



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIA AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO”

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agroindustrial.

Autora:

Elizabeth Michel Ñacata Oña

Tutor:

Edwin Fabián Cerda Andino Ing. Mg.

LATACUNGA - ECUADOR


Marzo 2022

DECLARACION DE AUTORÍA

Ñacata Oña Elizabeth Michel, con cédula de ciudadanía No. 1718855263, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO”**, siendo el tutor Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y 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, 15 de febrero del 2022



Elizabeth Michel Ñacata Oña
Estudiante
1718855263



Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino
Docente Tutor
0501369805

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ELIZABETH MICHEL ÑACATA OÑA** identificada con cédula de ciudadanía **1718855263** de estado civil casada, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Marca Colectiva en el desarrollo de las SEPS, caso los Helados de Salcedo”, 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 2016 - Agosto 2016

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

Tema: “Evaluación de propiedades físico químicas y microbiológicas de galletas dulces enriquecidas con lactosuero”

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.
- e) 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 11 días del mes de febrero del 2022.

Elizabeth Michel Ñacata Oña

LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO” de Elizabeth Michel Ñacata Oña con cédula de ciudadanía No: 1718855263, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

Latacunga 15 de marzo del 2022.

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

Docente tutor

CC: 0501369805

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, 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, la postulante: Elizabeth Michel Ñacata Oña, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LAS GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO”** ha 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 25, Marzo, 2022



Lector 1 (Presidente)

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes

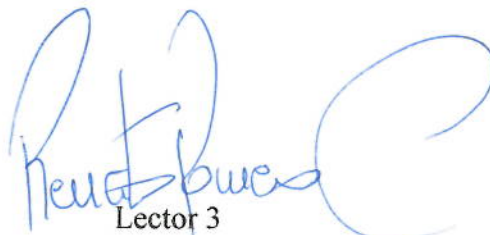
CC: 0501511604



Lector 2

Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal

CC: 0501864854



Lector 3

Ing. Renato Agustín Romero Corral

CC: 1717122483

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a la carrera de Ingeniería Agroindustrial por recibirme en sus aulas donde aprendí todo lo necesario para lograr cumplir mis objetivos con ética, responsabilidad y honestidad. Al Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino agradezco infinitamente por ser parte y guía principal de este proyecto de investigación, igualmente por la dedicación, el tiempo y los consejos impartidos en el desarrollo y culminación del proyecto de titulación.

Elizabeth.

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación va dedicado al cielo, a la persona que supo formarme como mujer y que no le alcanzo la vida para verme realizada como profesional, para mi Papito Julio Medardo Oña Guerreo que siempre me acompañará en el largo camino que queda por recorrer.

A mi esposo Rafael Balseca por ser mi apoyo incondicional desde el momento que decimos unir nuestras vidas y formar un hogar y luchar contra todo adversidad con la finalidad de cumplir nuestros sueños, a mi hijo Josue Balseca por ser mi mayor inspiración para luchar cada día por ser mejor.

A mis padres Jorge y Anita por su apoyo y fuerza para cumplir las metas profesionales y emocionales a lo largo de mi vida, también mi hermano Gabriel por su carisma y siempre apoyarme y motivarme a seguir adelante.

Y finalmente a mi Mamita Amparo Cedeño, Sra. Teresa Pila y Sra. Patricia Oña por sus consejos y por brindarme sus palabras de aliento para ser una profesional.

Elizabeth.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIA AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO”

Autora: Elizabeth Michel Ñacata Oña

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de generar un estudio en cuanto a propiedades físico químicas, microbiológicas y sensoriales de las galletas, en el país es una sustancia que por desconocimiento no se han investigado las propiedades del sub producto proveniente de un proceso de elaboración de quesos en donde se realiza su extracción de forma artesanal o de forma industrializada para ser arrojado o a su vez servir como alimento de animales.

El suero de leche cuenta con los beneficios similares a la leche si viene cierto es un sub producto de la leche, el trabajo de titulación se realizó para verificar las propiedades y los beneficios para los consumidores y las grandes industrias.

La industria de las galletas es una industria con mucho potencial al rededor del mundo además cuenta con grandes iniciativas para mejorar o brindar un valor agregado por esa razón la unidad experimental de este proyecto son las galletas dulces con la finalidad de conocer las propiedades del suero de leche empleado en una galleta.

Es importante verificar las propiedades que se engloban con respecto al suero de leche ya que en el mundo de la industria es un complemento que con proyectos y mejoras puede ser un sub producto de calidad y no un desperdicio.

El proyecto inicia con la elaboración de las galletas dulces con suero de leche mediante la extracción del suero y elaboración de masa para lograr obtener la unidad experimental del proyecto comprobando los resultados con análisis físico químicos que fueron: pH y humedad, microbiológicos: mohos y levaduras y sensoriales como: olor, color, sabor y textura.

Palabras claves: Lactosuero, leche, galletas, dulces, propiedades, análisis, físico químicos, microbiológicos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL
RESOURCES

THEME: “Evaluation of the Physical, Chemical and Microbiological Properties of Whey-Enriched Sweet Cookies.”

Author: Elizabeth Michel Ñacata Oña

ABSTRACT

This research was carried out to generate a study of the physical, chemical, microbiological, and sensory properties of crackers. In the country is a substance that has not been investigated the properties of the sub-product from a process of cheese making where its extraction is done in an artisanal or industrialized way to be thrown or in turn serve as animal feed. The whey has similar benefits to milk if it comes true. It is a sub-product of milk. The titration work was done to verify the properties and benefits for consumers and large industries. The cookie industry is an industry with great potential worldwide and has excellent initiatives to improve or provide added value. For that reason, the experimental unit of this project is the sweet cookies to know the properties of whey used in a cookie. It is essential to verify the properties that are encompassed concerning the whey since, in the world of the industry, it is a compliment that projects and improvements can be a sub-product of quality and not a waste. The project starts with the elaboration of sweet cookies with whey through whey extraction and dough elaboration to obtain the experimental unit of the project, checking the results with physical-chemical analysis, which were: pH and humidity, microbiological: molds and yeasts, and sensory: odor, color, flavor, and texture.

Keywords: Whey, Milk, Cookies, Sweets, Properties, Analysis, Physical-Chemical, Microbiological.

Contenido

DECLARACION DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
1. Información general.....	1
2. Justificación del proyecto	1
3. Beneficiarios del proyecto de investigación.....	2
3.1. Beneficiarios directos	2
3.2. Beneficiarios indirectos	2
4. El problema de investigación	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo General	4
5.2. Objetivos específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	6
7.1. ANTECEDENTES.....	6
7.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
7.2.1 Productos Lácteos.	7
7.2.2. Obtención de Quesos.....	8
Suero o Lactosuero.	8
7.2.3. Descripción del proceso de obtención de suero	10
Valor nutritivo del suero de leche	11
7.2.9. Tipos de suero de leche	14
7.2.10. Composición nutricional del lactosuero.....	14
7.2.11. Composición general del suero y distribución proteico	15
7.2.13. Riesgos de contaminación del lactosuero.....	17
7.3. Alternativas de utilización del suero lácteo.....	18
7.3.1 Alimento para animales.....	18
7.4. Industria galletera.	18
7.4.1. Definiciones de Galletas.....	18

7.4.2. Descripción de proceso básico para elaboración de galletas dulces.....	19
8. Hipótesis.....	20
9. Tipos de investigación.....	20
9.4. Diagrama de flujo de elaboración de galletas dulces con suero de leche.	23
9.6. Diseño experimental.....	24
10. Análisis y discusión de resultados.....	26
10.1. Rendimiento.....	26
10.2.2. Valores promedio de humedad de los testigos y tratamientos.	27
10.3.1. Valores promedio de la variable textura de los testigos y tratamientos.	29
10.3.3. Valores promedio de la variable color de los testigos y tratamientos.	30
10.3.4. Valores promedio de la variable sabor de los testigos y tratamientos.....	32
10.4. Análisis microbiológico.....	32
11. IMPACTOS.....	33
11.1. Impactos Técnicos.....	33
11.2. Impactos Sociales.....	33
11.3. Impactos Ambientales.....	33
11.4. Impactos Económicos.....	34
12. PRESUPUESTO.....	34
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
13.2. RECOMENDACIONES.....	37
14. REFERENCIAS.....	38
15. ANEXOS.....	40

Índice de tablas

Tabla 1: OBJETIVOS PLANTEADOS	5
Tabla 2: Composición físico-química del suero de queso según NTE INEN 2594.	12
Tabla 3. Clasificación del tipo de suero según su acidez	13
Tabla 4: Composición promedio del suero de leche dulce y ácido derivados de la elaboración de quesos.	13
Tabla 5. Composición química del lactosuero.....	17
Tabla 6. Requisitos Bromatológicos de galletas según la Norma INEN.....	19
Tabla 6 : Condiciones experimentales para el diseño de experimentos.	24
Tabla 7: Cuadro de Variables	25
Tabla 8: Rendimiento	26
Tabla 9: Cuadro de análisis de varianza	27
Tabla 10: Cuadro de varianza.....	27
Tabla 11: Cuadro De Varianza	29
Tabla 12: Cuadro de varianza.....	30
Tabla 13: Cuadro de varianza.....	30
Tabla 14: Prueba de Tukey.....	31
Tabla 15: Cuadro de varianza.....	32
Tabla 16: Presupuesto.....	34

Índice de fotografías

Fotografía 1. Leche.....	46
Fotografía 2. Obtención del suero.	46
Fotografía 3. Ingredientes.....	46
Fotografía 4. Mezcla de ingredientes.	46
Fotografía 5.Masa de las galletas.	46
Fotografía análisis físico químico pH.....	47
Fotografía análisis físico químico pH.....	47
Fotografía análisis microbiológico	49
Fotografía análisis microbiológico	49
Fotografía análisis microbiológico	49
Fotografía análisis microbiológico	49
Análisis microbiológico.....	50
Anexo 16: Aval del Traductor	53

1. Información general

Título del proyecto: “Evaluación de propiedades físico químicas y microbiológicas de galletas dulces enriquecidas con lactosuero”

Lugar de Ejecución

- **País:** Ecuador.
- **Provincia:** Cotopaxi, Zona 3.
- **Cantón:** Latacunga.
- **Barrio:** Salache.
- **Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi, Laboratorios de la Carrera de Agroindustria.

Facultad que auspicia:

Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Equipo de Trabajo:

Tutor:

Ing. Mg. Edwin Fabián Cerda Andino

Postulante:

Elizabeth Michel Ñacata Oña

Área de Conocimiento:

Industria, producción y construcción

Línea de investigación:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2. Justificación del proyecto

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal, el aprovechamiento de suero de leche adicionado parcialmente en la producción de galletas dulces.

En la actualidad los problemas que enfrenta la industria láctea es el desconocimiento de las características, propiedades y usos del suero derivado de los productos lácteos existentes en las industrias donde se origina. Muchas empresas queseras, generan suero en abundancia y el desconocimiento de las personas genera que esta sustancia se dedica a la crianza de cerdos, además es desechado a los terrenos baldíos como fertilizantes.

El suero de leche es un subproducto de la industria quesera que representa del 80% a 90% del volumen total de leche procesada. Contiene el 50 % de los nutrientes de la leche y una alta simetría de proteínas hidrosolubles, lo que consiente el amplio uso de este subproducto, principalmente, en la industria alimentaria.

Se conoce que se han realizado varios estudios de aplicación del suero de leche en la elaboración de diversos productos, debido a su alto valor nutricional. Se ha conseguido que su uso como aditivo y enriquecedor de varios alimentos, la obtención de queso bajo en grasa y alto contenido de proteínas. Pero existen diversas empresas productoras de queso, que obtienen como subproducto el suero de leche, siendo este desechado en vertientes o también como alimento de ganado porcino. Sin ninguna utilización de aprovechamiento nutricional y su alto contenido de materia orgánica lo hace foco de ataques microbianos.

Es significativo, que las empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos implementen tecnologías y procesos que reduzcan el impacto con el ambiente, generando así la producción de productos a partir de este residuo.

3. Beneficiarios del proyecto de investigación

3.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de este proyecto son las personas dedicadas a la producción quesera en general ya que ellos son los que obtienen más producción de suero de leche por producir en su mayoría quesos. Las grandes queserías que no cuentan con un programa de gestión de residuos también serán beneficiarios de la presente investigación con la finalidad de obtener más ingresos en la producción de quesos sin desperdicios.

3.2. Beneficiarios indirectos

Son las personas que van a consumir el producto final de manera que conozcan todos los beneficios que el mismo les brindara al mantener un valor agregado además serán también las personas que puedan trabajar con el suero de leche que lo elaboren y lo pueden industrializar de forma que el producto aplique a una norma centralizada para el consumo.

4. El problema de investigación

El suero de leche no debe ser visto como un desperdicio, sino como un alimento, un ingrediente para fundar nuevos productos. A esa conclusión llegó Rodrigo Gallegos, director ejecutivo del Centro de la Industria Láctea del Ecuador, en el I Congreso Internacional de suero de leche efectuado en agosto del 2019, en Quito. En el evento se observaron opciones de uso del suero de leche para que este no se bote al ambiente, pues genera mucha contaminación.

Según lo expuesto por Gallegos en diario El Telégrafo (2019), En Ecuador se produjeron 1 404 132 litros de suero, de los cuales 724 713 fueron de la industria formal y 679 419 de la informal. No existe una alternativa ajustada al uso del suero porque se desecha en el suelo, desagües o pozos, incitando graves dificultades para el medio ambiente. Cuando es desechado a las zanjas, ríos o alcantarillas, se causan olores desagradables por fermentación provocando la degradación de la fauna de los ecosistemas.

En los sectores dedicados a la industria láctea, el suero de leche representa un producto económico y cuenta con el 50% de las características nutricionales de la leche. Se lo puede usar para instituir subproductos para animales, como también para el consumo humano entre ellas las bebidas para generar energía, entre otras alternativas.

Con el fin de que el consumidor cuente con una fuente de proteínas de una forma más económica, mejorando así su calidad de vida y salud, y a su vez, que adquieran conciencia de lo importante que es tener una correcta nutrición y una buena nutrición por medio de una dieta tiroteada en proteínas; siendo las galletas un alimento que aporta nutrientes y la convierte en un alimento ideal para una dieta equilibrada y saludable.

El suero de queso, proveniente de la leche de vaca, es un subproducto que se obtiene de la elaboración de los diversos quesos. En promedio al procesar un litro de leche, se obtiene el 90 % de suero y el 10 % de queso. Sin embargo, en el suero de leche permanece aproximadamente el 50 % de las proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales de la leche.

Por otro lado, la ley publicada por gobierno del Ecuador en el Acuerdo Ministerial 177 del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) define en el Art. 5º El suero de leche líquida que se genere en plantas que no cuenten con certificado vigente de BPM registrado en la ARCSA, no podrá destinarse para la elaboración y/o comercialización de productos, ingredientes o insumos de consumo humanos. Este suero de leche líquido será tinturado y

podrá destinarse al consumo animal: para otros usos industriales no vinculados al desarrollo de productos lácteos, no será obligatorio su tinturado previo a su utilización de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario”.

También es importante realizar estas investigaciones por la falta de conocimiento que se genera en cuanto a esta materia prima que es el suero de leche de esta forma es como se genera una visión en la que se puede presentar las soluciones para que el suero de leche no genere daños ambientales y mucho menos pérdidas económicas en base a la producción de quesos.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar las propiedades físico-químicas y microbiológicas de galletas dulces con la incorporación de suero de leche.

5.2. Objetivos específicos

- Elaborar galletas dulces con la incorporación de suero de leche elaborada a partir de harina de trigo.
- Determinar las características sensoriales color, olor, sabor y textura.
- Analizar las propiedades físico-químicas y microbiológicas de galletas dulces con la incorporación de suero de leche.
- Identificar el mejor tratamiento en la elaboración de galletas dulces elaboradas con la incorporación de suero de leche.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS

Tabla 1: OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo específico 1	Actividades (Tarea)	Resultado de la Actividad	Medio de Verificación
Elaborar galletas dulces con la incorporación de suero de leche elaborada a partir de harina de trigo.	Recolectar y seleccionar la materia prima. Calcular el rendimiento.	Determinar las formulaciones para la obtención de los tratamientos evaluados.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de las galletas dulces. Fotografías. Cuadro de variables.
Objetivo específico 2	Actividades (Tarea)	Resultado de la Actividad	Medio de Verificación
Determinar las características sensoriales color, olor, sabor y textura.	Determinación de las características sensoriales. Analizar e interpretar los resultados obtenidos.	Verificación del mejor tratamiento mediante captaciones en perfiles sensoriales.	Información del proceso de metodología y resultados.
Objetivo específico 3	Actividades (Tarea)	Resultado de la Actividad	Medio de Verificación
Analizar las propiedades físico-químicas y microbiológicas de galletas dulces con la incorporación de suero de leche.	Ejecución de los análisis físico-químicos y microbiológicos	Mejor tratamiento según las dosificaciones permitidas en la norma de utilización de sub productos o derivados de la leche.	Tratamientos con dosificaciones establecidas.

Objetivo específico 4	Actividades (Tarea)	Resultado de la Actividad	Medio de Verificación
Identificar el mejor tratamiento en la elaboración de galletas dulces elaboradas con la incorporación de suero de leche.	Comparación de resultados en cuanto a los análisis y mediante los resultados la descripción del mejor tratamiento.	Análisis de humedad y pH dentro de las normas de reglamentación ecuatoriana de productos alimenticios en galletas dulces	Norma INEN 2085

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. ANTECEDENTES

López, Becerra, & Borrás (2018), menciona en su estudio Caracterización físico-química y microbiológica del lactosuero del queso Paipa, ejecutada en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, señala que el queso Paipa es el único queso curado que se produce en Colombia. Cuando su suero se maneja de manera inadecuada, surgirán problemas ambientales, por lo que es necesario plantear opciones de industrialización para evitar esta situación, se inquiriere con anticipación sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas, para tal fin se analizaron muestras de suero de tres plantas representativas de queso Paipa. Las medidas que se establecieron fueron acidez, pH, grasa, densidad, lactosa, proteína y sólidos totales. Los resultados promedio de las muestras analizadas fueron suero dulce dentro del rango de simbolización, con un pH promedio de 5,7 valores de acidez en promedio de 0,08% de ácido láctico; destacándose los contenidos de proteína con 1,2% y grasa con 0,42% en cociente. En cuanto a la lactosa, se encontró por debajo de lo establecido en la resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud de Colombia en lo que tiene que ver con los dispositivos fisicoquímicos de suero líquido.

Mazorra & Moreno (2019) es su estudio Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal, alude que el lactosuero posee una gran cantidad de componentes de la leche, sin incautación, una alta proporción del volumen generado se sigue tirando, estimulando pérdida de nutrientes y problemas de contaminación. Sin embargo las oportunidades en la valorización del lactosuero, a través de la producción de

diversos efectos lácteos, como el requesón (queso de suero), bebidas fermentadas o con frutas, bebidas para deportistas, bebidas alcohólicas, mantequilla de suero, dulces, helados y paletas, reflejan el mercado de oportunidades para hacer la industria quesera artesanal más redituable. Riofrío Grijalva, (2014) en su estudio Caracterización de Lactosuero proveniente de cuatro producciones de desiguales tipos de queso, realizada en la Universidad San Francisco De Quito, menciona que el suero lácteo suministra una interesante posibilidad comercial en la fabricación de productos alimenticios. Las posibilidades tecnológicas para el beneficio del suero líquido y en polvo como materia prima son muy extensas.

El suero de leche se puede emplear en diversas industrias. En la industria de bebidas es considerado como origen para generar de bebidas proteicas en forma de condensado o aislado; Otra aplicación se da en la industria láctea para elaborar helados, yogures, productos que se logran colocar en sólidos y de bajas calorías; en cuanto a la industria cárnica en carnes procesadas y embutidos; también en productos de panadería como en pasteles, galletas y barras nutritivas; en la industria de los dulces para chocolates, coberturas y caramelos; por su alto contenido de lactosa es utilizado para alimentos dietéticos, dulces y efectos farmacéuticos.

7.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

7.2.1 Productos Lácteos.

Los procedidos lácteos son un conjunto de alimentos constituidos principalmente por el yogurt, queso, crema, mantequilla y leche, que es el componente más importante de este grupo; siendo estos alimentos por sus tipos nutricionales los más básicos y completos (equilibrados) en constitución de nutrientes como: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y inorgánicos.

- La leche es una secreción nativa de las glándulas mamarias de animales domésticos, destinada para gasto humano.
- El yogurt, es leche alterarse que se logra obtener a partir de la acción de algunas bacterias (*Streptococcus termophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*), las cuales producen la lactosa en ácido láctico.
- El queso es el proceso de coagulación de la leche y de separar la mayor parte del suero. Existen variedades de queso según el origen de la leche, el contenido en agua, los

microorganismos característicos implicados en su maduración, el tratamiento térmico y el porcentaje de grasa.

- La mantequilla posee un elevado contenido de grasas saturadas, colesterol, calorías y vitaminas liposolubles (vitaminas A y D). Se obtiene en base a un batido y amasado de la nata de la leche.
- La crema se logra dejando reposar la leche para apartar la grasa o nata que contiene por diferencia de densidades. Existen diferentes tipos de crema: pasteurizada, esterilizada, acidificada y chantilly.

7.2.2. Obtención de Quesos.

El suero de leche se logra mediante el proceso de elaboración de queso, a partir de la leche previamente pasteurizada, el mismo que se realiza en tanques especiales a unos 30°C de temperatura, se le adiciona el cuajo (fermento natural incluso en el estómago de los rumiantes que posee una enzima que coagula la leche), dando como resultado una masa semisólida rica en caseína y grasa que, tras su madurez y secado, se convertirá en queso; luego se procede a retirar de las tinas, lo que queda en ellas es el suero de leche, líquido de color amarillo verdoso y de sabor ácido pero agradable, siendo ésta la parte que no se coagula por la adición del cuajo y que persiste en estado líquido. Después de dejar el queso en la tina en la fase de drenado, la disolución pasa a través de un colador para remover las partículas finas de la cuajada. Estas partículas son agregadas de nuevo a la cuajada y el suero va a un depósito de mantenimiento, de igual manera puede ir a un clarificador centrífugo o a un filtro muy fino, para mover las pequeñas aserrines que han sido retenidas en la primera destilada. La temperatura de almacenamiento del suero debe ser mínimo de 10°C si éste se intenta utilizar después de unas horas (Romero, 2010).

Suero o Lactosuero.

El lactosuero es un subproducto que se genera en la industria láctea, sus principales componentes son la lactosa, proteínas y algunos minerales. Este subproducto tiene poco valor productivo para los productores, una pequeña parte es esgrimida en la alimentación del ganado y cerdos, mientras que el corpulencia restante es desechado en los sistemas de alcantarillado (Araujo, Monsalve, & Quintero, 2013).

Origen. El lactosuero o suero de leche se define como un fruto lácteo obtenido de la separación del coágulo de la leche, de la crema o de la leche semidescremada durante la

fabricación del queso, mediante la acción ácida o de enzimas del tipo del cuajo (renina, enzima digestiva de los rumiantes) que destrazan el sistema coloidal de la leche en dos fracciones:

(Poveda, 2013) Una fracción sólida, compuesta primariamente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales sean en su proceso arrastra y enganchan minoritariamente algunos de los legislativos hidrosolubles

Una fracción líquida, conveniente al lactosuero en cuyo interior se tropiezan suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína. De esta forma, se localizan en el lactosuero partículas suspendidas solubles y no solubles (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales), y compuestos de importancia biológica-funcional. El suero en consecuencia, no constituye un suplente integral de la leche de vaca por ser una fracción de la misma, pero contiene nutrientes y compuestos con potenciales beneficiosos nutricionales y de salud que se aprovechan en algunos países para la fabricación de efectos alimenticios y suplementos, o como materia prima para la producción de otros reparaciones, y compuestos.

El suero o lactosuero es definido como “la sustancia líquida obtenida por separación del coagulo de la leche en la producción de queso”. Constituye aproximadamente del 85 % - 90 % del volumen de la leche y contiene compuestos de elevado valor nutritivo y funcional que justifican en gran medida la necesidad de evaluar sus rentas de aprovechamiento y agregado de valor a diferentes productos con fin tecnológico en la industrialización de alimentos(Romero, 2010).

Este subproducto es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada 1.000 litros de lactosuero generan cerca de 35 Kg de demanda biológica de oxígeno (DBQ) y cerca de 68 Kg de demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las agua negras producidas en un día por 450 personas. Más aún, no usar el lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrimentos; siendo importante que las industrias de quesería tengan objetivos diseñados en la utilización del suero de leche, en diferentes procesos tecnológicos para el consumo humano, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y aprovechar este nutricional subproducto (Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva, 2013).

7.2.3. Descripción del proceso de obtención de suero

El proceso inicia desde la elaboración de un queso con los siguientes pasos:

- Recepción
- Pasteurización
- Enfriamiento
- Coagulación
- Corte de cuajada
- Tamizado de la cuajada

En el proceso del tamizado es donde la cuajada se separa de la sustancia líquida llamada suero de leche en donde la cuajada queda en la parte inferior del recipiente y de una forma manual se extrae el líquido de la parte sólida.

Una vez la leche obtenida de las haciendas establecidas es transportada en contenedores (tanqueros) hasta la industria, esta es canalizada y llevada a las tinas donde ingresan con una temperatura de 4 °C, una vez que ésta se encuentra en las tinas se les aplica calor a través de válvulas que por medio de una caldera llevan el vapor a la base de las tinas; vale aclarar que las cubas poseen una cámara en la parte inferior en la cual se encuentra el agua que calienta la leche. Entre los 20 y los 25 minutos la leche se pasteuriza, durante este proceso se llega a una temperatura de 75°C, culminado este proceso se le agrega 200 g de sal gruesa, 1,5 kg de calcio y 100 cm³ de cuajo líquido industrial; estos últimos agregados son puestos a una temperatura de aproximadamente 35 °C, se calienta hasta los 45 °C donde se extrae la leche que se encuentra en la parte superior con la cual hacen el fermento, la tina sigue tomando temperatura hasta llegar a los 60°C donde la leche culmina su proceso de coagulación, debe dejarse enfriar entre 15 a 20 minutos, con un movimiento constante, y durante este periodo debe cortarse el mismo, palearse y volver a cortar; mientras tanto, los “artesanos” preparan la mesa de corte, la cual tiene una canaleta que sirva de transporte para el suero residual hasta unos tanques de residuos donde se juntarán y venderán para alimento para chanchos, los respectivos moldes, la tela suiza, las telas envolventes, las espumaderas, los baldes para preparar el queso saborizado y los cuchillos; una vez culminado el corte se extrae el cuajo de las tinas y son colocados en sus respectivos moldes, luego son retirados de sus moldes y se sumergirán en salmuera aproximadamente de 2 - 3 horas para su concentración de sal, dependiendo el tipo de queso que desea el consumidor, luego son retirados y cortados según el peso establecido por la

industria, finalmente se procederá a sellarlos al vacío y almacenarlos para su respectiva conservación (Romero, 2010).

Valor nutritivo del suero de leche.

El suero de leche que se obtiene a partir de la elaboración de quesos es aproximadamente de 5 a 10 veces mayor que la de queso producido. Es este un efluente industrial rico en proteínas (6 g/l). Las proteínas provenientes del suero son muy valiosas para la industria alimentaria. Puesto que la producción de quesos a nivel mundial origina cantidad tal de suero que equivale a 660,000 toneladas anuales de estas proteínas (García, 2008).

Aproximadamente a partir de 10 litros de leche de vaca se puede producir de 1 a 2 kg de queso y un promedio de 8 a 9 kg de suero, representando cerca del 90 % del volumen de la leche, contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta, el 95% de lactosa (azúcar de la leche), 25 % de proteínas y 8 % de la materia grasa de la leche. Su composición varía dependiendo del origen de la leche y el tipo de queso elaborado, generalmente el contenido aproximado es de 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.

Además posee pequeñas cantidades pero apreciables de vitaminas A, C, D, E y del complejo B, así como ácido ascórbico, que es fundamental para la absorción de minerales como el calcio, fósforo, etc. Tiene un perfil de minerales en el que destaca la presencia de potasio, en una proporción de 3 a 1 respecto al sodio, la cual ayuda a la eliminación de líquidos y toxinas. Tomando en cuenta que las proteínas del suero son un ingrediente ideal para aumentar el contenido de proteína de un alimento, mejorar su perfil nutricional y ofrecer propiedades funcionales únicas a una gran variedad de productos. Las aplicaciones abarcan desde barras nutricionales, productos de panificación y repostería, lácteos y postres congelados (Valencia, 2009).

Composición nutricional del suero de leche.

El suero de leche es denominado un líquido translúcido verde que se obtiene de la leche después de la precipitación de la caseína en la elaboración de quesos, existen varios tipos de suero dependiendo primordialmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce con pH de 6,5 y segundo llamado ácido con un pH de 4,8 resultado del proceso de fermentación por la adición de ácidos orgánicos o minerales para coagular la caseína.

La estructura nutricional del suero de leche se puede transformar considerablemente dependiendo de las características de la leche utilizada para su respectiva elaboración de queso, tipo de queso y del proceso tecnológico que se efectuó en la elaboración del mismo.

A partir de estas diferencias se encuentran dos tipos fundamentales de lactosuero:

Suero Dulce, este se obtiene a partir de acción enzimática y contiene más lactosa que el suero ácido.

Suero Ácido, este se elabora por acción ácida, con considerable concentración de proteínas.

En ambos tipos de lactosuero, se estima que por cada kilogramo (Kg) de queso, se obtienen 9 Kg de suero de leche, representando el 80 -90 % del volumen del producto lácteo (leche) y posee aproximadamente el 55 % de nutrientes (Romero, 2010).

Tabla 2: Composición físico-química del suero de queso según NTE INEN 2594.

Requisitos	Suero de leche dulce		Suero de leche ácido	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Lactosa, % (m/m)	--	5,0	--	4,3
Proteína láctea, % (m/m)	0,8	--	0,8	--
Grasa láctea, % (m/m)	--	0,3	--	0,3
Ceniza, % (m/m)	--	0,7	--	0,7
Acidez titulable, % (calculada como ácido láctico)	--	0,16	0,35	--
Ph	6,8	6,4	5,5	4,8

Fuente: NTE INEN 2594

7.2.7. Beneficios que aportan al organismo.

Aquellas propiedades terapéuticas más sobresalientes del suero son las siguientes:

Ayuda a la regeneración de la flora intestinal.

Estimula y desintoxica el hígado.

Favorece a la eliminación del exceso de líquido en los tejidos.

Contribuye a la eliminación de toxinas a través de los riñones.

Incrementa la asimilación de nutrientes.

7.2.8. Tipos de suero de leche y sus componentes.

Ha incrementado paulatinamente la diversidad de productos lácteos, en especial la producción de quesos, y por ende la del suero; siendo importante su clasificación para obtener un mejor aprovechamiento dependiendo del origen de la leche, el tipo de queso y las variaciones del

proceso, dado que el tipo de suero será diferente. En la siguiente tabla 2 se especificará las clasificaciones del suero en función de su acidez.

Tabla 3. Clasificación del tipo de suero según su acidez

TIPOS DE SUERO	ACIDEZ (%)	pH
Suero dulce	0,10 – 0,20	5,8 – 6,6
Suero medio ácido	0,20 – 0,40	5,0 – 5,8
Suero ácido	0,40 -0,60	4,0 – 5,0

FUENTE: NORMA INEN 2594.

Varios estudios han demostrado que el suero posee un alto contenido de calcio debido a que el ácido láctico reacciona con el calcio presente en la red de paracaseinato, disolviéndolo como lactato de calcio. En cambio, en el suero dulce posee un escaso contenido de calcio, debido a que es obtenido por medio de coagulación con una enzima denominada cuajo.

Tabla 4: Composición promedio del suero de leche dulce y ácido derivados de la elaboración de quesos.

Característica	Lactosuero dulce (g/kg de lactosuero)	Lactosuero ácido (g/kg de lactosuero)
Materia seca (MS)	55 – 75	55 – 65
Lactosa	40 – 50	40 – 50
Grasa bruta (GB)	0 – 5	0 – 5
Proteína bruta (PB)	9 – 14	7 – 12
Cenizas	4 – 6	6 – 8
Calcio	0,4 - 0.6	1,2 - 1,4
Fósforo (Fosfato g/L)	0,4 - 0,7 (1,0 - 3,0)	0,5 - 0,8 (2,0 - 4,5)
Potasio	1,4 - 1,6	1,4 - 1,6
Cloruros	2,0 - 2,2	2,0 - 2,2
Ácido láctico	0 - 0,3	7 – 8

pH	> 6,0	< 4,5
Grados Dornic	< 20 °	> 50 °

Fuente: Tomado de Callejas et al., (2012).

7.2.9. Tipos de suero de leche

Según (Álvarez, 2013) en su tesis doctoral menciona que se puede encontrar una gran variedad de tipos de lactosuero

Suero líquido clarificado. Es el suero al cual se han eliminado las partículas sólidas y de grasa. Este suero es muy útil para la elaboración de bebidas fermentadas y bebidas saborizadas.

Suero líquido pasteurizado. Es el suero líquido clarificado que ha sido sometido a la pasteurización, “es un proceso térmico que elimina microorganismos patógenos peligrosos para la salud humana y las enzimas que pueden causar la descomposición química de los productos, sin alterar la composición del producto”.

Concentrado de ultrafiltración (WPC). Es la sustancia obtenida por la remoción de los constituyentes no proteicos del suero después de haber sido sometido por los procesos de clarificación y ultra filtración. “El proceso de ultrafiltración consta de separar los componentes de alto peso molecular (proteínas), con los de bajo peso molecular (sales minerales, vitaminas, carbohidratos y agua)”.

Suero líquido desmineralizado. Es el suero líquido el cual se le ha eliminado gran cantidad de sales inorgánicas. La desmineralización se basa principalmente en la utilización de membranas de flujo cruzado, para retener partículas de un diámetro muy pequeño.

Crema de suero. Producto obtenido a partir del suero, rico en grasa mediante un proceso de descremado, ya sea manual o mecánico.

7.2.10. Composición nutricional del lactosuero.

La composición nutricional del lactosuero puede variar considerablemente dependiendo de las características de la leche utilizada para la elaboración del queso, el tipo de queso producido y del proceso de tecnología empleado en la elaboración del queso. A partir de estas diferencias se encuentran dos tipos fundamentales de Lactosuero según menciona (Poveda, 2013):

Suero dulce, cuando se produce a partir de acción enzimática y contiene más lactosa.

Suero ácido, aquel que se obtiene por acción ácida, con mayor concentración de proteínas.

En cuanto a minerales, el lactosuero puede contener aproximadamente el 90% del calcio, potasio, fósforo, sodio y magnesio presente en la leche. Estos minerales se transfieren al suero o a los permeados después de la coagulación de la proteína en la producción de la cuajada. Investigaciones hechas en ratas evidencian que el calcio lácteo presente en la fracción del suero puede ser incluso más biodisponible en comparación con algunas fuentes de calcio usos comerciales como suplementos, entre ellas se mencionan, el carbonato de calcio, el citrato de calcio y el lactato de calcio. También contiene compuestos biológicamente activos y péptidos bioactivos definidos, como fragmentos específicos de proteínas, que tienen un impacto sobre funciones o condiciones corporales y que pueden afectar sobre la salud humana, más allá de una nutrición normal y adecuada. Estos péptidos son resistentes a la acción de peptidasas digestivas, lo que les permite su absorción y paso al torrente sanguíneo sin ninguna alteración estructural para ejercer determinados efectos biológicos y fisiológicos.

Se hallan péptidos opioides principalmente de α -lactoglobulina y de albumina sérica con efecto sobre el sistema nervioso e alejamiento de la actividad de la ACE; péptidos inmunomoduladores que aumentan la actividad fagocítica de los macrófagos, y ejercen efectos antimicrobianos y antivirales; péptidos con efectos propicios sobre el sistema cardiovascular, vía antitrombótica, antihipertensiva e hipocolesterolemica y péptidos antioxidantes, entre otros.

7.2.11. Composición general del suero y distribución proteico

(Poveda, 2013) Menciona en su composición que:

Lactosa. El 95% de la lactosa de la leche, en una proporción de (4,5-5,0 % p/v).). 46,0-52,0 g/L en Lactosuero dulce y 44,0-46,0 de lactosuero ácido.

Proteína. En una proporción 0,8-1,0% p/v. Corresponde alrededor del 25% de las proteínas contenidas normalmente en la leche. 6,0g/l en lactosuero dulce y 6,0-8,0 g/l en lactosuero ácido.

Alto contenido de aminoácidos (Leucina, isoleucina, licina, valina) vs proteínas de referencia, caseína, proteína de soya y proteína humana.

α -Lactoalbumina. El 30% del total del contenido proteico

β -Lactoglobulina. Es importante porque tiene propiedades emulsionantes y cumple una función importante al interactuar con compuestos como el retinol y los ácidos grasos.

Globulina. Corresponden a 10% del total de proteínas.

Proteasas-peptonas. Corresponden a 10% del total de proteínas. Lactoferrinas, albúmina (idéntica a la albúmina sérica de la sangre), inmunoglobulinas, factores de crecimiento, glicoproteínas y enzimas (nucleasas, lactoperoxidasas, xantina oxidasa, lipasa estearasa, amilasa, fosfatasas ácidas y alcalinas, lisozima, aldolasa, catalasa, inhibidor de la tripsina, lactosa sintetasa, cerulo plasmina, sulfi driloxidasa y otras).

Son proteínas de alto valor biológico al proporcionar aminoácidos esenciales para el organismo, entre ellos, triptófano, leucina, e isoleucina.

Lípidos. El 0,5% y 8% de la materia grasa de la leche.

Vitaminas. Tiamina 0,38mg/ml; Riboflavina 1,2mg/ml; Acido nicotínico 0,85 mg/ml
Ácido Pantoténico 3,4mg/ml; Priridoxina 0,42mg/ml; Cobalamina 0,03 mg/ml; Ácido ascórbico 2,2mg/ml

Minerales. El 8-10% del extracto seco.

Calcio (0,4-0,6g/l en lactosuero dulce y 1,2- 1,6gl/) en lactosuero ácido), potasio, fosforo, sodio y magnesio.

7.2.12. Composición química del lactosuero.

Menciona (Chacón, Chávez, Rentería, & Rodríguez, 2017) Dada su composición química, el LS está considerado como un subproducto altamente nutritivo. Esta composición depende de la etapa de lactancia, especie, alimentación y raza del animal, así como de la estación del año y principalmente de las técnicas de procesamiento empleadas durante la elaboración del queso del cual proviene.

La lactosa es el principal componente sólido del LS, éste contiene entre 45 y 50g·l⁻¹, lo cual representa el 50% del total de los sólidos; las proteínas se encuentran entre 6 a 8g·l⁻¹, contiene 0,5g·l⁻¹ de ácido láctico, y cantidades apreciables de ácido cítrico, compuestos nitrogenados no proteicos (urea y ácido úrico) y vitaminas del grupo B.

A pesar de sus propiedades nutritivas, en algunos países se le considera un contaminante ambiental ya que en ocasiones es vertido al suelo y/o ríos, afectando seriamente la

disponibilidad de oxígeno. En cuanto al impacto ecológico, se estima que por cada 1000 litros de LS se genera una demanda bioquímica de oxígeno (DBO) de 35kg y una demanda química de oxígeno (DQO) de 68kg, lo que es equivalente a la fuerza contaminante de las aguas negras producidas por 450 personas en un día.

Tabla 5. Composición química del lactosuero

Componente	Dulce	Ácido
Agua	93	93
Grasa	0,3	0,1
Proteína	0,8	0,6
Lactosa	4,9	4,3
Ceniza	0,56	0,46
Ácido láctico	0,2-0,3	0,7-0,8

Fuente: % peso/volumen. Tomado de Gurrola et al., (2017). (Chacón, Chávez, Rentería, & Rodríguez, 2017)

7.2.13. Riesgos de contaminación del lactosuero.

Como se ha mencionado con anterioridad el suero de leche, independiente del tipo que sea, tiene excelentes componentes nutricionales; los cuales nos son aprovechados o tratados adecuadamente lo que puede significar desde un punto de vista un gran foco de contaminación ambiental, debido a la gran materia orgánica presente en ésta. En ese sentido, la lactosa es el principal agente contaminante del lactosuero, ya que se encuentra a una concentración de aproximadamente de 50 gramos por litro, estableciéndolo mediante dos parámetros que son: la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO). En síntesis, el primer parámetro mide el grado de contaminación del efluente (en este caso suero) cuantificando el oxígeno requerido por determinados microorganismos para poder oxidar el efluente en cuestión, mientras mayor sea el oxígeno requerido por los microorganismos, mayor será el nivel de contaminación del residuo; de igual manera la demanda química de oxígeno (DQO) hace referencia a la materia orgánica dispuesta a ser oxidada por medios químicos, al igual que la demanda biológica de oxígeno (DBO), a mayor oxígeno utilizado en la oxidación del residuo, mayor es su nivel de

contaminación. Prácticamente la demanda química de oxígeno (DQO) tiende a ser el doble del valor de la demanda biológica de oxígeno (DBO). Influenciando la urgente utilización y aprovechamiento del suero de leche, para reducir este cuantioso riesgo y al desperdicio de los componentes nutricionales presente en este subproducto.

7.3. Alternativas de utilización del suero lácteo.

7.3.1 Alimento para animales.

Hace muchos años, cuando las distancias entre las industrias productoras de quesos, los ranchos ganaderos y las granjas porcícolas eran menores; se lograba recolectar el suero líquido y emplearlo como tal para alimentar a las vacas, becerros o cerdos.

7.4. Industria galletera.

El esencial atractivo de la industria galletera es la gran variedad de este producto y la diversidad de tipos, además de ser alimentos nutritivos con gran margen de conservación. Sus inicios empieza desde un arte a una ciencia no ha terminado, por lo que todavía es muy importante tanto la comprensión de los procesos como la experiencia. Es comprensible el deseo de los países en desarrollo de invertir en maquinarias para la industrialización de galletas en sus industrias.

La gran industrialización en productos de pastelería solo es posible gracias al desarrollo de maquinarias modernas que permite de complejos industriales de elevado beneficio. Las elevadas producciones han obligado a las industrias a diversificar los productos, que fabricados en gran escala formen éxitos económico, puesto que la gran variedad de galletas que se elaboran en el mundo es demasiado amplia para ser enumeradas. Sus tipologías individuales se manifiestan como resultado según el tipo de harina que se utiliza en la formulación, proporción de azúcar y grasas empleadas, así igualmente como del estado de esos ingredientes cuando se añaden a la mezcla; además tomando en cálculo el método de mezclado o batido, tratamiento de la masa y el método de horneado. Para la elaboración ecuánime de galletas en sus existentes variedades es necesario un grupo de máquinas que comprenden en otros: laminadoras, calibradoras, troqueles, cepillos, distribuidores y lo más importante el horno de cocción.

7.4.1. Definiciones de Galletas.

Las galletas es el producto alimenticio obtenido por el amasado y cocción de masa preparada con harina de trigo pura o con mezclas de harinas, agua potable, mantequilla y/o grasa vegetal, azúcares permitidos (sacarosa, azúcar invertido, miel de abeja, extracto de

malta y otros), adición o no de huevo, leche, almidones, polvo de hornear, levaduras para panificación, sal y aditivos permitidos de acuerdo al tipo de galleta que se desea elaborar y su finalización dependerá de las maquinarias requeridas.

Según la Normativa INEN las galletas son productos obtenidos mediante el horneado adecuado de las figuras formadas por el amasado, las mismas que son derivados del trigo u otras farináceas con la adición de otros ingredientes aptos para el consumo humano.

Tabla 6. Requisitos Bromatológicos de galletas según la Norma INEN

REQUISITOS	Mínimo	Máximo
pH en solución acuosa al 10%	5,5	9,5
Proteína % (%N x 5,7)	3,0	13,0
Humedad %	--	10,0

Nota: NTE INEN 2594.

7.4.2. Descripción de proceso básico para elaboración de galletas dulces

La galleta se define como el producto alimenticio obtenido por el amasado y cocción de masa preparada con harina de trigo pura o con mezclas de harinas, agua potable, mantequilla y/o grasa vegetal, azúcares permitidos (sacarosa, azúcar invertido, miel de abeja, extracto de malta y otros), adicionada o no de huevo, leche, almidones, polvo de hornear, levaduras para panificación, sal y aditivos permitidos de acuerdo al tipo de galleta a obtener (FAO, 2014).

1. Recepción: En esta área verificamos que las materias primas se encuentren dentro de sus parámetros, es decir, su fecha de elaboración y vencimiento, en el caso del suero este se le realizará previamente sus análisis correspondientes.

2. Formulación: Las formulaciones están establecidas en el 0%, 25%, 28% y 30% de suero de queso, con el 100% de harina de trigo cada formulación.

3. Pesado: Procedemos a realizar el peso de las materias primas e insumos de acuerdo a la formulación establecida en la parte experimental.

4. Laminado y cortado: Estirar la masa con ayuda de un rodillo hasta un espesor de 0.5 cm aproximadamente, luego se realiza los cortes con figuras y son colocadas en las bandejas para hornear.

5. Horneado: Las bandejas de galleta se las coloca en el horno a una temperatura de 160°C por un tiempo de 20 - 25 minutos. Siempre se tiene que vigilar que este tiempo y temperatura se mantengan constantes.

6. Enfriado: Luego del horneado, son retiradas las galletas y colocados en una zona seca y libre de contaminación. Las galletas se enfrían por un espacio de 30 a 40 minutos a temperatura ambiente.

7. Empaquetado: Se las coloca las galletas en bolsas herméticas bien selladas evitando el ingreso de oxígeno para conservar sus características organolépticas o también en contenedores plásticos.

8. Almacenamiento: Luego se procedió a almacenar la galleta en un lugar limpio alejado de olores extraños para evitar contaminación, se almacenó a temperatura ambiente. Si se consume la galleta se tiene que mantener en la misma bolsa y cerrada. Si se deja la bolsa abierta empieza a perder humedad, por lo que tiende a humedecerse y puede provocar la presencia de hongos y mohos. (Zavaleta, 2013)

8. Hipótesis

8.1. Hipótesis Alternativa.

El nivel de adición de suero de leche en las galletas dulces, influirá en las características sensoriales del producto elaborado.

8.2. Hipótesis Nula.

El nivel de adición de suero de leche en las galletas dulces, no influirá en las características sensoriales del producto elaborado.

9. Tipos de investigación

El proyecto se desarrolló en base a los siguientes tipos de investigación:

9.1. Documentales. - Aquellas que recopilan información acudiendo a fuentes previas, como investigaciones ajenas, libros, información en soportes diversos, añadiendo así conocimiento a lo ya existente sobre un tema de investigación. (Rocha, 2016)

9.1.2 Experimentales. - Aquellas que parten de la reproducción, en un ambiente controlado, de los fenómenos naturales que busca estudiar. Para ello, se emplean herramientas y saberes tanto prácticos como teóricos, documentales o no, y se registra lo

observado para tratar de dar con la verdad de cómo y por qué ocurren las cosas. (Rocha, 2016).

9.2. Materiales y equipos

Materia Prima	Insumos	Materiales y equipos.	Equipos y suministros de oficina.
<ul style="list-style-type: none"> • Suero de leche • Leche 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Harina ✓ Huevos ✓ Mantequilla ✓ Aceite ✓ Azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza • Horno • Cucharas • Recipientes. • Cocina. • Autoclave • Potenciómetro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Flash memory • Cámara • Hojas • Esferos

Elaborado por: E. Nacata, 2022.

9.3. Metodología de elaboración.

Para la elaboración de las galletas dulces enriquecidas con suero de leche se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Recepción: Se procedió a la recepción de las materias primas, teniendo en cuenta las normas de asepsia correspondientes.

2. Pesado: Se procedió a pesar las materias primas e insumos de acuerdo a la formulación establecida en la parte experimental, donde se obtiene un resultado de 16 tratamientos con diferentes dosificaciones de leche y suero.

3. Formulación: En esta etapa del proceso se realizó la formulación, de acuerdo a los tratamientos establecidos en el diseño experimental.

4. Laminado y cortado: En esta parte del proceso, se estiró la masa con ayuda de un rodillo hasta obtener un espesor de 0,10 cm aproximadamente, luego se realiza los cortes con figuras y son colocadas en las bandejas, las cuales previamente fueron enceradas con mantequilla y harina.

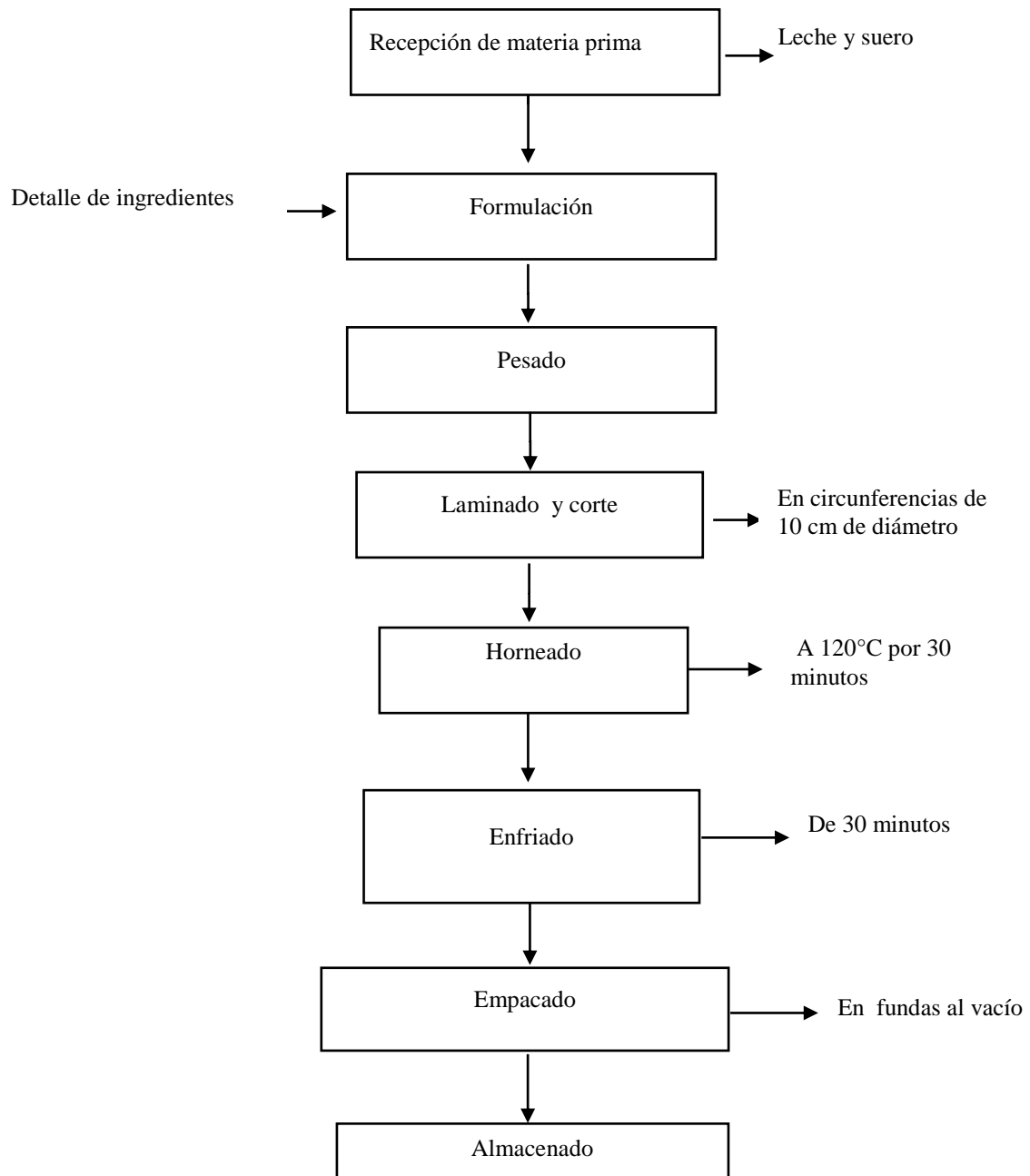
5. Horneado: Las bandejas con las galletas elaboradas se colocó en el horno a una temperatura de 120°C por un tiempo de 40 minutos. En esta fase se debe estar pendiente del tiempo y la cocción de la masa, para que las galletas conserven sus características.

6. Enfriado: Luego del horneado, se retiró las galletas y se las colocó en una zona seca y libre de contaminación. Las galletas se dejaron enfriar por un tiempo de 40 minutos a temperatura ambiente.

7. Empaquetado: Las galletas se empacaron en bolsas herméticas selladas al vacío, evitando el ingreso de oxígeno para conservar sus características sensoriales.

8. Almacenamiento: Se dispuso las galletas en un lugar limpio alejado de olores extraños para evitar contaminación.

9.4. Diagrama de flujo de elaboración de galletas dulces con suero de leche.



Elaborado por: E. Ñacata 2022

9.5. Métodos utilizados.

Para la ejecución del trabajo de investigación fue requerido el uso de algunos métodos y/o ordenamientos para la ampliación del conocimiento. Para lo cual se usó los siguientes métodos.

Deductivo. - Es el procedimiento que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares siendo necesario para dar respuestas válidas a preguntas significativas, así como realizar predicciones y para poder comprobar las hipótesis con base en el material empírico obtenido a través de la práctica. Este método se utilizó una vez desarrollado el recubrimiento, evidenciando así las hipótesis planteadas anteriormente.

Matemático. - Este método permite realizar cálculos y operaciones matemáticas. Este método fue empleado para la realización del cálculo de costos de producción para el mejor tratamiento y sospecha del proyecto.

Experimental. - Es un tipo de método de investigación, el cual nos permite controlar deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. Este método se utilizó para formular y elaborar las galletas enriquecidas con lactosuero y para determinar el mejor tratamiento del recubrimiento.

9.6. Diseño experimental

En el presente proyecto se utilizó un diseño de bloques completamente al azar: el factor de tratamientos, el factor de bloques y el error aleatorio.

El factor completo se refiere a que en cada bloque se prueban todos los tratamientos.

La aleatorización se hace dentro de cada bloque.

El diseño verifica la viabilidad del proyecto ejecutado como resultado el mejor de los tratamientos puesto a prueba en el diseño de esta manera se comprueba relativamente las propiedades físico químicas y sensoriales de las galletas dulces con suero de leche.

El diseño experimental es la parte fundamental para generar, que los resultados de la investigación sean comprobables con los datos obtenidos en los análisis físico químicos y sensoriales donde el resultado será el mejor tratamiento de las formulaciones especificadas en los tratamientos.

Tabla 6 : Condiciones experimentales para el diseño de experimentos.

Factor	Nomenclatura	Niveles			
Dosificación de suero	A	15%	25%	28%	30%

Dosificación de leche	B	85%	75%	72%	70%
-----------------------	---	-----	-----	-----	-----

Elaborado por: Ñacata.E, 2022

9.6.1. Tratamientos

TRATAMIENTOS	Tratamientos		Descripción repetición 1	Descripción repetición 2
	a1b1	a1b1	15% suero de leche , 85% de leche	15% suero de leche , 85% de leche
	a1b2	a1b2	15% suero de leche, 75% de leche	15% suero de leche, 75% de leche
	a1b3	a1b3	15% suero de leche, 72% de leche	15% suero de leche, 72% de leche
	a1b4	a1b4	15% suero de leche, 70% de leche	15% suero de leche , 70% de leche

Elaborado por: E. Ñacata,2022

9.6.2. Cuadro de variable

Tabla 7: Cuadro de Variables

Variable Dependiente	Variable independiente	Indicadores Dimensionales	
Aplicación de suero de	Propiedades físico químicas	Características fisicoquímicas para determinar el mejor	Humedad pH

leche en la elaboración de galletas dulces.		tratamiento.	
	Cantidad de leche y suero de leche	Dosificación de los tratamientos	Mejor tratamiento
	Propiedades sensoriales	Perfil de captaciones para el producto a prueba	Mejor tratamiento

Elaborado por: Ñacata. E, 2022.

10. Análisis y discusión de resultados

10.1. Rendimiento

Se emplea los costos de producción para lograr conocer el rendimiento.

TABLA 8: Rendimiento

Ingrediente	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
Harina	1 lb	u	0,50	0,50
Huevo	3	u	0,25	0,75
Leche	2 l	u	0,90	1,80
Suero de leche	1 l	u	0,03	0,03
Mantequilla	200g	u	1,50	1,50
Agua	1 l	u	1,50	1,50
Azúcar	250g	u	0,75	0,75
Total				6,80

Elaborado por: E. Ñacata,2022

Cálculo de rendimiento

El cálculo del rendimiento se genera en base a la formulación del tratamiento ocho que mediante los resultados en análisis físico químicos y sensoriales permiten conocer que es el mejor tratamiento.

Cantidad total en masa = 250g

Cantidad por unidad de galleta = 0,30g

Rendimiento en porcentaje (%) = 83,3%

Precio de venta al público

Unidades: 50 galletas de 25g

Costo total de producción: 6,80

P.V.P = 6,80/50

P.V.P = 0,10 centavos por unidad.

10.2. Análisis físico químico

10.2.1 Valores promedio del pH de los testigos y tratamientos.

Tabla 9: Cuadro de análisis de varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	1,04	6	0,06	1,69	0,1590
REPETICIONES	0,02	1	0,02	0,64	0,4349
LECHE	0,09	3	0,03	0,76	0,5332
SUERO	0,12	3	0,04	1,06	0,3972
LECHE * SUERO	0,80	9	0,09	2,32	0,0718
ERROR	0,58	15	0,04		
TOTAL	1,61	31			
C.V	3,06				

Elaborado por: Elizabeth Ñ. 2022

De acuerdo al análisis de varianza, se determina que en la variable pH, no existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa; es decir, que no hay diferencia estadística significativa en la variable analizada.

Se observa que el coeficiente de variación es 3,06; lo cual implica que de cien observaciones el 96,94% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo.

10.2.2. Valores promedio de humedad de los testigos y tratamientos.

Tabla 10: Cuadro de varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	0,25	15	0,02	0,54	0,8769
REPETICIONES	0,02	1	0,02	0,80	0,3851
LECHE	0,09	2	0,05	1,54	0,2440
SUERO	0,04	3	0,01	0,45	0,7202
LECHE *	0,09	9	0,01	0,33	0,9539
SUERO					
ERROR	0,48	16	0,03		
TOTAL	0,73	31			
C.V	2.33				

Elaborado por: Elizabeth Ñ. 2022

Se observa en el análisis de varianza, que en la variable humedad, no existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa; es decir, que no hay diferencia estadística significativa en la variable analizada; es decir que todos los tratamientos, estadísticamente son iguales.

Se procede a calcular el coeficiente de variación cuyo valor calculado es 2,33; de donde se concluye que de cien observaciones el 97,67% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual se desarrolló el ensayo.

En conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos, se comprueba que no hay diferencia estadística entre los tratamientos, por lo tanto, se puede considerar a cualquiera de ellos como el mejor.

Es importante tener en cuenta que según la norma INEN-2085-2005 los límites permitidos de pH son 5,5 como mínimo y 9,5 como máximo, en cuanto al pH en solución acuosa; mientras que en el presente trabajo de investigación los valores se mantienen entre 6,75 hasta 7,00; esto quiere decir, que se este parámetro se encuentra ubicado dentro del rango establecido en la norma.

En cuanto a la humedad, la misma norma de galletas dulces estipula que es permitido hasta 10% de humedad en cada unidad experimental. También se considera que los resultados

están dentro del rango, ya que se verifica que en los tratamientos y repeticiones alcanzan valores entre 7% y 8%.

10.3. Análisis Sensorial

Es el análisis estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas lindamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las réplicas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina. Por ejemplo, si cambian un insumo es necesario verificar si esto afecta las características sensoriales del producto y por ende su calidad. Ese es un buen momento para hacer un análisis y cotejar entre el producto anterior y el nuevo. Trabajamos con personas. En lugar de utilizar una máquina, el instrumento de medición es el ser humano, por lo que se toman todos los recaudos para que la respuesta sea objetiva (Barda, 2013).

Pruebas de Aceptabilidad. Las pruebas de aceptación se las conocen como de nivel de agrado (hedónicas). Son un componente importante y necesario para todos los programas sensoriales. Los iguales se emplean para determinar el grado de aprobación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrade dicho fruto. La aceptabilidad de un producto generalmente muestra el uso real del producto (compra y consumo). Para determinar la aceptabilidad de un producto elaborado se deben usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. (Ramírez J, 2012).

10.3.1. Valores promedio de la variable textura de los testigos y tratamientos.

TABLA 11: Cuadro De Varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	0,57	29	0,01	0,95	0,5355
TARAMIENTO	0,36	15	0,02	1,17	0,2945
BLOQUE	0,89	14	0,01	0,72	0,7505
ERROR	0,48	210	0,02		
TOTAL	0,73	239			
C.V	4.75				

Elaborador por: Elizabeth. Ñ. 2022

Según el análisis de varianza, se observa que en la variable textura no existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que no hay diferencia estadística significativa en la variable analizada.

Por otra parte, el coeficiente de variación es 4,75; lo cual significa que de cien observaciones el 95,25% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

10.3.2. Valores promedio de la variable olor de los testigos y tratamientos.

Tabla 12: Cuadro de varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	0,78	29	0,02	1,80	0,0101
TARAMIENTO	0,60	15	0,04	2,66	0,0010
BLOQUE	0,18	14	0,01	0,87	0,5890
ERROR	3,15	210	0,01		
TOTAL	3,93	239			
C.V	3,07				

Elaborador por: Elizabeth. Ñ.2022

Según el análisis de varianza, se observa que en la variable olor no existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada.

Por otra parte, el coeficiente de variación es 3,07; lo cual significa que de cien observaciones el 96,93% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

10.3.3. Valores promedio de la variable color de los testigos y tratamientos.

Tabla 13: Cuadro de varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	3,22	29	0,01	1,99	0,0030
TARAMIENTO	2,66	15	0,01	3,18	0,0001

BLOQUE	0,55	14	0,03	0,71	0,7578
ERROR	11,70	210	0,05		
TOTAL	14,93	239			
C.V	4,78				

Elaborador por: Elizabeth. Ñ.2022

Según el análisis de varianza, se observa que en la variable color existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada.

Por otra parte, el coeficiente de variación es 4,78; lo cual significa que de cien observaciones el 96,93% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

Tabla 14: Prueba de Tukey

Tratamiento	Medidas	N	E.E		
16	5,00	15	0,061	A	
9	5,00	15	0,061	A	
11	5,00	15	0,061	A	
13	5,00	15	0,061	A	
14	5,00	15	0,061	A	
6	5,00	15	0,061	A	
3	5,00	15	0,061	A	
4	5,00	15	0,061	A	
5	5,00	15	0,061	A	
2	4,93	15	0,061	A	
15	4,93	15	0,061	A	
12	4,93	15	0,061	A	
1	4,86	15	0,061	A	
7	4,86	15	0,061	A	
10	4,80	15	0,061	A	
8	4,60	15	0,061		B

Elaborado por: Elizabeth Ñ. 2022

En la prueba de Tukey se logró identificar que el tratamiento número ocho es diferente a los demás tratamientos, en cuanto al perfil sensorial en la variable color se puede determinar que el tratamiento número ocho es considerado con el mejor tratamiento.

10.3.4. Valores promedio de la variable sabor de los testigos y tratamientos.

Tabla 15: Cuadro de varianza

F.V	S.C	G.L	C.M	F	p-valor
MODELO	0,96	29	0,03	1,17	0,2561
TARAMIENTO	0,33	15	0,02	0,84	0,6221
BLOQUE	0,62	14	0,04	1,48	0,1129
ERROR	5.93	210	0,02		
TOTAL	6.93	239			
C.V	4,22				

Elaborador por: Elizabeth. Ñ.2022

Según el análisis de varianza, se observa que en la variable color no existe diferencia estadística significativa a un nivel $\alpha=0,05$ para los tratamientos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, que si hay diferencia estadística significativa en la variable analizada.

Por otra parte, el coeficiente de variación es 4,22; lo cual significa que de cien observaciones el 95,78% son confiables e iguales para todos los tratamientos, reflejando la precisión con la cual fue desarrollado el ensayo y por ello la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

Es importante recalcar que en la investigación realizada se determina que mediante un análisis de perfil sensorial por la única que variable que se determina el mejor tratamiento es por la variable del color la cual determina un tratamiento diferente ya que en las demás no se presentan diferencias significativas.

10.4. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico presentado en la norma INEN 20 85-2005 para galletas identifica como principal fuente microbiológica a los mohos y levaduras.

El ensayo utilizado es el mismo estipulado en la norma INEN 15 29-2010, donde se refleja la metodología para recuento en placas y e identificación de colonias para la confirmación de los datos.

Al momento de leer las placas entre 2 días y 5 días de incubación se procedió a seleccionar las placas que contienen menos de 150 colonias y contarlas. Si estos mohos son de rápido crecimiento pueden ser un problema, al momento del conteo, por ello se recomienda realizar un recuento a los 2 días y otra vez después de 5 días de incubación.

De esta manera se realizó el conteo llegando a identificar que en ningún tratamiento tiene crecimiento bacteriano de mohos y de levaduras llegando a cumplir los valores de la norma que es de $1,0 \times 10^2$ como mínimo y como máximo $2,0 \times 10^2$.

Por lo tanto, basados en los resultados del análisis microbiológico, se encuentra que los tratamientos son <10 en un recuento total de mohos y levaduras por lo tanto todos los tratamientos son iguales y cualquiera de ellos puede ser tomado con el menor tratamiento.

11. IMPACTOS

11.1. Impactos Técnicos

La presente investigación posee un impacto positivo porque proporciona un conocimiento de las características del concentrado proteico de lactosuero producido en las empresas lácteas, puesto que de los resultados del análisis físico químico se podría concluir que es un residuo lácteo del queso con características nutricionales que posibilitan su industrialización en un nuevo producto elaborado.

11.2. Impactos Sociales

Este proyecto tiene un impacto auténtico porque brinda un conocimiento de las características y bondades de este sub producto lácteo que ofrece nuevas alternativas de uso que generaría un valor agregado a la producción de las empresas lácteas, pudiendo generar nuevas fuentes de empleo para mejorar el desarrollo social en el Ecuador.

11.3. Impactos Ambientales

El uso del lactosuero ayuda a que las personas aprovechen este residuo para la realización de productos innovadores evitando de esta manera desecharlo de manera inadecuada produciendo una afectación al ambiente y de esta manera la investigación aporta a la

utilización de este sub producto a una explotación del residuo que puede ser sustentable a la producción de los diferentes proceso lácteos.

11.4. Impactos Económicos

La industrialización del suero lácteo y su aplicación, beneficiará económicamente a las Industria láctea, productores de queso, aumentando su producción y comercialización, ya que su producto tendrá un valor agregado, lo cual es muy beneficioso desde el punto de vista económico.

12. PRESUPUESTO.

Tabla 16: Presupuesto

PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantida d	Unidad	V. Unitario	Valor Total
ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Análisis físico químico	16	U	\$10,00	\$160,00
Análisis microbiológicos	16	U	\$10,00	\$160,00
SUBTOTOTAL				\$320,00
MATERIALES				
Cocina	1	U	100,00	100,00
Gas	1	U	\$3,50	\$3,50
Harina	4	U	\$2,00	\$2,00
SUBTOTAL				\$105,50
MATERIALES / OFICINA				
Impresiones	300	U	\$ 0,10	\$ 30,00
Copias	600	U	\$ 0,02	\$ 12,00
Anillados	5	U	\$ 1,00	\$ 5,00
Empastado	2	U	\$ 15,00	\$ 30,00
SUBTOTAL				\$ 77,00
SUBTOTAL				502,50

GASTOS VARIOS	\$30,00
TOTAL	\$532,50

Elaborador por: Nacata E (2022)

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

- En el proyecto de investigación se elaboró las galletas dulces con suero de leche con las siguientes formulaciones permitidas en base a estudios de control de calidad para alimentos con la siguiente formulación desde el 0%, 25%, 28% y 30% de suero de leche controlado en alimentos. Las diferencias de dosificaciones son poco significativas por lo mismo que los tratamientos dan como resultados no presentan diferencias significativas.
- Mediante el análisis sensorial solo una variable logro identificar el mejor tratamiento la variable color con poca diferencia significativa demostró que el tratamiento ocho es diferentes a los demás considerándolo como el mejor tratamiento en cuanto al desarrollo del análisis sensorial.
- Las propiedades físico químicas se han determinado que en base a los análisis todos los tratamientos son iguales, que no tienen diferencias significativas, estos casos se presentan por la poca variabilidad de la formulación en caso del principal factor que es el suero de leche lo cual está dentro de la norma INEN 20 852005 que especifica los rangos de pH en solución acuosa y también humedad siendo estos los análisis físicos químicos estipulados.
- En cuanto a los análisis microbiológicos la misma norma específica que los mohos y las levaduras son los datos más importantes en la parte microbiana. En el proyecto se realiza los análisis en parejas de tratamientos T2, T4,T6,T8 con la finalidad de generar resultados más específicos de esta forma en recuento por unidades formadoras de colonias se registran con un <10 en todos los recuentos de los tratamientos, se basa también en la inocuidad y el desarrollo del proceso que se realizó para la elaboración de las galletas obteniendo un resultado favorable y dentro de las normas.
- La identificación del mejor tratamiento mediante los análisis realizados tiene como aportación que en el análisis sensorial se refleja el mejor tratamiento en base a la variable color mientras que para los demás análisis todos los tratamientos fueron iguales en parámetros de calidad y dentro de la norma que exige el régimen de las galletas como producto final.

13.2.RECOMENDACIONES

Una vez culminado la investigación se conoce que la funcionalidad del suero de leche no afecta al desarrollo experimental del proyecto en cuanto a los análisis realizados ni en las propiedades físicas químicas de las galletas dulces.

- Por lo tanto, se recomienda un control estricto en los factores de inocuidad y salubridad en los espacios en los que se realiza la parte experimental con el objetivo de evitar contaminación durante el proceso y almacenamiento de las muestras en estudio.
 - Para la obtención de datos reales en los análisis microbiológicos se recomienda una correcta esterilización de los materiales y espacios a ser utilizados para dichos análisis.
- Es recomendable trabajar bajo normas INEN que es la fuente más importante en la realización del trabajo experimental, con la finalidad de garantizar que al momento de colocar el suero de leche se cumpla con los estándares de calidad e inocuidad del producto para que este no afecte la salud del consumidor.

14. REFERENCIAS

Riofrío Grijalva, R. F. (2014). Caracterización de Lactosuero proveniente de cuatro producciones de diferentes tipos de queso. Tesis de grado , Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3177/1/000110271.pdf>

Rocha Silva, D. A. (2017). Caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero de queso fresco pasteurizado de pequeños y medianos productores del cantón Cayambe. Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16731/1/69908_1.pdf

Valencia, E., & Ramírez, M. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua.

Revista Redalyc, 16(73). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411996004.pdf>

Álvarez, M. (2013). Caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos lactosueros producidos en la Cooperativa Colanta LTDA. [Tesis doctoral], Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1036/1/Caracterizacion_fisicoquimica_diferentes_tipos_lactosueros_producidos_Colanta.pdf

Araujo, A., Monsalve, L., & Quintero, A. (2013). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental.

Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 4(2), 55-65.

doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.992>

Chacón, L., Chávez, A., Rentería, A., & Rodríguez, J. (2017). Proteínas del lactosuero: Usos relacion con la salud y bioactividades. Revista Interciencia, 42(11), 712-718.

Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33953499002>

López, R., Becerra, M., & Borrás, L. (2018). Caracterización físico-química y microbiológica del lactosuero del queso Paipa. Revista Ciencia y Agricultura, 15(2), 99-106.

doi:<http://doi.org/10.19053/01228420.v15.2>

Mazorra, M., & Moreno, J. (2019). Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal. Revista Ciencia UAT, 14(1), 133-141.

doi:<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i1.1134>

Menchón, C. (2016). Caracterización físico-química y microbiológica de suero de queso en polvo desmineralizado y evaluación del impacto de microorganismos esporulados. Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Obtenido de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1603>

Parra, R. (2009). Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín.*, 62(1), 4967-4982. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>

Párraga, R., & Piloza, K. (2020). Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado producido en el taller de procesos lácteos en la Espam MFL. *Revista Ciencia y Tecnología el Higo*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i1.9921>

Parzanese, M. (2017). *Tecnologías para la Industria Alimentaria Procesamiento de lactosuero. 1.* Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf

Pinargote, D., Lazo, X., & Andramuño, C. (20 de septiembre de 2019). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Acuerdo Ministerial 177 Sostenibilidad de la Cadena Láctea(Art. 5).

Recinos, L., & Saz, O. (2006). Caracterización del suero lacteo y diagnostico de alternativas de usos potenciales en el Salvador. Universidad de el Salvador. . Obtenido de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2102/1/Caracterizaci%C3%B3n_del_suero_1%C3%A1cteo_y_diagn%C3%B3stico_de_alternativas_de_sus_usos_potenciales_en_El_Salvador.pdf

Riofrío Grijalva, R. F. (2014). Caracterización de Lactosuero proveniente de cuatro producciones de diferentes tipos de queso. Tesis de grado , Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3177/1/000110271.pdf>

Rocha Silva, D. A. (2017). Caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero de queso fresco pasteurizado de pequeños y medianos productores del cantón Cayambe. Tesis de grado, Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16731/1/69908_1.pdf

López, R., Becerra, M., & Borrás, L. (2018). Caracterización físico-química y microbiológica del lactosuero del queso Paipa. *Revista Ciencia y Agricultura*, 15(2), 99-106. doi:<http://doi.org/10.19053/01228420.v15.2>

15. ANEXOS

15.1. Tabla de análisis de humedad

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Porcentaje (%)
a1b1	7,45	7,44	0,07
a1b2	7,59	7,43	0,08
a1b3	7,48	7,49	0,07
a1b4	7,52	7,50	0,08
a2b1	7,39	7,41	0,07
a2b2	7,41	7,44	0,07
a2b3	7,45	7,42	0,07
a2b4	7,36	7,30	0,07
a3b1	7,54	8,00	0,08
a3b2	7,52	8,01	0,08
a3b3	7,49	7,50	0,08
a3b4	7,50	7,55	0,08
a4b1	7,35	7,39	0,07
a4b2	7,38	7,41	0,07
a4b3	7,40	7,46	0,07
a4b4	7,37	7,33	0,07

Elaborado por: E. Nacata, 2022

15.2. Tabla de análisis de pH

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Porcentaje
a1b1	6,65	6,60	0,07
a1b2	6,35	6,40	0,06
a1b3	6,25	6,45	0,06
a1b4	6,35	6,25	0,06
a2b1	6,40	6,39	0,06
a2b2	6,45	6,48	0,06
a2b3	6,35	6,38	0,06
a2b4	6,8	6,75	0,07
a3b1	6,47	6,50	0,07
a3b2	5,65	6,71	0,07
a3b3	6,41	6,35	0,06
a3b4	6,35	6,25	0,06
a4b1	6,45	6,43	0,06
a4b2	6,59	6,57	0,07

a4b3	6,52	6,51	0,07
a4b4	5,98	5,97	0,06

Elaborado por: Nacata. E, 2022

ENCUESTA

La presente encuesta tiene como finalidad determina el marguen de aceptabilidad que puede tener las galletas de dulce con lacto suero.

Indicaciones:

1. Señale con un X la característica de acorde a la calificación del producto.

Característica	Muestra																
	Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Textura	1. Suave																
	2. Escasamente crujiente																
	3. Poco crujiente																
	4. Crujiente																
	5. Muy crujiente																
Color	1. Muy desagradable																
	2.Desagradable																
	3.Ni agrada ni desagrada																
	4.Agradable																
	5.Muy agradable																
Sabor	1.Muy desagradable																
	2.Desagradable																
	3.Ni agrada ni desagrada																
	4.Agradable																
	5.Muy agradable																
Olor	1.Agradable																
	2.Poco agradable																
	3.Ni agrada ni degrada																
	4.Desagradable																
	5.Muy desagradable																

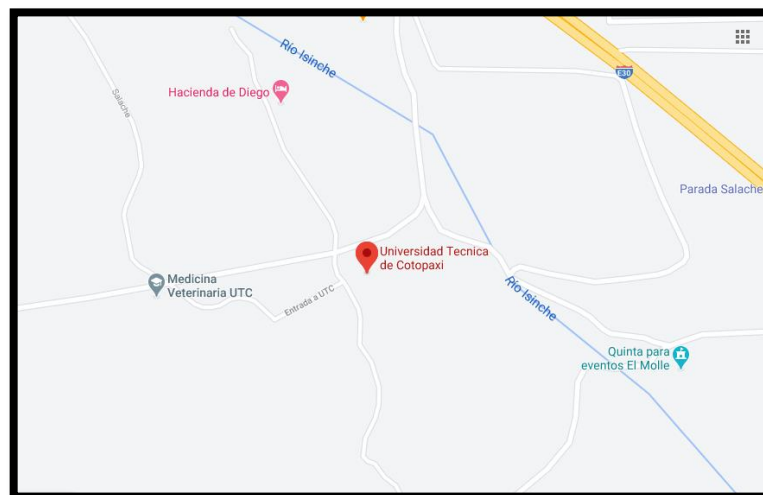
2. Utilizar el agua después de degustar cada tratamiento para poder apreciar mejor el producto

15.3 Universidad Técnica de Cotopaxi. (Salache)



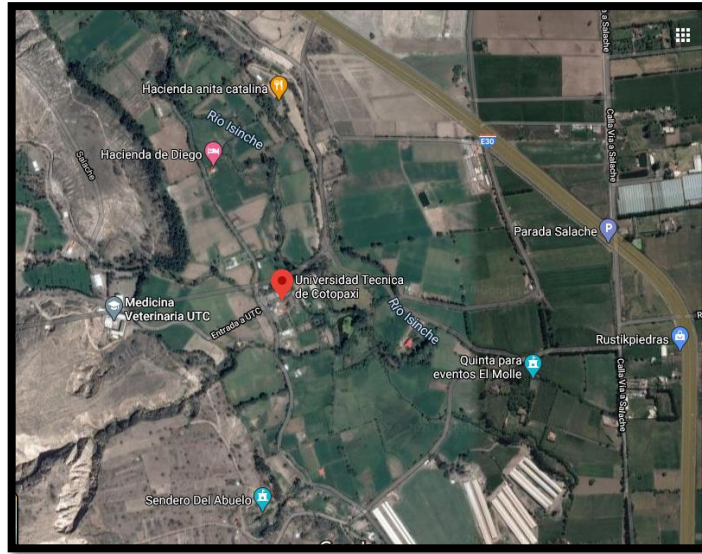
Vista de la Universidad Técnica de Cotopaxi (Salache), Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.

Anexo 15.3.1. Mapa.



Mapa de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.

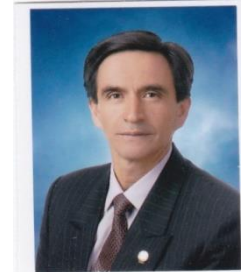
Anexo 15.3.2. Mapa Satelital.



Mapa satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se realizó el proyecto de investigación.

Anexo 15.2 Datos del Docente tutor académico**DATOS INFORMATIVOS DEL TUTOR ACADÉMICO****DATOS PERSONALES**

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

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

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

HISTORIAL PROFESIONAL

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

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Agroindustria

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

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

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

DOCENTE UNIVERSITARIO

Anexo 15.3. DATOS PERSONALES

ELIZABETH MICHEL

APELLIDOS: ÑACATA OÑA

FECHA DE NACIMIENTO: 20 de Diciembre de 1996.

LUGAR DE NACIMIENTO: Pichincha, Mejía, Machachi .

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

CEDULA D IDENTIDAD: 1718855263

ESTADO CIVIL: Casada

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Latacunga, Toacazo

TELÉFONO CELULAR: 0984381726

CORREO PERSONAL: elizabeth.nacata5263@utc.edu.ec

CORREO INSTITUCIONAL: elizabeth.nacata5263@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

PRIMARIA: Unidad Educativa Mariano Negrete

SECUNDARIA: Unidad Educativa Particular Británico Los Andes

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EGRESADA TERCER NIVEL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

SUFICIENCIA EN INGLES.



Elizabeth Michel Ñacata Oña

Elaboración de las galletas dulces con suero de leche.*Fotografía 1. Leche.**Fotografía 2. Obtención del suero.**Fotografía 3. Ingredientes.**Fotografía 4. Mezcla de ingredientes.**Fotografía 5. Masa de las galletas.*

Análisis físico químico.

Fotografía análisis físico químico pH




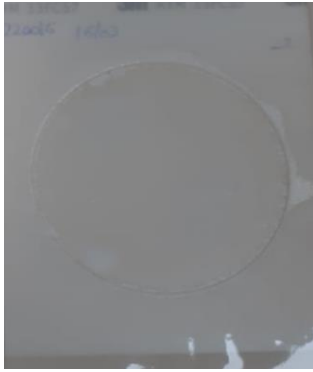
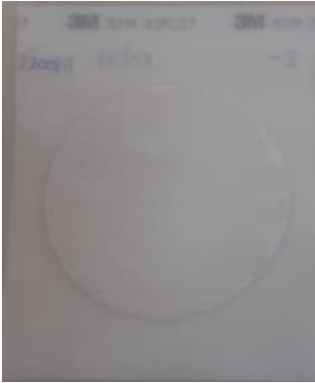
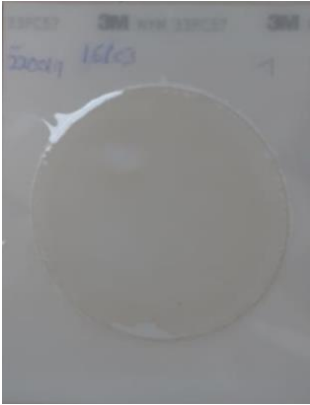
Fotografía análisis físico químico pH



Análisis de humedad

Tratamientos	Cálculo con el promedio de las dos repeticiones
a1b1	$\frac{8,65g - 8,01g}{8,65g} \times 100 = 7,44\%$
a1b2	$\frac{8,69g - 8,04g}{8,69g} \times 100 = 7,5\%$
a1b3	$\frac{8,69g - 8,04g}{8,69g} \times 100 = 7,5\%$
a1b4	$\frac{8,69g - 8,04g}{8,69g} \times 100 = 7,5\%$
a2b1	$\frac{8,65g - 8,01g}{8,65g} \times 100 = 7,4\%$
a2b2	$\frac{8,65g - 8,01g}{8,65g} \times 100 = 7,4\%$
a2b3	$\frac{8,65g - 8,01g}{8,65g} \times 100 = 7,4\%$

a2b4	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a3b1	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a3b2	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a3b3	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a3b4	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a4b1	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a4b2	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a4b3	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$
a4b4	$\frac{8,63g - 8,00g}{8,63g} \times 100 = 7,3\%$

Análisis microbiológico.	
<p><i>Fotografía análisis microbiológico</i></p> 	<p><i>Fotografía análisis microbiológico</i></p> 
<p><i>Fotografía análisis microbiológico</i></p> 	<p><i>Fotografía análisis microbiológico</i></p> 

Análisis microbiológico



INFORME DE RESULTADOS

N° 2022 - AND - INF - 0016

Nombre del cliente:	Elizabeth Nacata	Dirección del cliente:	Machachi, Calle Simón Bolívar
Nombre del producto:	Galletas de dulce elaboradas con suero de leche T2	Fecha de toma de muestra:	2022 - 03 - 15
Descripción de la muestra:	Masa horneada color café	Fecha de vencimiento:	2022 - 06 - 15
Contenido:	25 g	Envase:	Funda de polietileno
Lote	----	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 03 - 15	Fecha de emisión del informe:	2022 - 03 - 18
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 03 - 15	Temperatura ambiental:	21,8 °C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 03 - 18	Humedad relativa ambiental:	53 %

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado
Recuento de mohos	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	< 10
Recuento de levaduras	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	< 10

^aupc= unidades propagadoras de colonias, hace la misma referencia a ufc= unidades formadoras de colonias

ANDREA
ESTEFANIA
ORDONEZ
CARRERA

Firmado
digitalmente por
ANDREA ESTEFANIA
ORDONEZ CARRERA
Fecha: 2022.03.18
12:22:25 -05'00'

Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe solo afectan a la muestral tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



INFORME DE RESULTADOS

N° 2022 - AND - INF - 0017

Nombre del cliente:	Elizabeth Nacata	Dirección del cliente:	Machachi, Calle Simón Bolívar
Nombre del producto:	Galletas de dulce elaboradas con suero de leche T4	Fecha de toma de muestra:	2022 - 03 - 15
Descripción de la muestra:	Masa horneada color café	Fecha de vencimiento:	2022 - 06 - 15
Contenido:	25 g	Envase:	Funda de polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 03 - 15	Fecha de emisión del informe:	2022 - 03 - 18
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 03 - 15	Temperatura ambiental:	21,8 °C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 03 - 18	Humedad relativa ambiental:	53 %

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado
Recuento de mohos	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	<10
Recuento de levaduras	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	<10

^aupc = unidades propagadoras de colonias, hace la misma referencia a upf = unidades formadoras de colonias

ANDREA
ESTEFANIA
ORDONEZ
CARRERA

Firmado digitalmente por
ANDREA ESTEFANIA
ORDONEZ CARRERA
Fecha: 2022.03.18
12:56:58 -05'00'

Q.A. Andrea Oredóñez
Gerente General

Los resultados de este informe solo afectan a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



INFORME DE RESULTADOS

N° 2022 - AND - INF - 0019

Nombre del cliente:	Elizabeth Nacata	Dirección del cliente:	Machachi, Calle Simón Bolívar
Nombre del producto:	Galletas de dulce elaboradas con suero de leche T8	Fecha de toma de muestra:	2022 - 03 - 15
Descripción de la muestra:	Masa horneada color café	Fecha de vencimiento:	2022 - 06 - 15
Contenido:	25 g	Envase:	Funda de polietileno
Lote	-----	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 03 - 15	Fecha de emisión del informe:	2022 - 03 - 18
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 03 - 15	Temperatura ambiental:	21,8 °C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 03 - 18	Humedad relativa ambiental:	53 %

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado
Recuento de mohos	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	<10
Recuento de levaduras	Petrifilm AOAC 997.02	upc ^a /g	<10

^aupc^a = unidades propagadoras de colonias, hace la misma referencia a ufc^a = unidades formadoras de colonias

ANDREA
ESTEFANIA
ORDONEZ
CARRERA

Firmado digitalmente por
ANDREA ESTEFANIA
ORDONEZ CARRERA
Fecha: 2022.03.18
12:27:38 -05'00'

Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Anexo 16: Aval del Traductor

CENTRO
DE IDIOMAS**AVAL DE TRADUCCIÓN**

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON LACTOSUERO”** presentado por: **ELIZABETH MICHEL ÑACATA OÑA**, egresada de la Carrera de: **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**, perteneciente a la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, marzo del 2022

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
BOLÍVAR
MAXIMILIANO
CEVALLOS GALARZA

CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Bolívar Maximiliano Cevallos Galarza.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0910821669



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 1%

Date: viernes, abril 1, 2022

Statistics: 40 words Plagiarized / 6041 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional
Improvement.

TÍTULO: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICO QUIMICAS Y
MICROBIOLOGICAS DE LAS GALLETAS DULCES ENRIQUECIDAS CON
LACTOSUERO" AUTOR: ÑACATA E.

INTERNET SOURCES:

1% - Empty