniforme mediante la agitación con cada una de las varillas proporcionadas para cada tratamiento.

Pasteurización de la bebida

Una vez ya homogeneizada la bebida sometieron a un proceso de pasteurización para eliminar los gérmenes existentes, patógenos peligrosos, sin alterar las principales características organolépticas o composición, esta debe estar a una temperatura de 75 ° C por el lapso de 2 minutos. **Enfriado**

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		61

La bebida se sometió a un choque térmico donde se obtuvo una temperatura de 18°C para proceder a la carbonatación de la bebida.

Envasado

Envasaron en cantidades de 300 ml en cada frasco, una vez pasteurizada con una temperatura de 18 ° C en botellas de polipropileno.

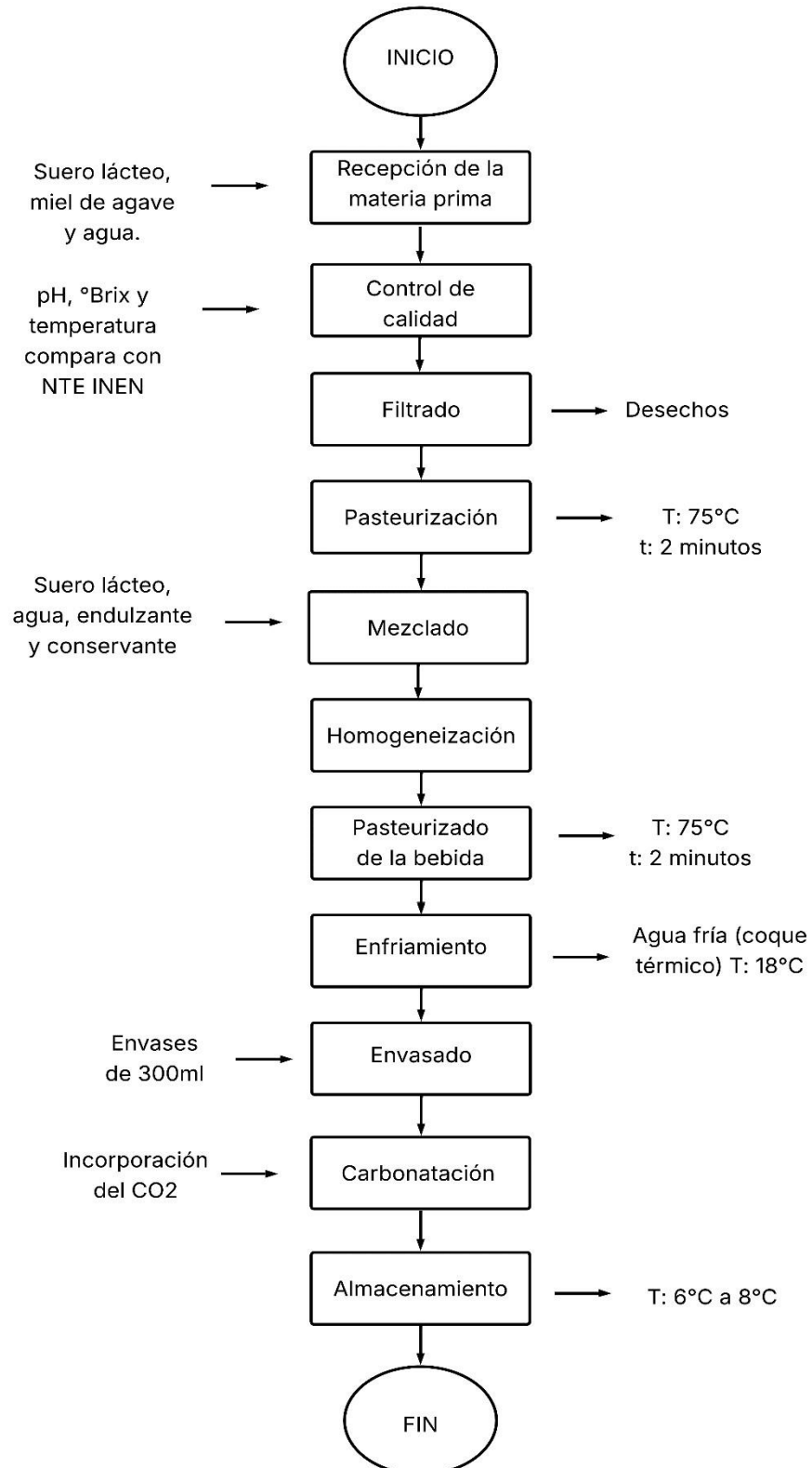
Carbonatación


Carbonataron la bebida con la ayuda de un tanque de CO₂ donde mediante mangueras inyectaron el gas a la bebida.

Almacenamiento

Es almacenado a una temperatura de refrigeración 6° C - 8°C antes de su distribución.


Flujograma 5. Elaboración de la bebida refrescante carbonatada



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		63

Ficha técnica 5: Especificaciones del producto terminado

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bebida refrescante carbonatada a partir del suero lácteo y endulzada con miel de agave.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Bebida carbonatada de lactosuero, agua y miel de agave, aporta grandes nutrientes como, proteínas, carbohidratos, calorías y baja grasa. Este producto busca ser una alternativa a bebidas azucaradas y ser un producto natural y funcional.	
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA	Fuente: (Cando y Lema, 2022)	Fuente: NTE INEN 1101
	Sólidos solubles: 8,79%	Min: ND Max: 15%
	Acidez titulable: 3,80	Min: ND Max: 0,5
	pH: 4,40	Min: 2,0 Max: 4,5
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: café amarillento claro	
	Olor: dulce ligeramente ácido	
	Sabor: levé aroma a frutas	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		64

	Consistencia: Liquida	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: 6°C a 8°C

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

6.-Tema: “DESARROLLO DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DE LACTOSUERO”


Autores: Canchig Romero Wiliam Paúl y Manotoa Panchi Mery Fernanda (2022) **Tutor:** Fernández Paredes Manuel Enrique, Ing. Mg.

Formulación del producto

Según Canchig y Manotoa (2022) el mejor tratamiento se detalla en la siguiente tabla con sus respectivos ingredientes y proporciones:

Tabla 6. Formulación del mejor tratamiento para la bebida hidratante a partir de lactosuero.

Ingredientes	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero	1000	49,88
Pulpa de arándano	1000	49,88
Stevia	1	0,0499
Estabilizante CMC	0,4	0,0199
Citrato de sodio	0,4	0,0199
Citrato de potasio	0,36	0,0179
Citrato de magnesio	0,4	0,0199
Gelatina sin sabor	2	0,0998

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		65

Benzoato de sodio	0,4	0,0199
TOTAL	2004,94	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

Obtención de pulpa de arándano

Recepción de la materia prima

Obtención de los arándanos en estado maduro, los arándanos en este estado constituyen una etapa crítica en la etapa de producción ya que de ellos depende la medida de la calidad organoléptica y nutricional del producto final

Selección

Es una etapa fundamental dentro del proceso de selección de materias primas es la separación de frutas que presentan daños visibles o signos de deterioro, tales como la presencia de hongos manchas oscuras, podredumbres o perforaciones separar los frutos dañados o con hongos de los frutos que mostraban un buen estado.

Lavado

Los frutos se lavaron para remover las impurezas, que se encontraron superficialmente como la tierra partículas extrañas y ramitas, para este proceso se utilizó agua purificada.


Desinfección

Para garantizar la inocuidad del producto y reducir la carga microbiana presentes en los frutos se realiza un proceso de desinfección mediante el uso de una solución en este procedimiento se lleva a cabo los frutos previamente seleccionados y lavados para sumergirlos en una solución de hipoclorito de sodio de 100 ppm por 5 min.

Despulpado

Los frutos son procesados mediante la utilización de una despulpadora mecánica el cual aumenta el rendimiento del jugo y obtener la pulpa de esta fruta.

Refinado

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		66

Ya obtenida la pulpa pasa por un proceso de tamizado con la ayuda de la tela lienzo de malla fina, con el objetivo de eliminar las impurezas solidas presentes tales como las semillas, restos de cascara y fibras gruesas. Este proceso es fundamental para garantizar una textura homogénea y suave del producto final.

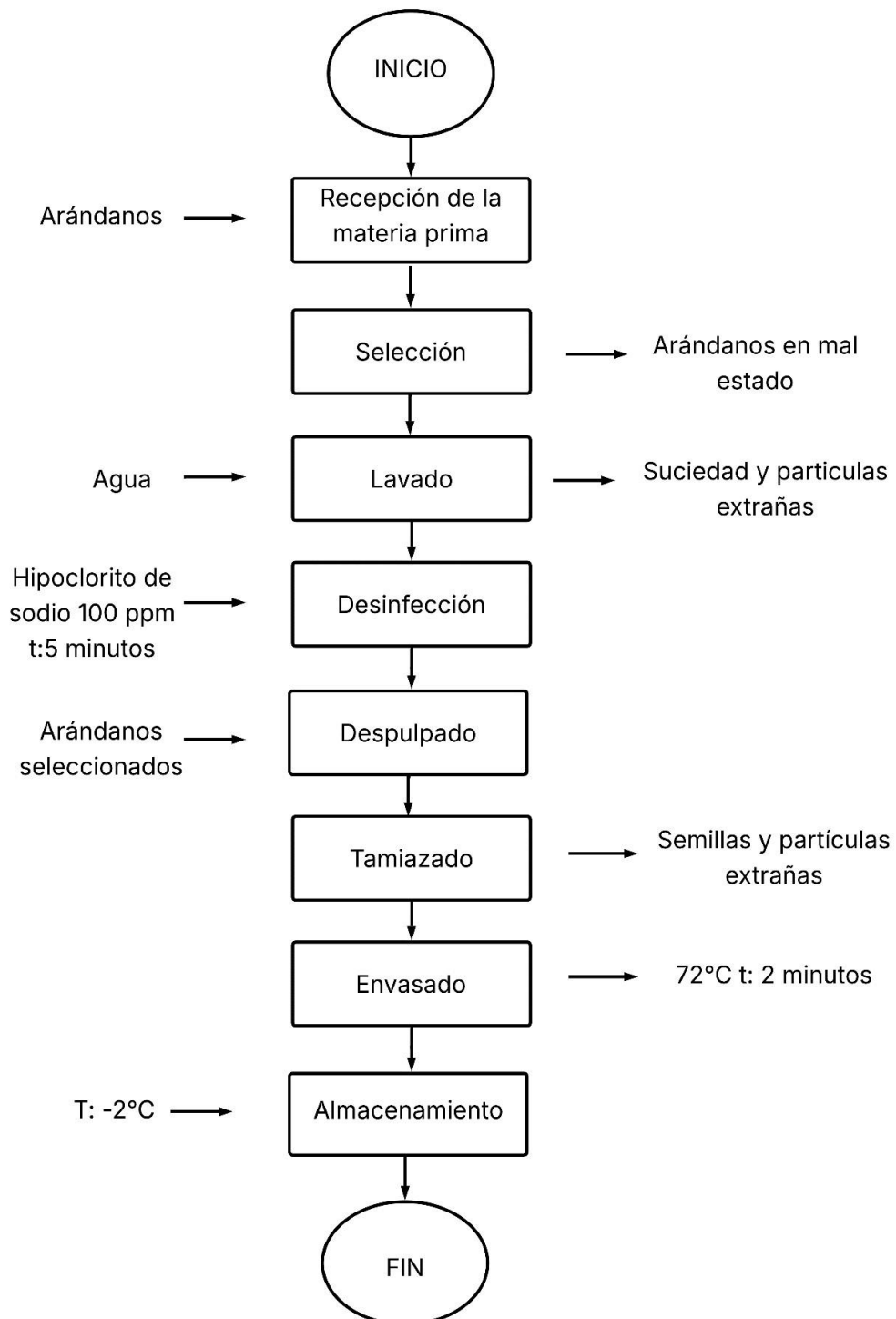
Envasado


Una vez obtenida y tamizada la pulpa de la fruta fue cuidadosamente envasada en un frasco de vidrio previamente lavado y desinfectado para garantizar condiciones higiénicas óptimas.

Almacenamiento

La pulpa obtenida fue refrigerada a una temperatura de -2°C (durante el proceso de las pruebas a realizar) posteriormente son utilizadas en la elaboración de la bebida hidratante.

Flujograma 6. Obtención de la pulpa de arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*)



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		68

Elaboración del producto

Recepción de la materia prima

Almacenamiento de la materia prima que sería el lactosuero requerido en el proceso de producción, se debe mantener en refrigeración para evitar acidificación y posibles daños organolépticos el momento de la elaboración de la bebida hidratante.

Filtrado

Con la ayuda de la tela lienzo se filtró as impurezas que contiene el lactosuero ara evitar las partículas que dañen el producto.

Descremado

Se extrajo la materia grasa que está presente en el lactosuero con la ayuda de una descremadora, proceso en el cual se lo realizo do veces.

Pasteurización


El lactosuero fue pasteurizado a una temperatura de 60 °C por un lapso de 10 min con la finalidad de eliminar cualquier tipo de microorganismos presentes en el mismo, una vez realizada la pasteurización se dejó enfriar hasta que llegue a una temperatura de 26 ° C.

Homogenización

Se mezclo el suero lácteo, con la pulpa de arándano ya obtenida, las endulzantes sucralosas, Stevia, panela), además aditivos empleados como benzoato de sodio, CMC, sales minerales como citrato de sodio, citrato de potasio, citrato de magnesio y gelatina sin sabor, para ello se utilizó vasos de precipitación y carillas de agitación.

Filtrado

De la mezcla obtenida fue filtrada para eliminar el mosto presente de la bebida hidratante. Este proceso es importante ya que nos permite separar y eliminar partículas solidas suspendidas, impurezas o residuos no deseados que se encuentren en suspensión, permitiendo obtener un liquido mas limpio, claro y uniforme, además este paso ayuda a mejorar la calidad del producto, evitar contaminaciones y prolongar su vida útil.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		69

Estandarización

Se realizó la correcta verificación de pH el cual se identifica el porcentaje de acidez que posee la pulpa extraída del arándano en un rango aceptable de 3 – 4 pH para la elaboración de la bebida hidratante además de esto la concentración de sólidos solubles en la bebida hidratante es estimado de 25 ° Brix, como máximo.

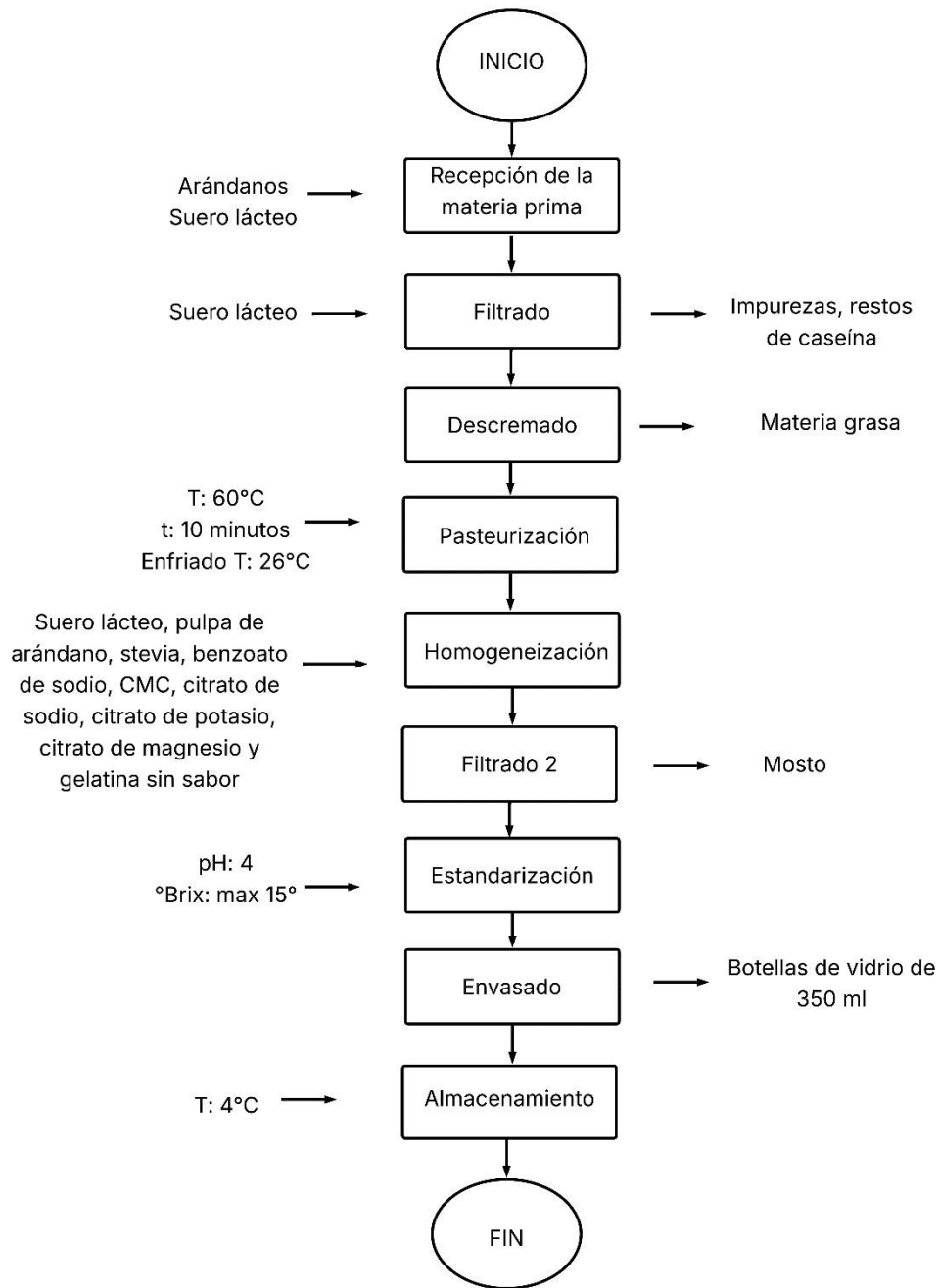
Envasado

Este proceso fue realizado en frascos de vidrio con una capacidad de 350 ml cada uno, posteriormente este fue esterilizado con el fin de eliminar cualquier tipo de microorganismos patógenos o alterante presente en las superficies internas y externas del vaso.


Almacenamiento

El producto final fue almacenado a una temperatura de refrigeración, de 4°C.


Flujograma 6.1. Obtención de la bebida hidratante a partir del lactosuero.



Ficha técnica 6: Especificaciones del producto terminado

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		71

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bebida hidratante a partir de lactosuero	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Bebida hidratante de alta calidad, diseñada para aprovechar las propiedades del suero lácteo y los componentes nutricionales del arándano (vitaminas, minerales y fibra).	
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA	Fuente: (Canchig y Manotoa, 2022)	Fuente: NTE INEN 2304
	pH: 4,0	Min: 2,0 Max: 4,5
	Sólidos solubles: 8,10%	Min: 0 Max: 15%
	Acidez titulable: 0,08	Min: 0,1 Max: ND
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: Rojo negruzco	
	Olor: Agradable	
	Sabor: Agradable	
	Textura: Suave	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		72

TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: 6°C a 8°C
-----------------------------	----------------------	-------------------------------

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

7.-Tema: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE SUERO LÁCTEO PULPA DE MARACUYÁ (*PASSIFLORA EDULIS*) Y HARINA DE AMARANTO (*AMRANTHUS*)”

Autor: Moreano Martínez Juan Carlos y Moreta Cevallos Tania Magaly (2022) **Tutor:** Cerda Andino Edwin Fabian, Ing. Mg.


Formulación del producto

La siguiente formulación fue desarrollada a partir de los conocimientos de Moreano y Moreta (2022) dentro de los establecido realizaron diferentes tratamientos para llegar al mejor tratamiento, el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7. Formulación del mejor tratamiento de la elaboración de una bebida a base desuero lácteo con pulpa de maracuyá

Formulación	Cantidad (g)	Porcentaje %
Suero lácteo	875,5	95,99
Maracuyá	13,65	1,50
Carragenina	0,85	0,0932
Panela	20	2,19
Harina de amaranto	2	0,219
TOTAL	912	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		73

Elaboración del producto

Recepción de la materia prima

Se efectuó una selección de la materia prima de buena calidad, para la elaboración de la bebida, se utilizó suero lácteo descremado sin sal, procedente de la elaboración de queso.

Filtración y tamizado

En este proceso empieza por la separación de las partículas sólidas de la materia prima que se va a utilizar en el procesamiento de la bebida.

Análisis físico químico del suero lácteo

Se realizó un análisis en el laboratorio certificando SETLAB de la ciudad de Riobamba para identificar si cumple con los parámetros establecidos.

Mezclado de los ingredientes


Suero, pulpa de maracuyá, harina de amaranto, panela y carragerina o goma de xantana, todas estas materias primas serán mezcladas, con 100ml de suero lácteo a una temperatura de 40°C para diluir la panela, harina, carragerina o goma de xantana para la obtención de la bebida láctea. Este paso sirve para lograr una distribución uniforme y homogénea de todos los componentes asegurando que el producto final tenga un buen sabor, textura adecuada y estabilidad durante su vida útil.

Pasteurización

Se realiza una pasteurización, rápida de la mezcla a una temperatura de 73° C por 10 minutos para la obtención de la bebida láctea. Este proceso térmico se aplica a los alimentos y bebidas para reducir significativamente los microorganismos patógenos, esto garantiza la seguridad microbiológica del producto.

Enfriamiento

Al momento de alcanzar la temperatura de 73 °C se procedió a enfriar la mezcla a una temperatura de 6°C por 10 minutos. Esta clase de enfriamiento tiene el fin de evitar un cambio

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		74

brusco de temperatura o choque térmico, esto para preservar las la calidad sensorial y microbiológica del alimento.

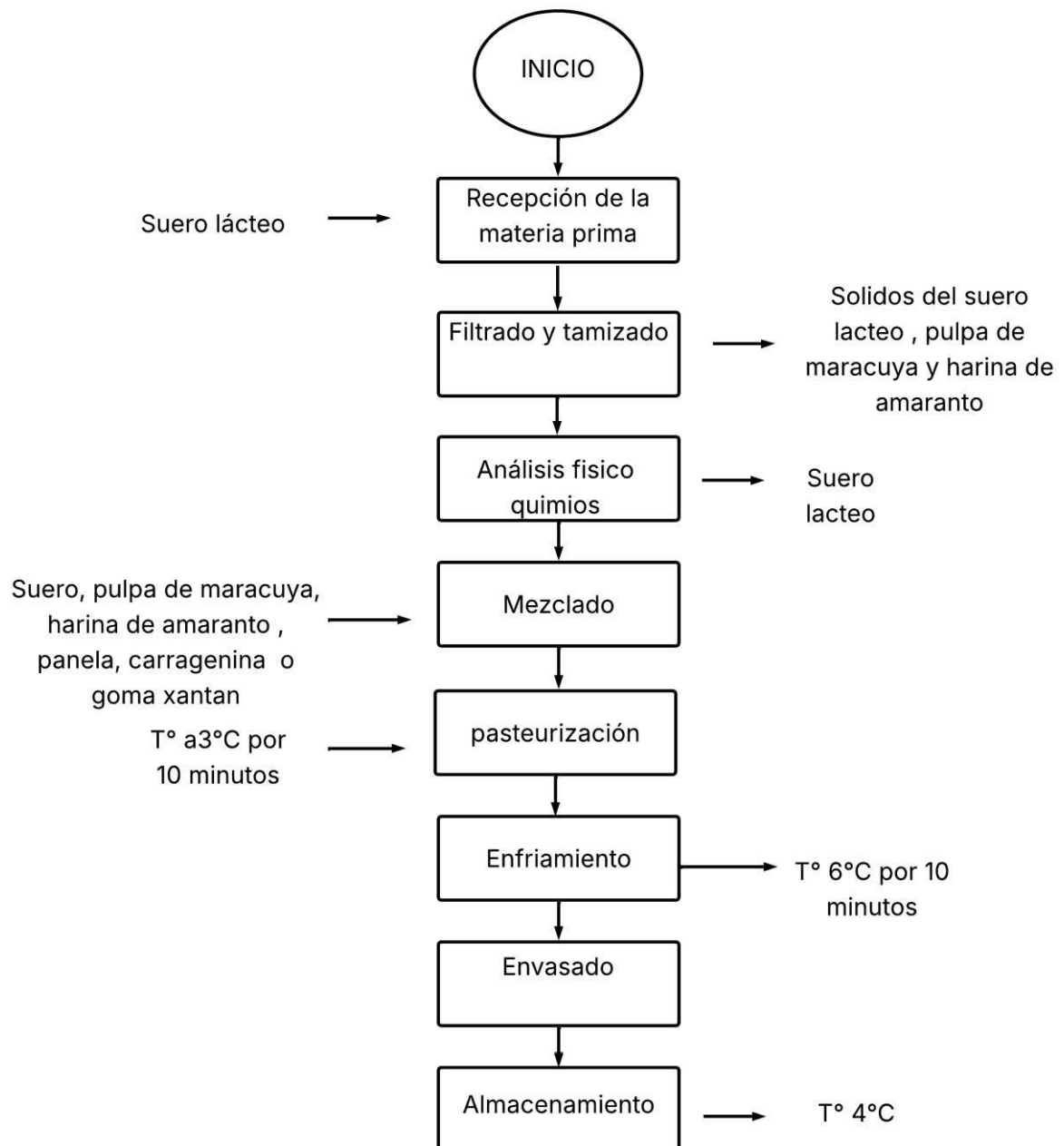
Envasado


Se procedió envasar en las botellas de plástico de 100 ml de la bebida a base de suero, pulpa de maracuyá y harina de amaranto. El proceso de envaso sirve para proteger, conservar y facilitar la distribución y consumo del producto, esto asegura la calidad microbiológica hasta que el alimento llegue al consumidor.

Almacenamiento

El producto final de almaceno a una temperatura de 4°C para su comercialización. Este proceso es fundamental en la cadena de producción y distribución ya que permite que el producto se conserve en buen estado y no pierda sus propiedades.


Flujograma 7. Elaboración de una bebida fermentada.



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		76

Ficha Técnica 7: Especificaciones del producto terminado

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bebida fermentada a base de lactosuero, pulpa de maracuyá y harina de amaranto.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Producto alimenticio de origen natural, desarrollado con el objetivo de ofrecer una alternativa nutritiva, refrescante y funcional. Busca satisfacer la demanda de los consumidores que buscan alimentos saludables.	
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA	Fuente: (Moreano y Moreta, 2022)	Fuente: NTE INEN 2564:2011
	Proteína: 0,82%	Min: 1,2% Max: 1,8%
	Grasa: 0,23%	Min: 0,3% Max: 0,6%
	Calorías Kcal: 34%	Min: 35 Kcal Max: 55 Kcal
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: Amarillo opaco	
	Olor: Aroma suave y láctico	
	Sabor: Agradable	
	Consistencia: Suave	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		77

TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: 4°C
-----------------------------	----------------------	-------------------------

Fuente: Quimbita. G. & Villamarín. C.

8.-Tema: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA A PARTIR DEL LACTOSUERO Y PULPA DE ARAZÁ (EUGENIA STIPITATA) CON EDULCORANTES NATURALES”

Autor: Quintana Carua Evelyn Estefania (Febrero,2023)

Tutor: Fernández Paredes Manuel Enrique Ing. Mg


Formulación del producto

Según Quintana (2023) nos muestra que los resultados del mejor tratamiento de la bebida a base de lactosuero con los datos establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 8. Formulación del mejor tratamiento de la bebida a partir de lactosuero y pulpa de arazá (*Eugenia stipitata*) con edulcorantes naturales.

Formulación	Cantidad (g)	Porcentaje %
Lactosuero	1000	44.43
Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>)	1000	44.43
Miel de abeja	250	11.10
Ácido cítrico	0.2	0.003
Sorbato de potasio	0.2	0.003
TOTAL	2250.4	100

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		78

Elaboración del producto

Recepción de la materia prima

El lactosuero y la pulpa de arazá utilizados en la elaboración de bebida se conservaron bajo refrigeración con el fin de mantener sus propiedades sensoriales. Por su parte, los edulcorantes se almacenan a temperatura ambiente, en condiciones de frescura y humedad controlada

Filtrado

Se procedió a filtrar el lactosuero utilizando una tela de lienzo, con el objetivo de remover los residuos e impurezas que pudieran afectar la calidad del producto final.

Pasteurizado del suero

Se pasteurizó el lactosuero aplicando una temperatura de 60°C por 30 minutos. Luego se dejó enfriar con el fin que de la temperatura descienda hasta 18°C. **Mezcla de la bebida** la bebida fue elaborada considerando la proporción entre lactosuero, pulpa de arazá y los edulcorantes utilizados (panela, miel de abeja y azúcar morena), siguiendo las cantidades definidas para cada formulación.

Homogeneización

Se realizó la mezcla de la bebida adicionando el ácido cítrico y sorbato de potasio, en las cantidades adecuadas para obtener una mezcla uniforme.

Pasteurización de la bebida


Después del proceso de homogeneización, la bebida fue sometida a pasteurización a una temperatura de 75°C durante dos minutos, con el propósito de eliminar posibles microorganismos patógenos sin afectar su composición ni alterar su sabor.

Enfriado

Posteriormente se sometió la bebida a un choque térmico para bajar la temperatura hasta obtener 18°C.

Envasado

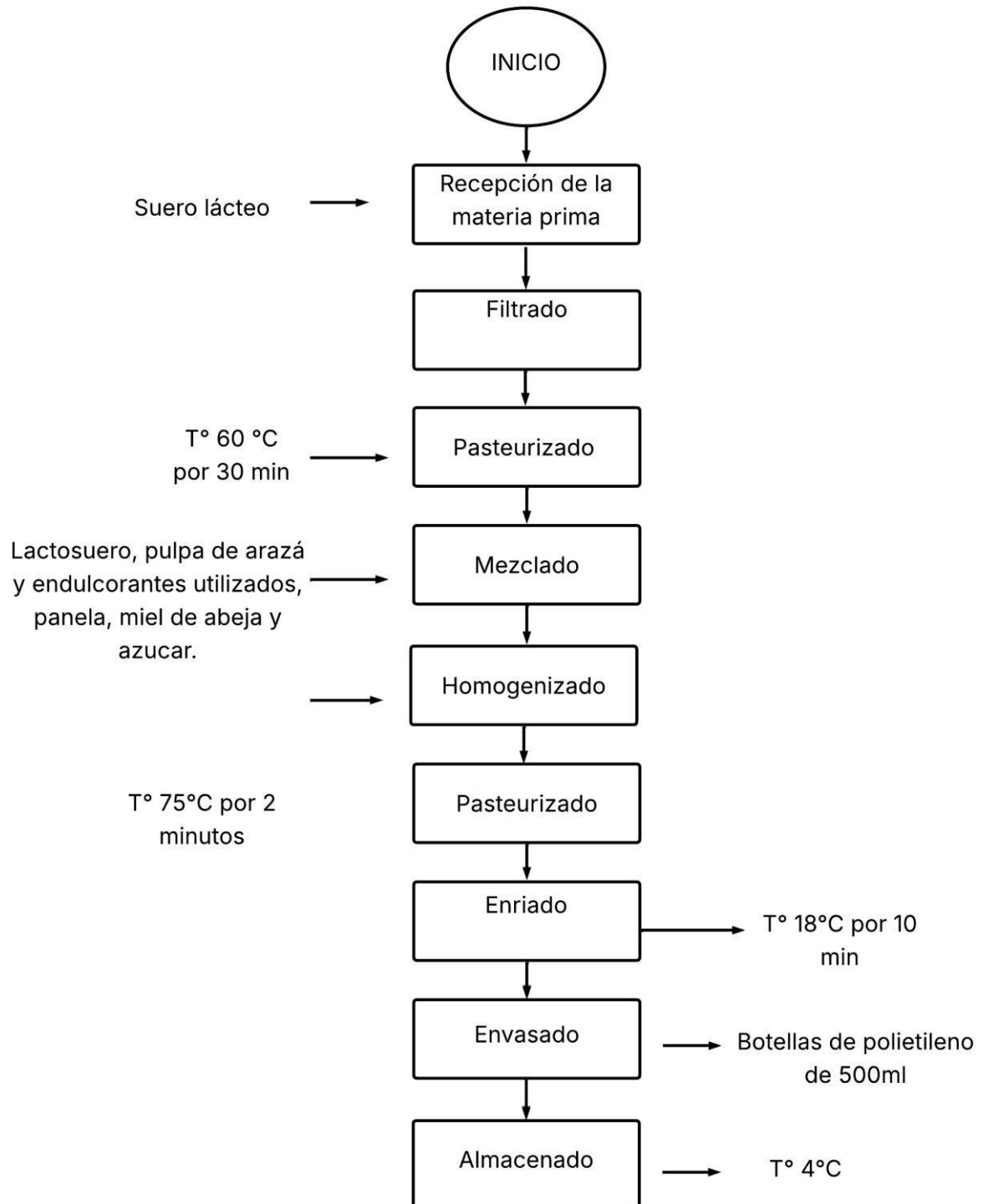
Una vez esterilizado los envases se procedió a envasar la bebida en una cantidad de 500ml en botellas de polietileno.


	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		79

Almacenado

Se procede al almacenamiento en refrigeración considerando la temperatura de 4°C manteniendo las características físicas químicas y asegurando el sabor de la bebida.


Flujograma 8: Elaboración de una bebida a partir del lactosuero y pulpa de arazá.



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		81

Ficha Técnica 8: Especificaciones del producto terminado.

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bebida a partir del lactosuero y pulpa de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) con endulcorantes naturales.		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Bebida rica en proteínas vegetales, fibra dietética y minerales como calcio y hierro, mientas que el suero lácteo aporta proteínas de alto valor biológico y lactosa.		
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuete: (Quintana 2023)	Fuente: NTE INEN 2609:2012	
	Proteína	0.9%	Min: - Max: 0.90%
	Grasa	0.83%	Min: 0.30% Max: 0.90%
	Fibra bruta	0,00%	Min: - Max: -
	Azucares totales	11.28%	Min: - Max: 13%
	Potasio	104.74 mg/100g	Min: - Max: -
	Carbohidratos	13.87%	Min: Max: 13.90%
	Calorías	66.11 kcal/100g	Min: - Max: 66.11 kcal/100g
	Cenizas	0.42%	Min: - Max: 0.50%
	Colesterol	2.7 mg/ 100g	Min: Max: 3.00mg/100

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		82

CARACTERISTICAS ORGANOLÉPTICAS	Color: marrón suave Aspecto: Turbio Sabor: dulce ligeramente ácido Olor: suave y fresco Consistencia: ligeramente espesa	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	4°C

Elaborador por: Quimbita. G. & Villamarín. C.

9.-Tema: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA CON SUERO DE LECHE Y PULPA DE TAXO (*PASSIFLORA VAR MOLLISIMA*) UTILIZANDO HA- LACTASA 5200 Y LEVADURA (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)”

Autores: Caisaguano Guamani Anderson Danilo y Casa Casa Jorge Luis (febrero 2024)


Tutor: Zambrano Ochoa Zoila Eliana Ing.Mg.

Formulación del producto

La investigación realizada según Caisaguano y Casa (2024) mencionan que los ingredientes del mejor tratamiento mediante los análisis establecidos, muestran en la siguiente tabla.

Tabla 9. Formulación de los ingredientes del mejor tratamiento de una bebida alcohólica

Formulación	Cantidad (g)	Porcentaje %
Suero de leche	5600	46.42

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		83

Taxo	5450	45,18
Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	11.8	0,097
Enzimas de lactasa 5200	1000	8,29
TOTAL	12061,8	100

Elaborado por: Quimbia G. & Villamarín C .


Elaboración del producto

Previo al inicio de las actividades de extracción, se llevó a cabo la desinfección de todos los materiales e insumos empleados en el proceso de obtención de la pulpa y en la elaboración de la bebida alcohólica. Para ello, se utilizó agua limpia a una temperatura de 80°C, con el fin de eliminar posibles microorganismos presentes en superficies como mesas de trabajo, pisos, pareas y utensilios.

Recepción de suero de leche y condiciones

Se obtuvo el suero de leche de una microempresa ubicada en la parroquia Guaytacama en recipientes de acero inoxidable con una capacidad de 10 litros, manteniéndose la materia prima a una temperatura ambiente de 18°C.

Filtración

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LÁCTEO	Página
		84

Se procede a la filtración del suero de leche. Posteriormente, el suero de leche se filtró con tela lienzo, para eliminar cualquier sustancia sólida que se encuentre en esa, filtrando una cantidad de 10 L de suero de leche para realizar la elaboración de la bebida alcohólica.

Recepción del taxo y revisión de condiciones

Se adquirió el fruto del taxo en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato a una temperatura ambiente 18°C.

Recepción de la levadura y la enzima Ha-Lactasa 5200

La levadura se adquirió de fábrica Beerlandstore y la enzima Ha-Lactasa 5200 en la fábrica y la temperatura era ambiente 18°C.

Proceso de la extracción de la pulpa de la fruta del taxo

Clasificación

En esta etapa se llevó a cabo la selección del fruto, asegurándose de que no presentara daños externos y se encontrara en condiciones adecuadas, como estar en estados de madurez y libre de signos de descomposición.


Pesado

Se pesó la materia prima para conocer su peso inicial y poder verificar cuánto se ha perdido al momento de hacer segundo pasaje de la materia prima.

Lavado

Se realizó la limpieza inicial de la materia prima mediante el uso del agua esterilizada con el objetivo de eliminar residuos de tierra, polvo, insectos, restos vegetales u otras impurezas presentes, esta etapa contribuye significativamente al reducir la carga microbiana.

Despulpado

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		85

En esta etapa se realizó la separación de la cascara de la fruta, para después proceder a la separación de la semilla con la pulpa y dar comienzo al proceso de la fabricación de la bebida alcohólica.

Filtrado

Se extrajo mediante una tela lienzo toda impureza que puede encontrarse en la pulpa, para que al momento de la elaboración del producto no haya ningún inconveniente.

Pesado (segundo)

En esta etapa se realizó nuevamente el pesaje de toda la materia prima para saber cuál fue el rendimiento final. Lugo de realizar el despulpado, el pesaje fue de 12,43 Kg.

Control de calidad

Se realizo el control de la materia prima para conocer su estado (medición de pH, acidez, °Brix y temperatura).

Almacenamiento

Por último, se realizó el almacenamiento de la pulpa del taxo en el lugar fresco.

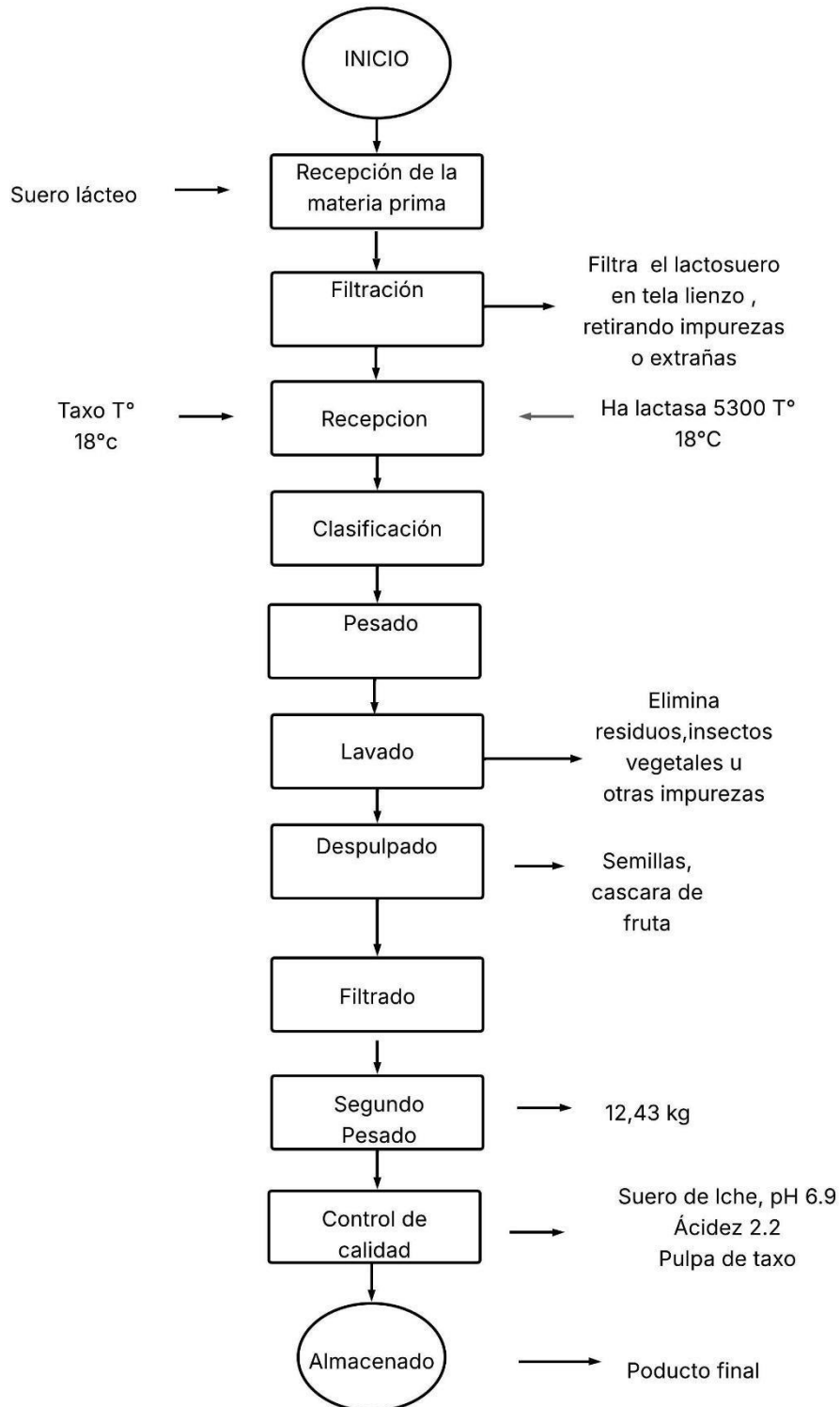
Flujograma 9: Extracción de la pulpa de taxo (*Passiflora var mollisima*)




PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO

Página

86



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		87

Proceso de la elaboración de la bebida alcohólica con lactosuero, sabor a taxo (*Passiflora var mollisima*) utilizando Ha- Lactosa 5200 y levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).

Pasteurización

Se realiza la pasteurización, para este proceso se colocó en a la marmita a una temperatura de 65°C por el lapso de 30 min para que se elimine por completo los microorganismos patógenos que posiblemente se encuentran en el suero de la leche.

Pesaje

En este proceso, se procede a pesar cada una de las concentraciones que se emplean para la elaboración de la bebida alcohólica los cuales son el suero de la leche, la pulpa de taxo, enzimas de lactasa, levadura y el azúcar.


Activación e inactivación de la enzima

Inicialmente se utilizaron diferentes volúmenes de suero de leche para ser calentados a 45°C durante una hora, con el propósito de activar la enzima lactasa, posteriormente el suero fue recalentado a 65°C para desactivar dicha enzima, paralelamente, se procedió a activar la levadura a 25°C durante 25 minutos, luego, se incorporan el azúcar y el zumo de taxo, posterior a esto se almacena la mezcla en un lugar fresco para dar inicio al proceso de fermentación.

Análisis de calidad del suero de leche y pulpa de taxo

En este proceso permitió conocer las características que posee el suero de leche y pulpa de taxo como el pH, acidez y temperatura.

Incubación

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		88

En esta etapa se dejó reposar a una temperatura ambiente dentro de 12 días y en el transcurso de esos días se realizó el control de pH, líquidos solubles y acidez, también se realiza el trasiego en tres diferentes momentos para que la bebida se encuentre sin impurezas.

Trasiego


En esta fase se realiza la extracción del mosto es decir el líquido resultante de la desintegración o prensado en la materia prima es separado de la bebida final.

Envasado

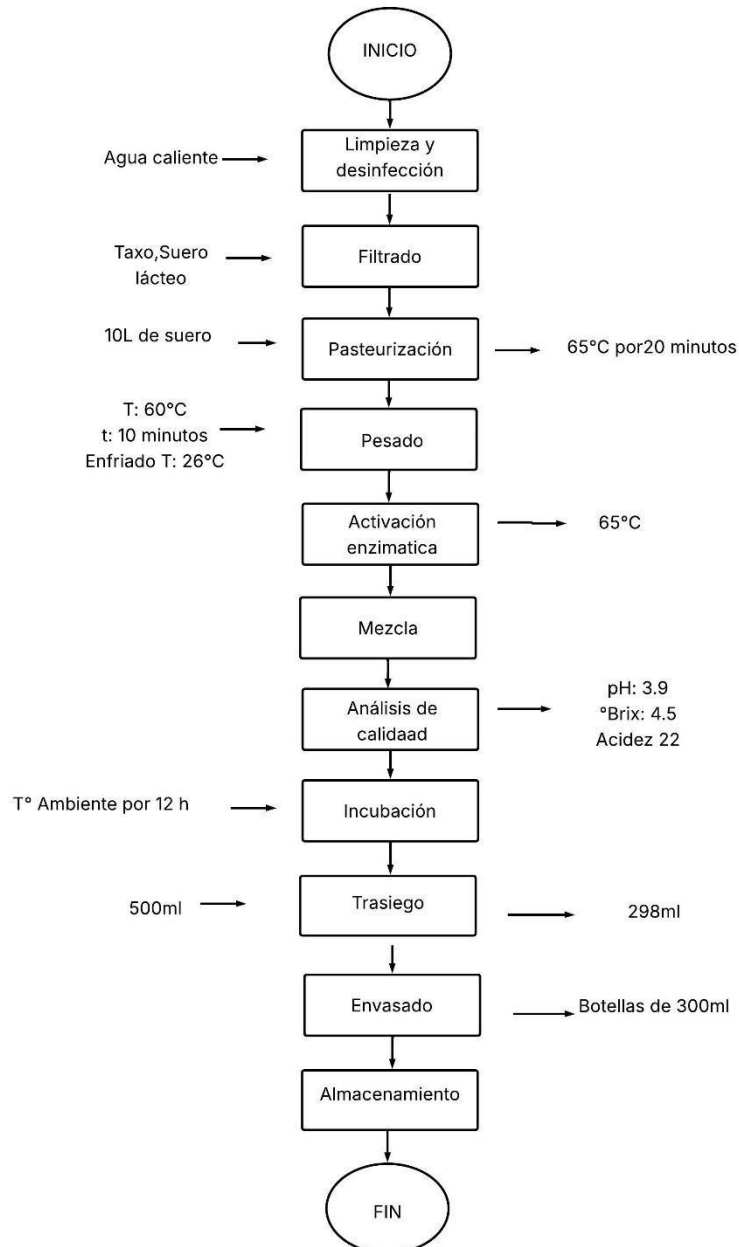
Para este punto se esterilizo los envases, posterior a esto se procedió a envasar manualmente en botellas de plástico de 300ml a una temperatura ambiente.


Almacenamiento

Para finalizar este proceso y preservar las propiedades organolépticas la bebida, el producto es almacenado en condiciones normales.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		89


Flujograma 9.1: Elaboración de la bebida alcohólica



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		91

Ficha Técnica 9: Especificaciones del producto terminado.

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bebida alcohólica con suero de leche con sabor a taxo (<i>Passiflora var mollissima</i>) utilizando Ha- Lactosa 5200 y levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Esta bebida combina el valor nutricional del suero con el sabor exótico del taxo y los beneficios funcionales de la fermentación, siendo alternativa novedosa en el segmento de bebidas fermentadas artesanales.		
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA	Fuente: (Caisaguano & Casa, febrero 2024)		Fuente: NTE INEN 2802
	Cenizas totales	7.8 g/L	Min: - Max: -
	Alcalinidad en cenizas	14.83 mEq/L	Min: - Max: -
	Cloruro de sodio	0.1 %	Min: - Max: -
	alcohólico	9°Gl	Min: 0.5° Max: 50°
	Acidez volátil	0.18 g/L	Min: - Max: -
	Anhidrido sulfúrico	29.70 mg/L	Min: - Max: -

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		92

	Metanol	$<0,01$ mg/100g AA	Min: - mg/100g Max: 10
	Acidez total	$6.15g/l$	Min: - Max: -
CARACTERISTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p> Color: Amarillo pálido anaranjado Aspecto: líquido turbio, traslucido, con posible sedimento fino. Sabor: acido afrutado. Olor: Aroma fresco y frutal con matices lácticos y etílicos. Consistencia: fluida semilíquida y uniforme. </p>		
TIPO DE CONSERVACIÓN	Temperatura ambiente	20 °C a 25°C	


Elaborado por: Quimbita G. & Villamarín C.

10.-Tema: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE LACTOSUERO Y LECHE DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) UTILIZANDO AL KÉFIR DE AGUA COMO FERMENTO”

Autor: Caiza Saca Liliana Esperanza (febrero,2019)

Tutor: Arias Palma Gabriela Beatriz Ing. MSc.

Formulación del mejor tratamiento

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		93

Según Moreano & Moreta (2022) nos indica según los análisis viables nos indican los ingredientes para el mejor tratamiento en la siguiente tabla.

Tabla 10. Formulación de los ingredientes para el mejor tratamiento

Formulación	Cantidad (g)	Porcentaje %
Chocho	500	17.70
Lactosuero dulce	500	17.10
Kéfir de agua	1200	42.49
Agua	600	18.5
Panela	100	3.54
Sorbato de potasio	8	0.28
CMC	8	0.28
Saborizante	8	0.26
TOTAL	2824	100

Elaborado por: Quimbita G. & Villamarín C.

Elaboración del producto


Lavado y desinfección de equipos

El lavado y desinfección de los equipos: como las mesas de trabajo utensilio, es fundamental para garantiza la inocuidad del producto, este proceso tiene como objetivo eliminar residuos orgánicos, microorganismos patógenos o contaminantes cruzados los cuales pueden comprometer el producto final.

Recepción de la materia prima

Observaos ciertas características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de las materias primas como la (leche de chocho, suro de la leche, kéfir de agua, azúcar, panela y miel).

Control de calidad de la materia prima

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		94

En este punto se controla el pH, acidez y brix del lactosuero y de la leche de chocho y kéfir de agua.

Esterilización de lactosuero

El suero dulce se lo esteriliza a 60 ° C durante 15 min.

Pesaje de la materia prima

Se pesa la leche de chocho, suero de leche, kéfir de agua y el tipo de endulzante (azúcar, panela y miel).

Mezcla

Se colocó la mezcla del suero lácteo (25%- 50%- 75%) y leche de chocho (75%- 50%- 25%) y el suero lácteo dulce el cual en un recipiente de vidrio es añadido el tipo de endulzante como él (azúcar, panela y miel), el mismo que a su vez se añadió CMC AL 0.2% con la ayuda de una licuadora de homogenizo la mezcla.

Inoculación

En este proceso se añadió el kéfir de agua al 6% de acuerdo con la mezcla, el cual se colocó tela para cubrir el frasco de vidrio.


Incubación

Se dejó fermentar a una temperatura de 20°C - 25° C por el lapso de 50 horas durante un tiempo de fermentación el cual se realizó el control de p, Acidez y °brix, cada 10 horas.

Pasteurización

La bebida es pasteurizada a una temperatura de 85°C por el lapso de 5 minutos.

Envasado

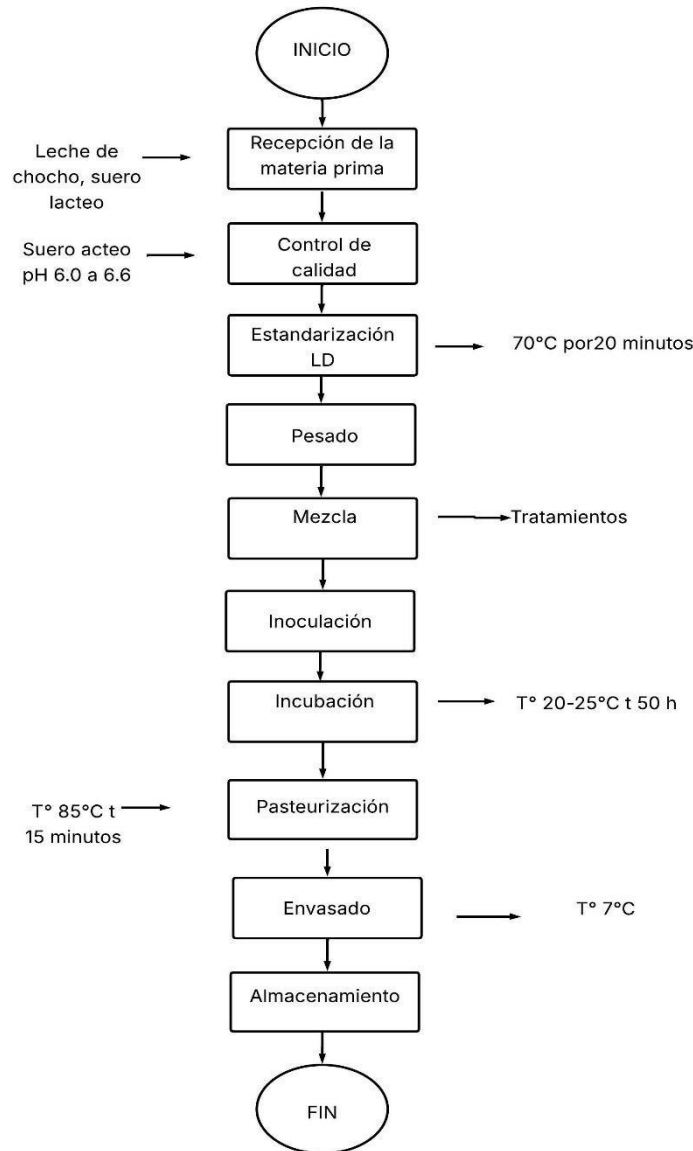
	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		95

Esta bebida fue envasada en frascos de vidrio previamente esterilizados a una temperatura de 15°C.

Almacenamiento

Este producto es almacenado en el refrigerador a una temperatura de 7°C.

Flujograma 10: Bebida fermentada a partir del lactosuero y leche de chocho utilizando al kéfir de agua como fermento.




Ficha Técnica 10: Especificaciones del producto terminado.

<p>NOMBRE DEL PRODUCTO</p>	<p>Bebida elaborada a base de lactosuero y leche de chocho (<i>Lupinus mutabilis swet</i>) utilizando al kéfir de agua como fermento.</p>
-----------------------------------	---



<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p>	<p>Es una bebida ideal como bebida funcional, reconstituyente y de alto valor nutricional, especialmente dirigida a personas que buscan opciones alimenticias saludables, sostenibles y tradicionales con enfoque andino.</p>	
<p>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL</p>	<p>Fuente: (Caiza L., 2019)</p>	<p>Fuente: NTE INEN1334-1:2011</p>
	<p>Humedad: 88.64%</p>	<p>Min: ND Max: ND</p>
	<p>Proteína: 2.20 %</p>	<p>Min:2.0 Max: 3.5g</p>
	<p>Grasa: 1.35%</p>	<p>Min: 0.5 g Max:1.0g</p>
	<p>Fibra: 0.02 %</p>	<p>Min: ND Max: ND</p>
	<p>Carbohidratos totales: 730%</p>	<p>Min:5.0g Max:7.5g</p>
	<p>Sodio: 54.15mg/100g</p>	<p>Min: ND Max:ND</p>
	<p>Azucares totales: 3.21%</p>	<p>Min: 3.0g Max:5.0g</p>
<p>Colesterol: 8.91mg/100g</p>	<p>Min: menor 2mg Max: ND</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS</p>	<p>Color: Blanco amarillento Aspecto: liquido homogéneo de apariencia turbia Sabor: suave ligeramente vegetal Olor: Aroma láctico leve combinando con notas herbales Consistencia: Fluida y semilíquida, con textura ligera a paladar</p>	
<p>TIPOS DE CONSERVACIÓN</p>	<p>Medio Ambiente</p>	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		98

	Refrigeración	7°C
--	---------------	-----

Elaborado por: Quimbita G & Villamarin C.

11.-Tema: “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE LECHE Y LACTOSUERO DULCE CON LA ADICION DE KÉFIR Y PULPA DE FRUTA”

Autor: Revelo Melo Keneth Josué (Febrero, 2023)


Tutor: Herrera Soria Pablo Gilberto, Ing, Mg.

Formulación del producto

Revelo (2023) menciona que los ingredientes del mejor tratamiento son lo siguientes que se encuentran presentes en la siguiente tabla.

Tabla 11. Formulación de los ingredientes del mejor tratamiento de una bebida fermentada

Formulación	Cantidades (g)	Porcentaje %
Lactosuero dulce	2000	14.06
Leche	2000	14.06
Kéfir	100	0.70
Panela	120	0.84
Mora	5000	35.15
Taxo	5000	35.15
Goma xantan	1.2	0.0084
Benzoato de sodio	1.2	0.0084

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		99

Tripolifosfato de sodio	1,2	0.084
TOTAL	14223.6	100

Elaborado por: Quimbita G & Villamarín C.

Elaboración del producto

Recepción de la materia prima

Obtención de las frutas maduras y en buen estado.

Selección y clasificación

Se llevo a cabo un proceso de selección clasificación manual de las frutas, con el propósito de separar aquellas unidades que se encontraban en mal estado o descomposición.

Lavado

Lavar las frutas con agua purificada para remover impurezas superficiales como tierra y partículas extrañas

Desinfectado


Colocar las frutas en solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm durante 5 min, el hipoclorito debe estar a una concentración del 0.1 ml por cada litro de agua filtrada.

Despulpado

Con la ayuda de una licuadora, trituramos la fruta y posteriormente a esto cernimos con un colador para retirar todo el bagazo.

Refinado

Para este proceso utilizamos una tela lienzo o tamiz para retirar semillas o fibra que aun restaban.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		100

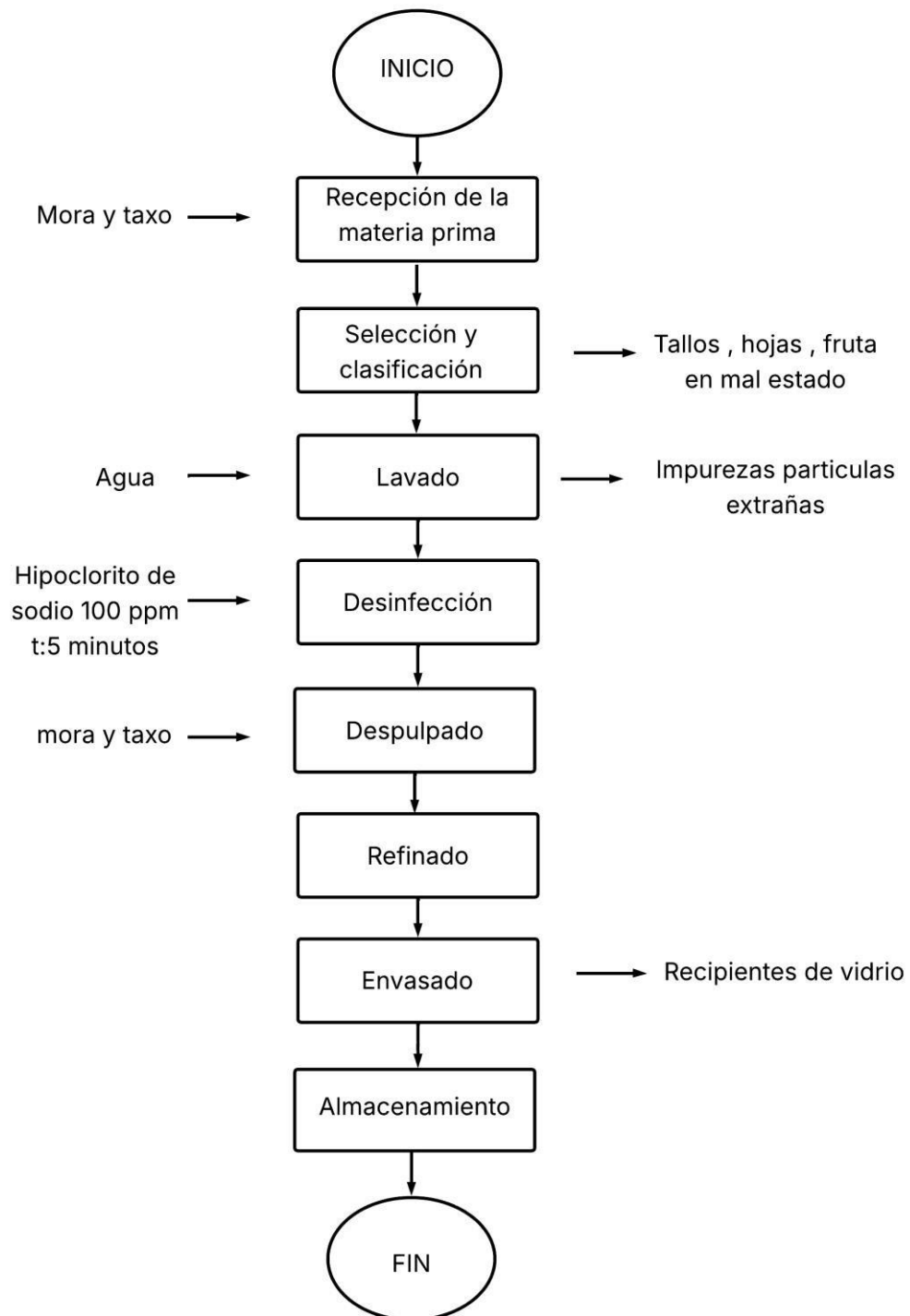
Envasado


Colocamos la pulpa de la fruta en recipientes de vidrio y lo sellamos

Almacenado

Conservamos la pulpa de la fruta en refrigeración a una temperatura de -2°C para su posterior utilización en la elaboración de la bebida fermentada.

Flujograma 11: Obtención de la pulpa de fruta



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		102

Metodología para la obtención de la bebida fermentada con kéfir a partir de lactosuero dulce, cúrcuma y pulpa de fruta.

Recepción de la materia prima

En este primer paso procedemos a verificar el pH de lactosuero el cual debe estar a 6,0 y el pH de la leche entre 6.5 y 6.7.

Filtrado

Con la ayuda e la tela lienzo procedemos a retirar impurezas que pueda contener, las cuales puedan dañar al producto.

Pasteurizado

Pasteurizar la leche y el lactosuero a una temperatura de 70°C por 15 minutos y enfriar hasta los 26°C.

Mezclado

Incorporar la pulpa de la fruta, lactosuero y leche en las cantidades adecuadas de acuerdo con la formulación que se va a realizar.

Inoculación


Se agrego 20 g de búlgaros de kéfir, por cada litro e bebida a preparar.

Fermentación

Someter las muestras a las distintas temperaturas de fermentación por un tiempo total de 5 horas e ir tabulando los datos de acidez, solidos totales y pH por cada hora transcurrida.

Segunda filtración

Con la ayuda de una tela lienzo filtrara la bebida para retirar los búlgaros de kéfir.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		103

Incorporación de aditivos

Pesar y agregar el tripolifosfato de sodio, la goma xantana, el benzoato de sodio y por último la panela.

Segunda pasteurización

Colocar l bebida fermentada a una temperatura de 70 °C por el lapso de 15 min y posteriormente reducir su temperatura hasta llegar a los 26°C.

Estandarización

Se verifica el pH y el porcentaje de solidos solubles.

Envasado


Colocamos el producto en frascos de vidrio de 3500 ml previamente esterilizados.

Etiquetado

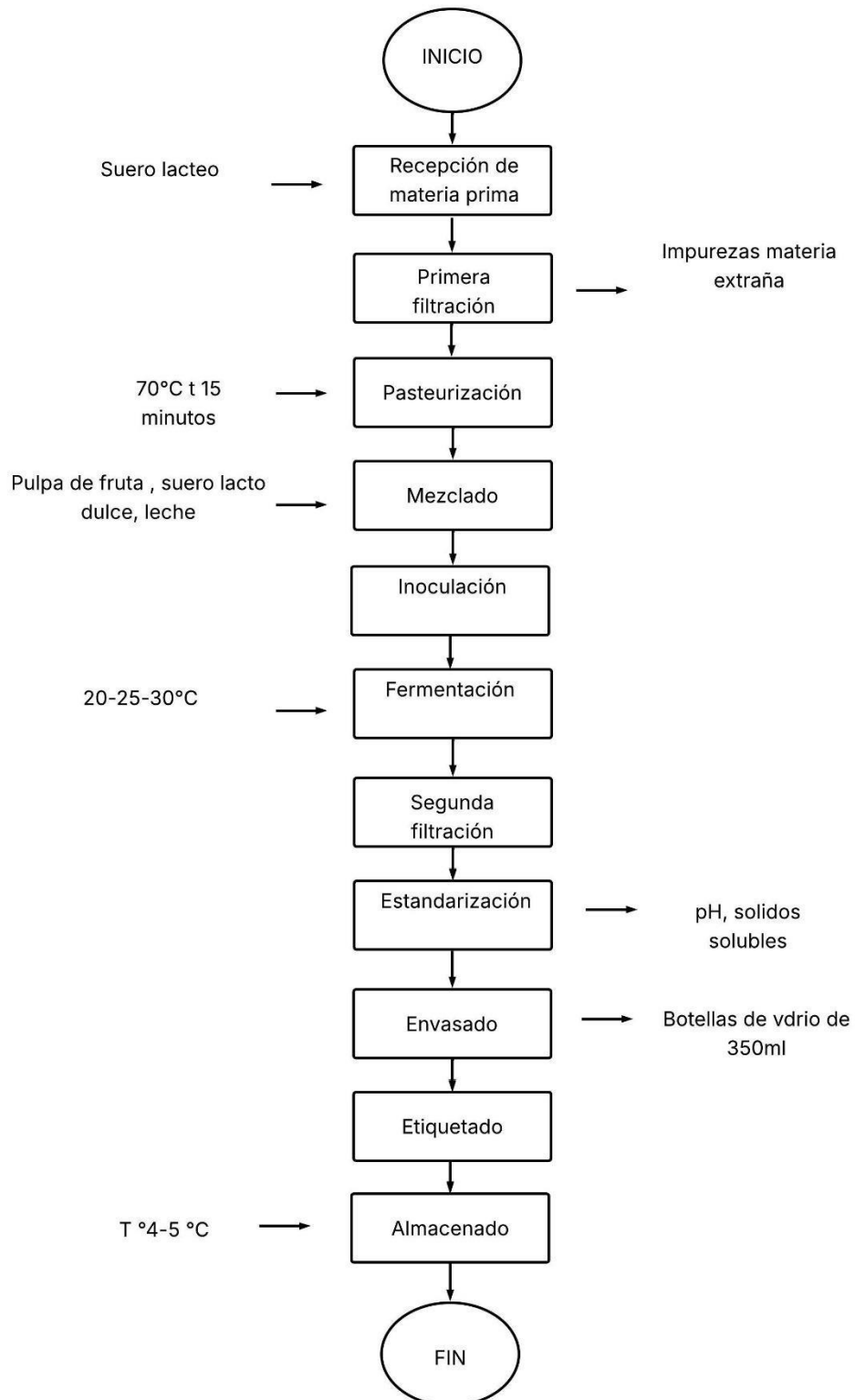
Etiquetar cada uno de los frascos.


Almacenado

Conservar en refrigeración a una temperatura de 4 y 5°C

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		104

Flujograma 11.1: Elaboración de la bebida fermentada con kéfir de agua a partir de lactosuero dulce, cúrcuma y pupa de fruta.




	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		106

Ficha Técnica 11: Especificaciones del producto terminado.

NOMBRE DEL PRODUCTO	Elaboración de la bebida fermentada con Kéfir de agua a partir de lactosuero, cúrcuma y pulpa de fruta.	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Bebida alternativa y funcional dentro de segmento de bebidas naturales, dirigida a consumidores interesados en productos probióticos, sin aditivos artificiales y con beneficios integrales para la salud.	
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuente: (Chillagana A, Quilapanta M.,2022)	Fuente: INEN 1334:2011
	Sólidos totales: 12.78	Min: - Max : -
	Proteína: 1.59%	Min: 0.6g Max : 1.2g
	Colesterol: 4.7 %	Min: 0.0g Max : 0.2g
	Grasa: 1.27%	Min: 0.0g Max : 0.5g
	Ceniza: 0.79g	Min: 0.6g Max : 0.9g
	Fibra bruta: 0.00	Min: 0.2g Max : 0.8g
	Azúcares totales: 8.52%	Min: 4.0g Max : 6.0g
	Calorías : 54.31%	Min: ND Max : ND
	Carbohidratos : 9.13	Min: 5.0g Max : 8g
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Amarillo dorado o anaranjado.</p> <p>Aspecto: turbio, no traslucido, con posible presencia de sedimentos.</p> <p>Sabor: ligeramente ácido y refrescante, con notas frutales, cítricas y especiadas.</p> <p>Olor: aroma con notas fermentadas y frutales.</p> <p>Consistencia: ligeramente viscosa con textura uniforme y ligeramente efervescencia.</p>	
TIPOS DE CONSERVACIÓN	Ambiente	-
	Refrigeración	4 y 5 °C

Elaborado por: Quimbita G y Villamarín C

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		107

12.-Tema: “OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A BASE DE LACTOSUERO (DULCE Y ACIDO) EMPLEANDO LEVADURA (SACCHAROMYCES CEREVISIAE)”

Autores: Chillagana Ramirez Anael Vanesa y Quilapanta Lema Rocio Maribel (Marzo, 2022).

Tutor: Trávez Castellano Ana Maricela Ing. Mg.

Formulación del mejor tratamiento


En la siguiente tabla menciona Chillagana & Quilapanta (2022) los ingredientes para el mejor tratamiento.

Tabla 12 Formulación de los ingredientes del mejor tratamiento

Formulación	Cantidades (g)	Porcentaje %
Lactosuero dulce	9000	32.24
Lactosuero ácido	9000	32,24
Uva negra (<i>Vitis riparia</i>)	9000	32.24
Levadura (<i>Saccharomyces cerevisaie</i>)	10	0.03
Sorbato de postasio	900	3.22
TOTAL	27910	100

Elaborado por: Quimbita G & Villamarín C.

Metodología para la obtención de la pulpa de uva negra (*Vitis riparia*).

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		108

Recepción de la materia prima

Se receipta la materia prima (uvas) verificando que posean sus características principales en buen estado.

Pesaje

Se realiza el pesaje inicial de la materia prima utilizando una balanza debidamente calibrada y ubicada en una superficie nivelada con el fin de garantizar valores adecuados en este caso la materia prima es de 17.407kg.

Desinfección y lavado

En este paso se utilizó agua caliente a una temperatura de 50 a 70°C con el fin de eliminar todos los residuos que se encuentre presentes en la uva negra.

Despulpado

Se realiza la trituración con la ayuda de una licuadora, sin retirar las cascaras y la semilla, para obtener una buena fermentación.

Filtrado


Con la ayudad de un colador y la tela lienzo se filtró la Pulpa de la fruta para que no quede ningún residuo.

Análisis de control de calidad

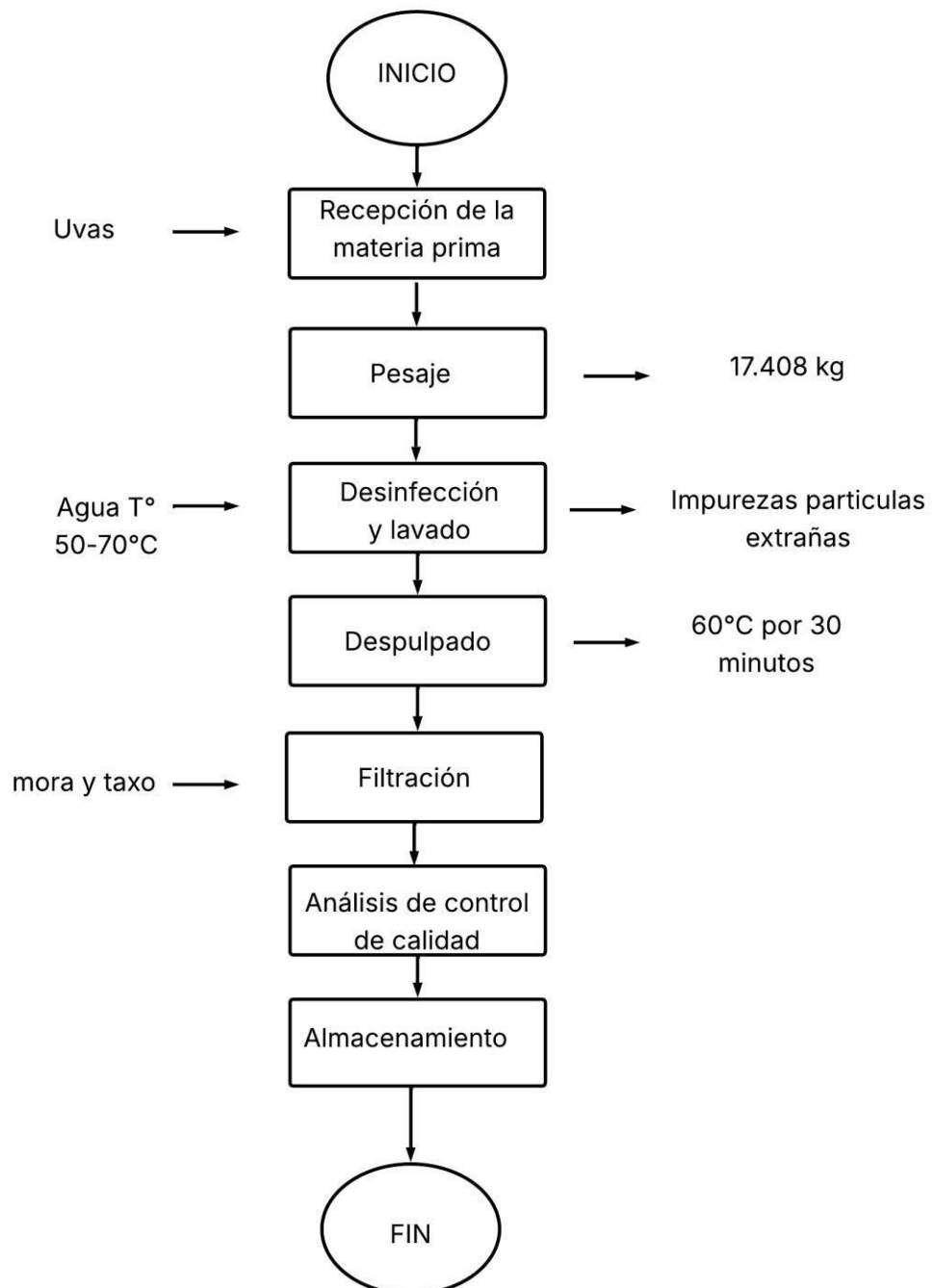
En este proceso se realiza la medición de solidos solubles y pH, con el fin de comparar si cumplen con los estándares establecidos en las normas establecidas.


Almacenamiento

La pulpa es almacenada a una temperatura ambiente de 20°C.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		109

Flujograma 12: *Extracción de la pulpa de uva negra (Vitis riparia)*



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		111

Metodología para la elaboración de la bebida de la bebida fermentada a base de lactosuero (dulce y ácido) empleando levadura (*saccharomyces cerevisiae*).

Lavado y desinfección de equipos

Se realizó un correcto lavado y desinfección de los equipos como las mesas de trabajo, utensilios y maquinaria para garantizar la inocuidad del producto a elaborar.

Recepción

Se receipta los 500g de uvas observamos las características organolépticas principales como el color, olor, y sabor del suero lácteo (ácido y dulce).

Primera filtración

Con la ayuda de un colador y tela lienzo se filtró los 1000g de lactosuero dulce y ácido, para eliminar todos los residuos provenientes de la elaboración del queso.

Descremación

Se procede a descremar el suero dulce y ácido con la ayuda de lactoscan, equipo en el cual se midió la cantidad de grasa existente dándonos como resultados un porcentaje de 0%.

Análisis de control de calidad


En este proceso se realiza las mediciones correctas en sólidos solubles, pH y acidez del lactosuero dulce y ácido.

Pasteurización

El lactosuero se pasteurizó a una temperatura de 60°C por el lapso de 30 minutos.

Pesaje

Se pesó distintas concentraciones de lactosuero dulce y ácido, así también como la concentración de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y el sorbato de potasio.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		112

Mezcla

En esta parte se colocó las distintas concentraciones de lactosuero dulce y ácido, 1.5g de levaduras el cual se incorporó para cada uno de los tratamientos a las distintas concentraciones.

Incubación

Se deja reposar para la correcta fermentación a una temperatura de 20°C -25 °C durante 12 días, después se realiza el control de sólidos solubles, pH y acidez por cada cuatro días.

Segunda filtración


En este segundo filtrado se separa el mosto de la bebida fermentada.

Envasado

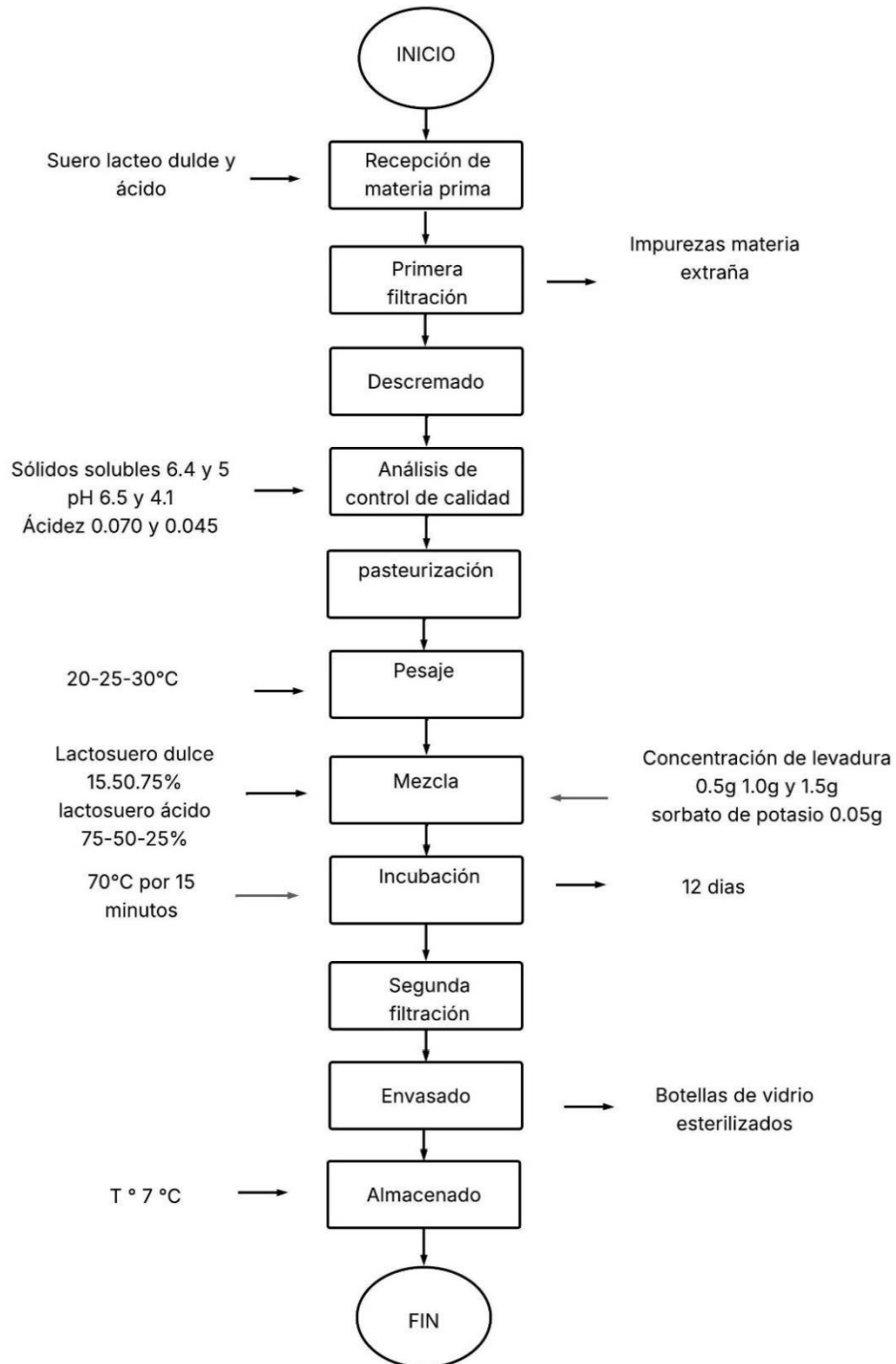
Envasar en frascos o botellas de vidrio previamente esterilizados.


Almacenamiento

El producto se coloca a una temperatura de 7°C con el fin de conservar el producto, la mayor cantidad de tiempo posible.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		113


Flujograma 12: *Obtención de la bebida fermentada a base de lactosuero (dulce y ácido) empleando levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).*



	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		115

Ficha técnica 12: Especificaciones del producto terminado.

NOMBRE DEL PRODUCTO	Obtención de una bebida fermentada a base de lactosuero (dulce y ácido) empleando levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Bebida enriquecida a base de lactosuero, producto innovado elaborado por su contenido nutricional, rico en proteínas, lactosa, vitaminas y minerales.	
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuente: (Chillagana & Quilapanta 2022)	Fuente: NTE INEN 2564:2011
	Proteína: 0.24%	Min: 1.6 % Max:
	Grasa láctea: 0.00%	Min: - Max: 3.0%
	Cenizas: 0.49%	Min: 0.6% Max: 0.9%
	Colesterol: 0.00mg/100g	Min: 2mg/100g Max: 20mg/100g
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	<p style="text-align: center;">Color: Rosado opaco</p> <p>Aspecto: líquido turbio si transparencia Sabor: ligeramente ácido dulce dependiendo el nivel de fermentación</p> <p>Olor: aroma suave, fresco, con notas fermentadas.</p> <p style="text-align: center;">Consistencia: fluida, semilíquida.</p>	

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		116

TIPOS DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	7°C
------------------------------	---------------	-----

Elaborado por: Quimbita G. & Villamarin C.

OTROS PRODUCTOS

13.-Tema: “ELABORACIÓN DE UN SUPLEMENTO PROTEICO EN POLVO A PARTIR DE SUERO LACTEO”

Autores:

Sanchez Tapia Domenica Karolina y Villalba Cueva Maria Daniela (febrero,2024)


Tutor: Cerda Andino Edwin Fabian Ing. Mg

Metodología

Recepción de la materia prima

Una vez que se ha obtenido el concentrado en polvo, previo al proceso de ultrafiltración por membranas y secado en spray dryer, se debe tamizar para obtener un polvo homogéneo y separa granulados compactados, este producto fue desarrollado en una empresa privada ya que lo equipos se encuentran disponibles dentro del equipamiento de la Universidad.

Adición de ingredientes e insumos

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		117

El concentrado proteico de suero de leche previamente tamizado se pesa acorde a la formulación desarrollada y se procede a la adición de los ingredientes, en este caso se le añadió maltodextrina, estabilizantes (goma xantán y CMC) y cacao orgánico en polvo.

Homogenización

Una vez ya agregados los ingredientes en polvo se debe homogenizar la mezcla para obtener un producto sin grumos y con los ingredientes distribuidos correctamente.

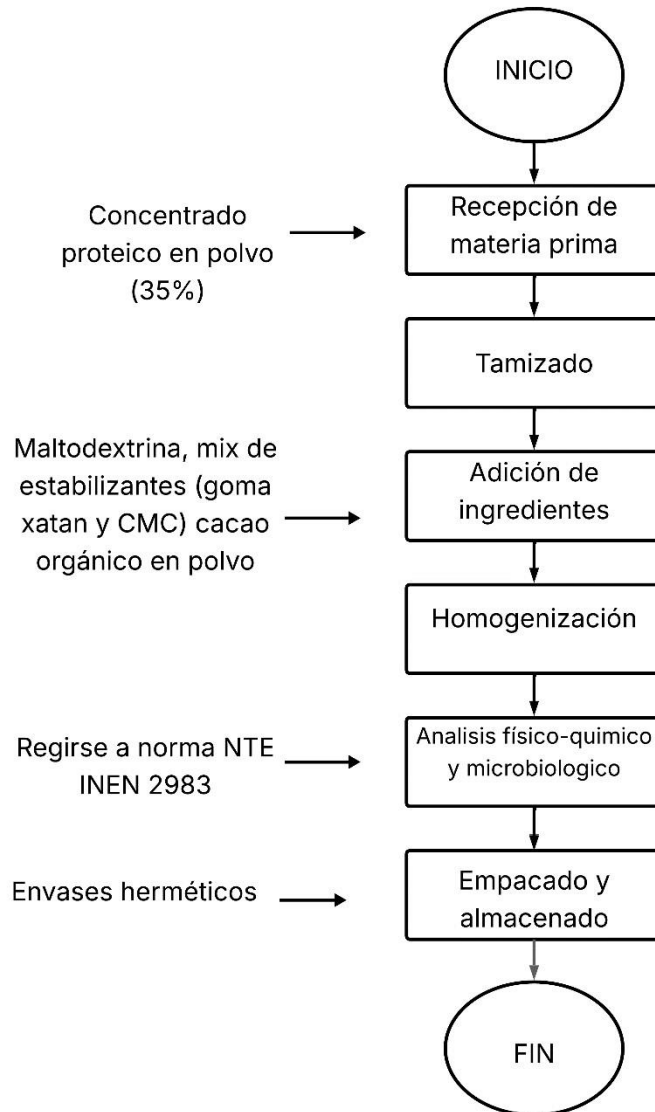
Análisis físico-químicos y microbiológicos del suplemento proteico en polvo obtenido

El software utilizado para esta investigación (Desing expert8.0.6) arrojó las 13 corridas óptimas para comprar las formulaciones, se realizó un análisis externo para determinar el contenido de proteína en cada una, análisis microbiológicos según la NTE INEN 2983 para complementos nutricionales y pruebas en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica de Cotopaxi.


Empacado

Una vez obtenidos los resultados de los análisis del laboratorio, se comparan los datos con la normativa vigente y se empaca el suplemento proteico en polvo, este se debe almacenar en un empaque hermético a temperatura ambiente.

Flujograma 13: Elaboración de un suplemento proteico en polvo a partir de suero de leche.



14.-Tema: “ADICIÓN DEL SUERO DE LECHE COMO EMULSIFICANTE PARA

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		119

MEJORAR LA TEXTURA DE LOS HELADOS”

Autor: Casa Lema Cristian Paul. (Febrero 2019)

Tutora: Cevallos Carvajal Edwin Ramiro, Ing. Mg.

Formulación

El autor Casa (2019), realizó una serie de estudios para determinar el mejor tratamiento, este se detalla en la siguiente tabla:


Tabla 14. Ingredientes para la elaboración de helados

Ingredientes	Cantidades (g)	Porcentaje (%)
Lactosuero	2140	32,39
Crema de leche	1250	19,00
Jugo de naranja	1610	24,37
Carboximetilcelulosa (CMC)	45	0,68
Cremodan	10	0,151
Azúcar	1550	23,46
Total	6605	100%

Fuente: Quimbita. G. & Villamarín. C.

Recepción de materia prima

Se recepta 1,3 litros crema de leche, 2,5 litros de lactosuero, jugo de naranja 1,6 litros, y demás insumos como azúcar, CMC (carboximetilcelulosa) y cremo dan. Es aconsejable realizar la determinación de acidez de suero, para determinar si está en óptimas condiciones y no altere el producto final, este debe estar entre los 15 a 22°D.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		120

Pasteurización

Se pasteuriza el suero a 70°C por 20 minutos, de igual manera la crema y el jugo de naranja deben pasar por este proceso a una temperatura de 80°C por 15 minutos, esto con el fin de inhibir los microorganismos.

Peso

El proceso de pesado se lo puede realizar en una balanza de precisión, con el fin de asegurar que todos los ingredientes se encuentren con el peso correcto especificado en la tabla de su respectiva formulación.

Homogenización

Todos los insumos y la materia prima se mezclan en una licuadora industrial, esto se lo realiza por un tiempo estimado de 10 minutos, donde primero se colocan los líquidos y seguido los sólidos. Esto se lo realiza para que exista presencia de grumos por la acción de los ingredientes secos y se realice una mejor mezcla.

Aireado

Al tener la mezcla homogenizada se la procede a colocar en la máquina de helado soft, por un mínimo de 25 minutos. Este proceso le dará textura suave y cremosa al helado, esto evita a su vez que la mezcla sea espesa.


Congelado

Con ayuda de la máquina de helados soft, la mezcla se congela utilizando su sistema de refrigeración rápida, que mantiene la mezcla a una baja temperatura mientras la bate constantemente para la incorporación de aire y lograr la textura suave y cremosa de un helado normal, la máquina congela a una temperatura de -18°C.

Envasado

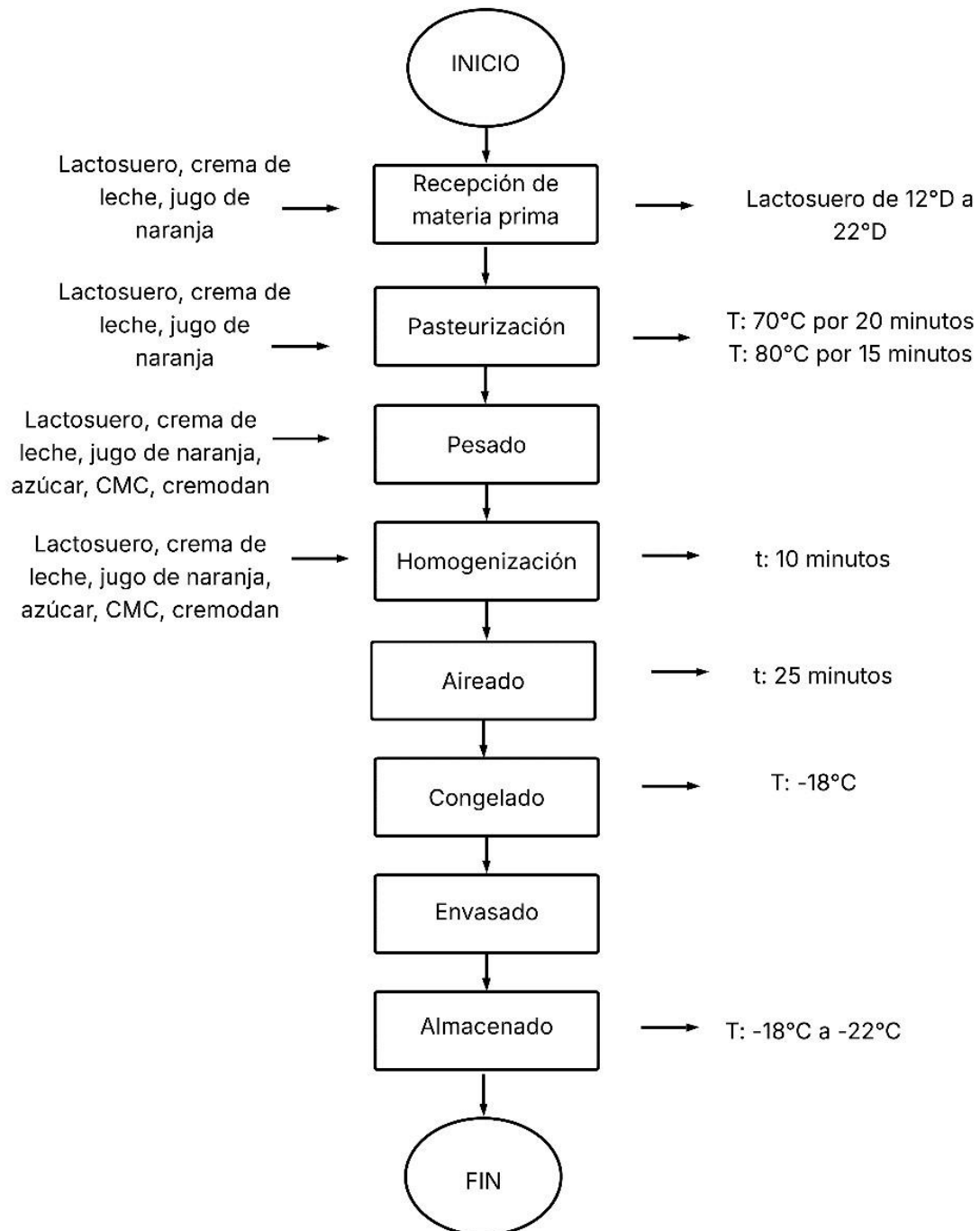
El helado se coloca en vasos de polietileno con tapas plásticas con una capacidad de 250g.


Almacenado

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		121

Una vez envasado los helados se procede a almacenar a una temperatura de -18°C a -22°C .

Flujograma 14: Elaboración de helado de crema a base de lactosuero con sabor a naranja




	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		123

Ficha técnica 14: Especificaciones del producto terminado.


NOMBRE DEL PRODUCTO	Elaboración de helado de crema a base de lactosuero con sabor a naranja	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Helado formulado con la adición de suero de leche para mejorar su textura, estabilidad y estructura, a su vez con un mayor aporte nutricional gracias al lactosuero.	
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Fuente:	Fuente: NTE INEN 706:2013
	Proteína:	Min: ND Max: 1,8%
	Grasa:	Min: ND Max: 1,8%
	Sólidos totales:	Min: ND Max: 27%
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	Color: Amarillo moderadamente claro	
	Olor: Agradable	
	Sabor: Dulce y agradable	
	Textura: cremosa y suave	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	Temperatura: -18°C a -22°C

Elaborado por: Quimbita G & Villamarín C.

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		124

7. Bibliografía

- Ávila, E., & Viracocha, M. (2022). Caracterización de un caramelo tipo (toffee) elaborado con la adición de lactosuero. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8755>
- Cachaguay, O., & Guanotuña, B. (2023). Caracterización de allullas enriquecidas con harina de amaranto (*amaranthus caudatus*) y lactosuero. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/f2f6348c768a-4ad0-bf7a-6f5e189340cb>
- Caiza, L. (2019). Elaboración de una bebida fermentada a partir de lactosuero y leche de chocho (*lupinus mutabilis sweet*) utilizando al kéfir de agua como fermento. Utc.edu.ec; Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/806182ff-a8f9-4333-8cd3-1d306659b640>
- Caisaguano, A. (2024). Elaboración de una bebida alcohólica con suero de leche y pulpa de taxo (*passiflora var mollisima*) utilizando ha-lactasa 5200 y levadura (*saccharomyces cerevisiae*). Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/4d484f1c-fb8f-4b6b-bec4-53ca149b2d83>

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		125

Cando, C., & Lema, J. (2022, March). Caracterización de una bebida refrescante carbonatada a partir de lacto suero y endulzada con miel de agave, miel de abeja y miel de caña. Utc.edu.ec; Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
<https://reopadmin.utc.edu.ec/items/131abb6b-dba4-4911-a271-98926c52b452>


Canching, W., & Manotoa, M. (2022). Desarrollo de una bebida hidratante a partir de lactosuero. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
<https://reopadmin.utc.edu.ec/items/a3584fb3-b18e-4859-a726-14bce4fd11a5>

Casa, C. (2019). Adición del suero de leche como emulsificante para mejorar la textura de los helados. Utc.edu.ec. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/53cff50-6e6b-4204-92cba79fa22de355>

Chillagana, A., & Quilapanta, R. (2022). Obtención de una bebida fermentada a base de lactosuero (dulce y ácido) empleando levadura (*saccharomyces cerevisiae*). Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
<https://repositorio.utc.edu.ec/items/d64b0fea-f061-484b-8242-ab5b0fa573bc>

Chuqui, M., & Guaman, G. (2024). Evaluación del efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha. Utc.edu.ec.
<https://repositorio.utc.edu.ec/items/0c4892fe-4e95-4237-975d-fe6d1df3b210>

Herrera, J. (2023). Caracterización del chorizo ahumado con la adición de lactosuero. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
<https://repositorio.utc.edu.ec/items/c444b191-f8e3-435c-a3d4-92f894112c86>

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		126


Lalaleo, B., & Quishpe, E. (2024, March). Elaboración de pan a base de harina de trigo y harina de maíz con adición de suero lácteo. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/97adc9c3-a815-4dbfa67f-30694f88b18b>

Moreano, J., & Moreta, T. (2022). Elaboración de una bebida a base de suero lácteo, pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) y harina de amaranto (*Amaranthus*). Utc.edu.ec; Ecuador : Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/d0e26894-d155-4e08-9af7-69b6cba9f4c6>

Palomo, J., & Tonato, E. (2023). Caracterización microbiológica y nutricional del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga. Utc.edu.ec; Ecuador : Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/52ebe5b8649b-430e-a64f-c93c3cd42446>

Quintana, E. (2023). Elaboración de una bebida a partir de lactosuero y pulpa de arazá (*Eugenia Stipitata*) con edulcorantes naturales. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/d3230da2-08c3-44a58685-dd5f283b2093>

Quishpe, H., & Tigse, I. (2022). Evaluación de la concentración de leche y suero lácteo en la elaboración del manjar. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/fd770bac-99aa-4c6f-bee91c53f15d24c5>

	PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE SUERO LACTEO	Página
		127

Revelo, K. (2023). Elaboración de una bebida fermentada a partir de leche y lactosuero dulce con la adición de kéfir y pulpa de fruta. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/0067f59b-c638-423fa157-7acee11c76a8>

Ronquillo, E., & Tigse, F. (2016). Ice cream sigcholac. Utc.edu.ec; Latacunga / utc / 2016. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/6c17b415-79be-4f19-a680-648ef98c3f6f>

Tercero, J., & Tercero, J. (2023). Caracterización fisicoquímica del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/a30379f4-d7b8-44a5b4e1-af2437d54f09>

8.Anexos

NOMBRE	PRODUCTO
---------------	-----------------



“CARACTERIZACIÓN DE
HALLULLAS ENRIQUECIDAS CON
HARINA DE AMARANTO
(*AMARANTHUS CAUDATUS*) Y
LACTOSUERO”



“ELABORACIÓN DE PAN A BASE
DE HARINA DE TRIGO Y HARINA
DE MAIZ CON ADICIÓN DE SUERO
LACTEO”



“CARACTERIZACIÓN DEL
CHORIZO AHUMADO CON LA
ADICIÓN DE LACTOSUERO”





**PRODUCTOS ELABORADOS A
PARTIR DE SUERO LACTEO**

Página

129

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE
LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO
DESHIDRATADO EN UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”



“CARACTERIZACIÓN DE UNA
BEBIDA REFRESCANTE
CARBONATADA A
PARTIR DE LACTO SUERO Y
ENDULZADA CON MIEL DE
AGAVE, MIEL DE ABEJA Y MIEL
DE CAÑA”



“DESARROLLO DE UNA BEBIDA
HIDRATANTE A PARTIR DE
LACTOSUERO”





**PRODUCTOS ELABORADOS A
PARTIR DE SUERO LACTEO**

Página

130

“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
A BASE DE SUERO LÁCTEO,
PULPA DE MARACUYA (*Passiflora
edulis*) Y HARINA DE
AMARANTO (*Amaranthus*)”



“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
A PARTIR DE LACTOSUERO
Y PULPA DE ARAZÁ (*Eugenia
stipitata*) CON EDULCORANTES
NATURALES”



“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
ALCOHÓLICA CON SUERO DE
LECHE Y PULPA DE TAXO
(*Passiflora var mollisima*)
UTILIZANDO HA-LACTASA 5200 Y
LEVADURA (*Saccharomyces
cerevisiae*)”





“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
FERMENTADA A PARTIR DE
LACTOSUERO Y
LECHE DE CHOCHO (*Lupinus
mutabilis sweet*) UTILIZANDO AL
KÉFIR DE AGUA COMO
FERMENTO.”



“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA
FERMENTADA A PARTIR DE
LECHE Y
LACTOSUERO DULCE CON LA
ADICIÓN DE KÉFIR Y PULPA DE
FRUTA”



“OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA
FERMENTADA A BASE DE
LACTOSUERO (dulce y ácido)
EMPLEANDO LEVADURA
(*Saccharomyces cerevisiae*)”





**PRODUCTOS ELABORADOS A
PARTIR DE SUERO LACTEO**

Página

132

“ADICIÓN DEL SUERO DE LECHE
COMO EMULSIFICANTE PARA
MEJORAR LA TEXTURA DE LOS
HELADOS”



“ELABORACIÓN DE UN
SUPLEMENTO PROTEICO EN
POLVO A PARTIR DE SUERO
LACTEO”



3. Impactos del proyecto

3.1. Impacto ambiental

Este proyecto contribuye a visibilizar el potencial del lactosuero como insumo útil en la elaboración de alimentos, evitando su descarte como residuo. Por tanto, promueve una reducción en la carga contaminante que este subproducto puede generar si no se gestiona adecuadamente, alineándose con principios de economía circular y sostenibilidad ambiental.

3.2. Impacto social

Al compilar investigaciones enfocadas en el uso del lactosuero en productos alimenticios, el manual promueve el desarrollo de productos funcionales y nutritivos accesibles para la población, lo que puede traducirse en mejoras en la seguridad alimentaria y el aprovechamiento de recursos locales. Además, fomenta el interés de estudiantes y emprendedores por innovar a partir de esta materia prima con un alto potencial industria

3.3. Impacto económico

El presente proyecto aporta un valor económico indirecto al promover el aprovechamiento del lactosuero como insumo alternativo de bajo costo en la elaboración de productos alimenticios. Al sistematizar investigaciones que demuestran sus beneficios funcionales y tecnológicos, se facilita la replicación de procesos que pueden contribuir a la reducción de costos de producción, el uso eficiente de materias primas, y la generación de emprendimientos sostenibles.

4. Recursos y presupuesto

Material	Cantidad	Unidad	Costos unitarios	Costo total
Impresiones	7000	U	0,05	35,00
Anillados	8	U	5,00	40
Copias	800	U	0,05	40
Cuaderno	1	U	1,50	1,50
Libreta	1	U	0,75	0,75
Hojas de papel bond	3 (Resma)	U	3,50	10,50
Internet	200	H	1,00	200

Alimentación	16	U	2,50	40
Computadora	1	U	300	300
Transporte	80	U	1.20	190
				857,75
TOTAL				

5. Conclusiones

- En síntesis, el estudio bibliográfico sobre la caracterización del suero lacto generado por las industrias queseras del cantón Latacunga evidencia que es un subproducto el cual posee una composición nutricional valiosa, rica en proteínas, lactosa y minerales. Estas propiedades lo posicionan como un insumo con alto potencial para ser aprovechado en el desarrollo de alimentos funcionales.
- De lo expuesto se concluye que la elaboración del manual de procesos basado en trabajos de titulación realizados en la Universidad Técnica de Cotopaxi, permitió recopilar y estandarizar las metodologías técnicas para el aprovechamiento del suero lácteo en la elaboración de alimentos.
- Finalmente, la revisión bibliográfica orientada al estudio del potencial del lactosuero como materia prima agroindustrial reafirma su importancia como recurso subutilizado, cuyo aprovechamiento no solo contribuye a mitigar impactos ambientales derivados de su utilización inadecuada sino también abre nuevas oportunidades al desarrollo de nuevos alimentos con alto valor nutricional.

6. Recomendaciones

- Fomentar el aprovechamiento integral del suero lácteo, dentro de las industrias queseras del cantón Latacunga, implementando procesos tecnológicos que permitan la revalorización del lacto suero, transformándolo en productos alimenticios funcionales, con el fin de reducir el impacto ambiental y generar nuevas oportunidades económicas.
- Fortalecer la colaboración entre la Universidad Técnica de Cotopaxi y las industrias queseras del cantón Latacunga para desarrollar nuevos proyectos de investigación aplicada el cual permitan innovar el uso del lactosuero, optimizando formulaciones procesos y control de calidad.
- Desarrollar capacitaciones dirigidos a productores técnicos y estudiantes sobre el manejo adecuado del suero lácteo, propiedades nutricionales, tecnológicas de

transformación y normativas sanitarias vigentes, para utilizarlas correctamente según los lineamientos establecidos.

7. Bibliografía

- Álvarez, J., Álvarez, M., Cereceres, V., & Polanco, I. (2011). LA IMPORTANCIA DE LOS REPOSITARIOS INSTITUCIONALES PARA LA EDUCACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN. Webhistorico.epn.edu.ec.
https://webhistorico.epn.edu.ec/wpcontent/uploads/2017/03/la_importancia_de_los_repositorios_institucionales.pdf
- Aponte, A., Prieto, G., Castellanos, Y., Muvdi, C. de J., & Yurievich, I. (2023). Review. Aplicaciones del lactosuero y sus derivados proteínicos. Scielo.org.co, 14(2), 139–155.
<https://doi.org/10.19053/01217488.v14.n2.2023.15002>
- Araujo, Á., Monsalve, L., & Quintero, A. (2013). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. RIAA, 4(2), 55–65. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5344986.pdf>
- Arce, J., Thompson, E., & Calderón, S. (2016). Incorporación de la proteína del suero lácteo en un queso fresco. Redalyc.org, 27(1), 61.
<https://www.redalyc.org/pdf/437/43743010006.pdf>
- Asas, C., Llanos, C., Matavaca, J., & Verdezoto, D. (2021). El lactosuero: impacto ambiental, usos y aplicaciones vía mecanismos de la biotecnología. Agroindustrial Science, 11(1), 105–116. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8085141.pdf>
- Barahona, D., & Ganchala, G. (2022). Diseño del proceso de producción de lactosa a partir del Lactosuero para la microempresa lácteos Mayrita de la parroquia Guaytacama del cantón Latacunga. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/1f5edfe1-09e2-44c7-b91b-05c6b9014afe>
- Brito, H., Santillán, A., Arteaga, M., Ramos, E., Villalón, P., & Rincon, A. (2015). APROVECHAMIENTO DEL SUERO DE LECHE COMO BEBIDA ENERGIZANTE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL. European Scientific Journal, ESJ,

11(26). <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/6245>

Buele, M. (2022). Elaborar un plan de negocios para la comercialización de un suplemento alimenticio a base de lactosuero y harina de soya (Glycine maz). Uleam.edu.ec. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4142>

Díaz, M. (2023). ¿Para qué sirve la observación? Codimg.com. <https://www.codimg.com/education/blog/es/para-que-sirve-la-observacion>

Fernández, E., Martínez, J., Martínez, V., Moreno, J., Collado, L., Cabria, M., & Morán, F. (2015). Documento de Consenso: Importancia nutricional y metabólica de la leche. Scielo.isciii.es, 31(1), 92–101. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253>

Garavito, L., & Méndez, T. (2021). Propuesta para el aprovechamiento del lactosuero proveniente de la elaboración de queso ricotta por medio de separación por membranas. Uamerica.edu.co; Fundación Universidad de América. <https://repository.uamerica.edu.co/items/105ee09b-c1f4-4c22-8c39-bb7f1c71f7f4>

Guano, L., & Zambrano, A. (2021). Caracterización del lactosuero en las microempresas productoras de lácteos en la parroquia Mulaló del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/fcf301a9-e12e-4333-bf4c-0e72aae70b4c>

Jacobo, J., & García, V. (2024). APROVECHAMIENTO DEL LACTOSUERO PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS INNOVADORES PARA EL SECTOR ALIMENTOS Y LA AGROINDUSTRIA. In itca.edu.sv. https://www.itca.edu.sv/wpcontent/uploads/2024/11/03-Informe-Final-Qu%C3%ADmica-2023-ISBN-EBook_compressed.pdf

Lizárraga, M., Mendoza, M., Abadía, L., & García, J. (2023). El inocente impacto ambiental del suero de la leche. Epistemus (Sonora), 17(35), 88–97.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200781962023000200088

Martín, S. G., & Lafuente, V. (2017). Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Scielo.org.mx*, 31(71), 151.

<https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57814>

Márquez, M., Toaquiza, G., & Cuji, L. (2020). Diagnóstico de la industria láctea en la provincia de Cotopaxi. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Mora, J., Portilla, D., Muñoz, J., & Vallejo, V. (2022). Lactosuero: materia prima para la elaboración de productos con valor agregado. *Revistas.umariana.edu.co*, 11(1), 105–116. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.13>

Moreano, J., & Moreta, T. (2022). Elaboración de una bebida a base de suero lácteo, pulpa de maracuya (*Passiflora edulis*) y harina de amaranto (*Amaranthus*). *Utc.edu.ec*; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://reopadmin.utc.edu.ec/items/d0e26894-d155-4e08-9af7-69b6cba9f4c6>

Ortega, E. (2022). Estudio de las propiedades del lacto suero para su uso en la industria heladera. *Epoch.edu.ec*. <https://dspace.epoch.edu.ec/items/988ad240-d742-4924982e-2d2da68b95e8>

Poveda, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(4), 397–403. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182013000400011>

Ramírez, J. (2011). Aprovechamiento Industrial de Lactosuero Mediante Procesos Fermentativos. *Unad.edu.co*.

https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/PeI/volumen6_2012/Aprovechamiento_Industrial_de_Lactosuero.pdf

Rodriguez, A. (2022). Método analítico: qué es, características, pasos, ejemplos. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/metodo-analitico-sintetico/>

Rodas, S., & Campoverde, V. (2023). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de un concentrado proteico fermentado a partir del suero de quesería. Unach.edu.ec.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11931>

Sánchez, E. (2024). Suero de leche como una alternativa para el desarrollo de productos alimentarios. Utb.edu.ec. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16329>

Tercero, J., & Tercero, J. (2023). Caracterización fisicoquímica del suero lácteo de las industrias queseras del cantón Latacunga. Utc.edu.ec; Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/items/a30379f4-d7b8-44a5b4e1-af2437d54f09>

Vargas, B. (2014). TÓPICOS DE INFERENCIA ESTADÍSTICA: EL MÉTODO INDUCTIVO Y EL PROBLEMA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA. Scielo.org.bo, 7(7), 86–92.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071081X201400100007

Vivero, L., & Sánchez, B. (2018). La Investigación Documental: Características y Algunas Herramientas. Unam.mx. https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/3/contenido/index.html

Westreicher, G. (2020). Método deductivo. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/metodo-deductivo>.