



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

Título:

**“CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA
ADICIÓN DE LACTOSUERO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Herrera Castillo Jonatan David

Tutor:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana

LATAACUNGA-ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jonatan David Herrera Castillo, con cédula de ciudadanía No. 1718551466, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Caracterización del chorizo ahumado con la adición de lactosuero”, siendo la Ingeniera Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg. Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 14 de febrero del 2023



Jonatan David Herrera Castillo
Estudiante
C.C. 171855146-6



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.
Docente Tutora
C.C. 050177393-1

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 **HERRERA CASTILLO JONATAN DAVID**, identificado con cédula de ciudadanía **1718551466** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector Subrogante, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización del chorizo ahumado con la adición de Lactosuero”, 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 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de Julio del 2023

Tutor: Ingeniera Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

Tema: “Caracterización del chorizo ahumado con la adición de 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, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

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

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 **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 30 días del mes de febrero del 2023.

Jonatan David Herrera Castillo

EL CEDENTE

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez

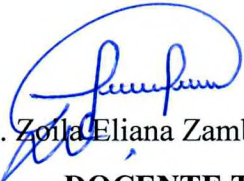
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de la Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE LACTOSUERO”, de Herrera Castillo Jonatan David, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 14 de febrero del 2023


Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 050177393-1

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, el postulante: Herrera Castillo Jonatan David, con el título del Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 de febrero del 2023



Lector 1 (Presidente)

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

CC: 050151160-4



Lector 2

Ing. Franklin Antonio Molina Borja, Mg.

CC: 050182143-3



Lector 3

Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.

CC: 171459279-6

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas y docentes que me supieron brindar todos sus conocimientos teóricos-prácticos; además de brindan apoyo y sobre todo la paciencia que supieron demostrar con cada temática en el transcurso de mi formación académica con sus consejos los cuales me servirán a lo largo de mi vida profesional.

Jonatan David Herrera Castillo

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis lo dedico a mis padres que a la distancia me supieron apoyar y dar su amor incondicional, que sin su ayuda y sus bendiciones jamás hubiese logrado culminar esta meta, también a mi hermano por sus consejos y apoyo, a todos ellos agradezco la ayuda durante estos largos 5 años de carrera que siempre lo llevaré en mi mente y en mi corazón.

Jonatan David Herrera Castillo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE LACTOSUERO”.

AUTOR: Herrera Castillo Jonatan David

RESUMEN

El chorizo ahumado con la adición de lactosuero, se realizó para dar mayor aprovechamiento al suero que es desechado de las industrias lácteas. Para la elaboración de este embutido, se realizó el siguiente procedimiento: recepción de la materia (suero fresco y ácido), molido, mezclado de la materia prima permitiendo que cada uno de los ingredientes se unifiquen formando así una masa homogénea (adición de los dos tipos de suero congelado), embutido utilizando tripa de cerdo natural, a continuación se procede al ahumado, en este paso dependiendo de la cantidad de lactosuero utilizado en cada chorizo su ahumado varió en tiempo, empacado al vacío, después, se pasó al almacenamiento a una temperatura de 4 - 5 °C. El diseño experimental utilizado en este proyecto de investigación es un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial AxB (2x3). El mejor tratamiento se obtuvo mediante los siguientes análisis: sensorial, se determinó mediante una encuesta a un grupo de 12 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se consideró los siguientes parámetros Color, Olor, Sabor y Textura, dando como resultado que el mejor tratamiento es el T1(a1 b1) elaborado con (16,78 % de hielo de suero fresco) obteniendo los diferentes resultados en cuanto a: Color (Rojo), Olor (Característico a humo), Sabor (Agradable) y Textura (Sólida). A los 3 días de almacenamiento, se realizó el análisis fisicoquímico y se obtuvo: Ceniza (3,8%), Humedad (50,0%) y pH (6,17), además se realiza un análisis microbiológico obteniendo: como recuento de *Escherichia Coli* (<10 ufc/g), *Staphylococcus aureus* (2,0 x10¹ ufc/g) y *Salmonella* (Ausencia ufc/25g), indicando que tiene calidad sanitaria y es apto para el consumo humano, concordando así con lo establecido en las NTE INEN 1344 (Carne y productos cárnicos. productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos.) y NTE INEN 1338-3 (Carnes y productos cárnicos. Chorizo).

Palabras claves: Lactosuero, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Producto cárnico.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "CHARACTERIZATION OF SMOKED CHORIZO WITH THE ADDITION OF WHEY".

AUTHOR: Herrera Castillo Jonatan David

ABSTRACT

The smoked chorizo with the addition of whey was made to give better use to the whey that is discarded from the dairy industries. For the elaboration of this sausage, the following procedure was carried out: reception of the material (fresh and acid whey), grinding, mixing of the raw material allowing each of the ingredients to be unified, thus forming a homogeneous mass (addition of the two types of frozen whey), sausage using natural pig casing, then proceed to smoking, in this step depending on the amount of whey used in each chorizo, its smoking varied in time, vacuum packed, then it was stored at a temperature of 4 - 5 °C. The experimental design used in this research project is a completely randomized design (DCA) with a factorial arrangement AxB (2x3). The best treatment was obtained through the following analyses: sensory, it was determined through a survey of a group of 12 students from the Technical University of Cotopaxi, the following parameters Color, Smell, Flavor and Texture were considered, resulting in the best treatment is the T1(a1 b1) made with (16.78% fresh whey ice) obtaining the different results in terms of: Color (Red), Smell (Characteristic of smoke), Flavor (Pleasant) and Texture (Solid). After 3 days of storage, the physicochemical analysis was carried out and the following was obtained: Ash (3.8%), Moisture (50.0%) and pH (6.17), in addition a microbiological analysis was carried out obtaining: as a count of *Escherichia Coli* (<10 cfu/g), *Staphylococcus aureus* (2.0 x10¹ cfu/g) and *Salmonella* (Absence cfu/25g), indicating that it has sanitary quality and is suitable for human consumption, thus agreeing with what is established in the NTE INEN 1344 (Meat and meat products. Raw meat products, cured-matured meat products and pre-cooked-cooked meat products.) and NTE INEN 1338-3 (Meat and meat products. Chorizo).

Key words: Whey, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Meat product.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INDICE DE CONTENIDO	xi
INDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE ILUSTRACIÓN.....	xvi
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	2
3.1 Beneficiarios Directos	2
3.2 Beneficiarios Indirectos.....	2
4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5 OBJETIVOS.....	3
5.1 Objetivo General	3
5.2 Objetivo Específicos	3
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS.....	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	4
7.1 Antecedentes	4
7.2 Marco Teórico	5
7.2.1 Carne de cerdo.....	5
7.2.1.1 Características nutricionales de la carne de cerdo	5
7.2.2 Lactosuero	6
7.2.2.1 Origen del suero lácteo.	7
7.2.2.2 Procesamiento del suero lácteo.	7

7.2.2.3	Descripción del proceso de obtención de suero.....	8
7.2.2.4	Valor nutritivo del suero lácteo.	8
7.2.2.5	Composición nutricional del Lactosuero.....	9
7.2.2.6	Clasificación del suero lácteo.	9
7.2.2.7	Composición media del lactosuero.....	10
7.2.2.8	Beneficios que aportan al organismo.....	10
7.2.2.9	Tipos de suero de leche y sus componentes.	10
7.2.2.10	Clasificación del tipo de suero según su acidez	11
7.2.2.11	Composición general del suero y distribución proteica.....	11
7.2.2.12	Composición química del suero lácteo.....	11
7.2.2.13	Implicaciones en la salud humana	12
7.2.2.14	Beneficios del Lactosuero	13
7.2.2.15	Efectos contaminantes del suero lácteo	14
7.2.2.16	Alternativas de utilización del suero lácteo.....	14
7.2.3	Chorizo	15
8	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	15
8.1	Hipótesis Nula	15
8.2	Hipótesis Alternativa.....	15
9	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	16
9.1	Tipos de Investigación	16
9.1.1	Investigación Práctica o aplicada	16
9.1.2	Investigación Descriptiva	16
9.2	Técnicas.....	16
9.2.1	Observación	16
9.3	Instrumentos de Investigación.....	16
9.3.1	Ficha de Observación	16
9.3.2	Cámara Fotográfica	16
9.3.3	Guía Práctica.....	16
9.4	Materiales y Equipos.....	17
9.4.1	Materia Prima	17
9.4.2	Materiales de Proceso	17
9.4.3	Equipos	17
9.5	Metodología de la Elaboración	18
9.5.1	Elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero.....	18

9.5.2	Descripción del método de la elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero.....	19
9.2	Diseño Experimental.....	20
9.1	Diseño Experimental A*B	21
9.1.1	Factor A: Tipos de Lactosuero	21
9.1.2	Factor B: % hielo de Lactosuero	21
9.2	Tratamientos.....	21
10	ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	23
10.1	Análisis Fisicoquímicos realizados al chorizo ahumado elaborado con lactosuero en diferentes porcentajes.(Obtención del mejor tratamiento)	23
10.2	Análisis Microbiológico realizado al chorizo ahumado elaborado con lactosuero en diferentes proporciones.	23
10.3	Resultados Fisicoquímicos.....	24
10.3.1	Resultados Fisicoquímicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las NORMA INEN.	24
10.4	Resultados Microbiológicos.....	25
10.4.1	Resultados Análisis Microbiológicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las NORMAS INEN	25
10.4.2	Análisis Sensorial realizado al chorizo elaborado con lactosuero.	26
11	Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales, Económicos.	26
11.1	Técnicos	26
11.2	Sociales.....	26
11.3	Ambientales.....	27
11.4	Económicos	27
12	Presupuesto.....	28
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
13.1	Conclusiones	29
13.2	Recomendaciones.....	30
14.	Bibliografía.....	30
15	Anexos.....	35
Anexo 1:	Lugar de ejecución	35
Anexo 2:	Investigador 1	36
Anexo 3:	Tutor.....	37

Anexo 4: Elaboración del Chorizo Ahumado con la adición de lactosuero	38
Anexo 5: Norma técnica ecuatoriana INEN 12:1985	39
Anexo 6: Norma técnica ecuatoriana INEN 1338:2012	40
Anexo 7: Norma técnica ecuatoriana INEN 766:2013	41
Anexo 8: Hoja de Catación	42
Anexo 9: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos. (T1)	45
Anexo 10: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T2)	47
Anexo 11: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T3)	49
Anexo 12: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T4)	51
Anexo 13: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T5)	53
Anexo 14: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T6)	55
Anexo 15: Aval de Traducción	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos.....	4
Tabla 2.Contenido nutricional de la carne de cerdo	6
Tabla 3.Composición media del Lactosuero	10
Tabla 4.Clasificación del tipo de suero según su acidez	11
Tabla 5.Composición química del lactosuero	12
Tabla 6.Formulación para la elaboración de chorizo.	20
Tabla 7.Factor A.....	21
Tabla 8.Factor B	21
Tabla 9.Tabla Resumen de Tratamientos	21
Tabla 10.Esquema ADEVA del Chorizo Ahumado.....	22
Tabla 11.VARIABLES dependientes e independientes	22
Tabla 12.Resultados Fisicoquímicos obtenidos de todos los tratamientos.....	23
Tabla 13.Resultados Microbiológicos obtenidos de todos los tratamientos.....	23
Tabla 14.Resultados fisicoquímicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las normas INEN.....	24
Tabla 15.Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las normas INEN.....	25
Tabla 16.Resultado de análisis sensorial realizado mediante instrumento de investigación (encuesta).....	26
Tabla 17.Presupuesto.....	28

INDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1.Materia Prima e Insumos.....	38
Ilustración 2.Mezclado	38
Ilustración 3.Embutido	38
Ilustración 4.Ahumado	38
Ilustración 5.Chorizo Ahumado	38
Ilustración 6.Empacado al Vacío.....	38

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título

“CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE LACTOSUERO”

Lugar de ejecución

Barrio: Salache bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad académica: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial

Nombres de equipo de investigadores

Tutor: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Investigador 1: Herrera Castillo Jonatan David

Área de conocimiento

Ingeniería, Industria y Producción

Línea de investigación

Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub-línea de Investigación

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según (Manzano, 2009) en Ecuador diariamente se desperdiciaron 1,4 millones de litros de suero de leche durante la vigencia de la moratoria decretada por el Gobierno en abril pasado el suero ha sido, en la mayor parte de su volumen, arrojado a acequias, ríos y quebradas, ocasionando una de las contaminaciones más fuertes de los últimos años.

Según (Huertas, 2009) el Ecuador cuenta con una gran variedad de bebidas nutritivas o fermentadas con base de lactosuero, pero hay muy poca variedad e información de productos alimenticios elaborados con adición de lactosuero, este subproducto tiene varias características favorables para el ser humano tales como proteínas y formulaciones de alimentos, con el pasar de los años, una gran parte de este subproducto no se utiliza adecuadamente.

(Aider, 2009) Hay aproximadamente el 90 % del total de leche utilizada es eliminada como lactosuero desperdiándose, al menos el 55 % del total de ingredientes de la leche que queda son lactosa, sales minerales, proteínas solubles y lípidos.

De acuerdo a (Miguel Ángel Mazorra, 2019) la industria quesera proporciona una gran cantidad de lactosuero, cuyo interés como subproducto radica en su composición; contiene 63-70 g/L de sólidos totales, entre los cuales destacan el contenido de lactosa (44-52 g/L) y el contenido de proteína (6- 10 g/L), la adición de estas proteínas tiene un efecto positivo dentro de la eficiencia alimenticia, el rendimiento del crecimiento y la digestibilidad de los nutrientes; teniendo en cuenta lo anterior, la escasa información existente sobre el empleo de lactosuero en la elaboración de productos cárnicos se centra en la elaboración de embutidos con alto contenido en proteína

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Beneficiarios Directos

Pequeñas y grandes empresas en elaboración de chorizo y el autor de esta investigación.

3.2 Beneficiarios Indirectos

La Universidad Técnica de Cotopaxi donde se efectuó este proyecto, Diversos consumidores de chorizo que tengan acceso al producto.

4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Hoy en día dentro de la industria alimenticia cuando se habla sobre de la utilización del lactosuero para la elaboración de productos de consumo humano no se encuentra mucha información favorable, ya que este solo se utiliza para la alimentación y consumo de los animales como los bovinos y porcinos, debido a que las personas de bajos recursos económicos no tienen conocimiento de cómo utilizar el lactosuero para su consumo (López, 2021).

La utilización del lactosuero en productos que no sean bebidas hidratantes es poco vista, debido a que el mercado es gobernado por las grandes empresas productoras de bebidas y desechan al lactosuero, uno de los grandes problemas es el método de utilización del lactosuero en productos de consumo humano (Huertas, 2009).

Según (Huertas, 2009) es uno de los subproductos más contaminantes que existen dentro de la industria alimentaria, pero no usar este subproducto es un gran desperdicio de nutrientes ya que contiene un 55% entre los cuales tenemos a la lactosa, materia grasa, proteínas y sales minerales.es

Actualmente, la gente no tiene mucho conocimiento acerca de cómo utilizar el lactosuero, las grandes empresas que producen quesos, tienen centrado su objetivo más en ganar que en producir, por esto desechan al lactosuero.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- Evaluar el efecto del hielo de lactosuero fresco y ácido en la elaboración de chorizo ahumado.

5.2 Objetivo Específicos

- Elaborar chorizo ahumado adicionando hielo de lactosuero fresco y ácido en diferentes porcentajes.
- Realizar un análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial del chorizo ahumado elaborado con la adición del lactosuero.
- Obtener el mejor tratamiento de la elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero comparando los resultados obtenidos en los diferentes tipos de análisis con las NORMAS INEN.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMA EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

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

OBJETIVO	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Elaborar chorizo ahumado adicionando hielo de lactosuero fresco y ácido en diferentes porcentajes.	-Formulación de chorizo -Porcentaje de hielo de lactosuero agregada a cada tratamiento	-Obtención de los diferentes tipos de tratamientos elaborados adicionando hielo de lactosuero fresco y ácido.	-Tratamientos de estudio
Realizar un análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial del chorizo ahumado elaborado con la adición del lactosuero.	Realizar las respectivas evaluaciones físicas químicas como: pH, % de humedad, % de ceniza, microbiológicas como: Escherichia coli, Staphilococo aureus, Salmonella. sensoriales como: factor olor, factor color, factor sabor, factor y textura.	-Resultados de los diversos análisis físico-químicos, microbiológicos y sensoriales. -Tablas con respecto a los análisis efectuados en laboratorio de análisis de alimentos.	-Análisis de los datos obtenidos
Obtener el mejor tratamiento de la elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero comparando los resultados obtenidos en los diferentes tipos de análisis con las NORMAS INEN.	-Resultados obtenidos en: -Análisis Físicoquímicos -Análisis Microbiológicos -Análisis Sensorial	-Obtención del mejor tratamiento elaborado de acuerdo a las NTE INEN.	-Hojas de resultados de análisis de laboratorio. - Encuesta - Requisitos de NORMAS INEN

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Antecedentes

La introducción de lactosuero dentro de la dieta a provocado un incremento significativo de los principales ácidos grasos saturados y monoinsaturados y una disminución de los poliinsaturados. Por un lado, esto puede estar relacionado, con la particular composición en ácidos grasos del lactosuero y también con la baja cantidad de proteína, grasa aportada por la dieta a base de lactosuero e hidratos de carbono, lo que favorece la síntesis de novo, por lo tanto, la síntesis endógena de ácidos grasos saturados y monoinsaturados (P.González, 2021).

7.2 Marco Teórico

7.2.1 Carne de cerdo

La carne de cerdo debe obtenerse fresca y utilizarse lo antes posible posteriormente al sacrificio, es cuando en la carne su nivel nutritivo se conserva más alto. La carne de este animal suele presentar un color sanguíneo y su textura debe ser firme y sin muestras de humedad; De igual manera, la carne de cerdo tiene que estar bien cocida. Y no se recomienda conservarla más de tres días en el frigorífico, puede congelarse, pero siempre debe estar envuelta adecuadamente (Carreño, Reyes, & Barrera, 2007).



Fuente: (Shutterstock, 2020)

7.2.1.1 Características nutricionales de la carne de cerdo

Según (Font, 2016) carne de cerdo contiene un 18-20% de proteínas de alto valor biológico. Prácticamente no tiene hidratos de carbono, que se pueden complementar al cocinar. Es rica en vitaminas del grupo B y en minerales como hierro, zinc, fósforo y potasio.

Según (Lugo, 2020) la carne de cerdo es buena fuente de proteínas de calidad, por su digestibilidad y contenido en aminoácidos esenciales, con una alta proporción de hierro y zinc, entre otros minerales, así como de vitaminas del grupo B, especialmente tiamina y B12, las carnes rojas aportan potasio, hierro y fósforo, mineral importante para el buen funcionamiento y desarrollo de eritrocitos (célula sanguínea), “ésta es una de las razones por las que debemos incluirla en nuestra alimentación”, enfatizó la académica.

Tabla 2. *Contenido nutricional de la carne de cerdo*

Contenido Nutricional	
Por porción	1519 kj
Energía	363 kcal
Proteína	36,64g
Carbohidratos	0g
Fibra	0g
Azúcar	0g
Grasa	22,83g
Grasa Saturada	8,265g
Grasa Poliinsaturada	1,927g
Grasa Monoinsaturada	10,152g
Colesterol	121mg
Sodio	515mg
Potasio	470mg

Fuente: (Fastsecret, carne de cerdo, México, 2017)

7.2.2 Lactosuero

De acuerdo a (Carrasco & Guerra, 2010) define al lactosuero como: “un subproducto obtenido tras la separación de la caseína precipitada durante el proceso de elaboración de quesos. A pesar de que históricamente se consideraba como un residuo desechable, en la actualidad se valora su potencial como materia prima de alta calidad para diversos usos. Si bien en el pasado se procesaba como suero en polvo o en distintos grados de concentrado o aislado de proteínas, en la actualidad se ha descubierto que el lactosuero puede ser utilizado en la producción de una amplia gama de productos sofisticados y de alto valor agregado”.

En cambio (Huertas, 2009) define al lacto suero como: una fuente de proteínas económica que proporciona diversas propiedades en una amplia variedad de alimentos. Los derivados del suero, como la lactosa, han demostrado su capacidad para mejorar la textura, realzar el sabor y el color, emulsionar y estabilizar, mejorar las propiedades de flujo, y exhibir una multitud de propiedades funcionales adicionales que aumentan significativamente la calidad de los productos alimenticios.

7.2.2.1 Origen del suero lácteo.

Según (Poveda E. , 2013) define al lactosuero como una fracción sólida, compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales en su proceso arrastran y atrapan minoritariamente algunos de los constituyentes hidrosolubles. esta afirmación al agregar que es una fracción líquida, correspondiente al suero lácteo en cuyo interior se encuentran suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína.

Al referirse al lactosuero (Carrasco & Guerra, 2010), menciona que la sustancia líquida obtenida por separación del coagulo de la leche en la elaboración de queso”; constituye aproximadamente del 85 % - 90 % del volumen de la leche y contiene compuestos de elevado valor nutritivo y funcional que en gran medida justifican la necesidad de evaluar su aprovechamiento e incorporación de valor a diferentes productos en el desarrollo de alimentos. (Campaña, 2018) menciona que el lactosuero es: *“Un subproducto de la industria de elaboración de quesos, utilizado para adulterar leche con frecuencia, sin alterar en gran medida la composición de ésta”*.

Al describir al lactosuero (Endara Figueroa, 2022), la define como contaminante, es similar a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas. Más aún, no usar el lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrientes; siendo importante que dentro de las industrias de quesería posean objetivos diseñados en la utilización del suero de leche, en diferentes procesos para el consumo humano, con el fin de aprovechar este valor nutricional del subproducto y no contaminar el medio ambiente. (p.8)

7.2.2.2 Procesamiento del suero lácteo.

(Parzanese, 2017) afirma que durante los últimos años ha aumentado considerablemente el volumen de suero procesado mediante distintas tecnologías, complementando esta afirmación al agregar que esto se debió a una serie de factores que favorecieron su valorización, logrando así que se utilice en productos de alto valor nutritivo como materia prima y no sea únicamente un desecho industrial altamente contaminante.

Según (Trejo, 2015) mencionan que el suero, representa entre el 80 – 90 % del volumen total de la leche que va a ser procesada y contiene aproximadamente el 50 % de los nutrientes de la leche original: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y sales minerales. Debido al elevado porcentaje de proteínas hidrosolubles que contiene, particularmente el suero de queso.

7.2.2.3 Descripción del proceso de obtención de suero

Al describir el proceso de obtención de suero (Moreano Martínez & Moreta Cevallos , 2022) menciona que 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 juntaran 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. (p.9)

7.2.2.4 Valor nutritivo del suero lácteo.

(Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017)manifiesta la utilización del LS aporta beneficios a la salud del consumidor, ya que adicional a su alto valor nutritivo presenta propiedades inmunomoduladores, antioxidantes, antimicrobianas, antivirales, anticancerígenas, antiulcerosas y protege al sistema cardiovascular.

Al referir al valor nutritivo del lactosuero (Bravo, 2011) menciona que 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 (Sepúlveda, 2008) presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio. Cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico.

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).

7.2.2.5 Composición nutricional del Lactosuero.

Al referir a la composición nutricional del lactosuero (Huertas, 2009) menciona que 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 fresco 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 (Huertas, 2009).

7.2.2.6 Clasificación del suero lácteo.

El lactosuero dulce resulta de la elaboración de quesos de pasta cocida y prensada (leche de vaca) y quesos de ovejas. Éste generalmente tiene un menor contenido de ácido láctico, calcio y fósforo y suele obtenerse mediante empleo de enzimas proteolíticas que causan fragmentación de la caseína, desestabilización y precipitación. Por otra parte, el lactosuero ácido se obtiene mediante la precipitación ácida de la caseína, que se logra disminuyendo el pH de la leche a 4.5 (Del río, 2022) .

7.2.2.7 Composición media del lactosuero

Tabla 3. *Composición media del Lactosuero*

Parámetro	Suero fresco	Suero Ácido
Agua	93-95 %	93-95 %
Extracto seco	5-7 %	5-7 %
Lactosa	4.5-5.3 %	3.8-5.2 %
Proteínas	0.6-1.1 %	0.2-1.1 %
Grasa	0.1-0.4 %	0.1-0.5 %
Sales Minerales	0.5-07 %	0.5-1.2 %
Valor Ph	6.45	5

Fuente: (Rodríguez, 2010)

7.2.2.8 Beneficios que aportan al organismo

Según (Lucio, 2009) 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.

7.2.2.9 Tipos de suero de leche y sus componentes.

Se debe tomar en cuenta que ha incrementado gradualmente la diversidad de productos lácteos, en específico la elaboración de quesos, y por ende la del suero; siendo importante para obtener un mejor aprovechamiento dependiendo del origen de la leche, el tipo de queso y las variaciones dentro del proceso, resultando de un diferente tipo de suero (Rodríguez, 2010).

7.2.2.10 Clasificación del tipo de suero según su acidez

En la siguiente tabla se especificará las clasificaciones del suero en función de su acidez:

Tabla 4. *Clasificación del tipo de suero según su acidez*

TIPOS DE SUERO	ACIDEZ (%)	pH
Suero fresco	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: (Robalino, 2020)

7.2.2.11 Composición general del suero y distribución proteica

(Rodríguez, 2010) define a la proteína de lactosuero como 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 fresco y 6,0-8,0 g/l en lactosuero ácido. Alto contenido de aminoácidos (Leucina, isoleucina, lisina, valina) vs proteínas de referencia, caseína, proteína de soya y proteína humana.

- α -Lactoalbúmina. El 30 % del total del contenido proteico (Rodríguez, 2010).
- β -Lactoglobulina. Es importante porque tiene propiedades emulsionantes y cumple una función importante al interactuar con compuestos como el retinol y los ácidos grasos (Calderon, 2015).

Compuestos biológicamente activos y péptidos bioactivos. Determinados efectos biológicos y fisiológicos. Con potencial antihipertensivo, actividad antimicrobial, antioxidante, incremento de la saciedad, entre otros (Poveda E. , 2013).

7.2.2.12 Composición química del suero lácteo.

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 (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Además (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa,

2017) mencionan que la lactosa es el principal componente sólido del LS, éste contiene entre 45 y 50 g·l⁻¹, lo cual representa el 50 % del total de los sólidos; las proteínas se encuentran entre 6 a 8 g·l⁻¹, contiene 0,5 g·l⁻¹ de ácido láctico, y cantidades apreciables de ácido cítrico, compuestos nitrogenados no proteicos (urea y ácido úrico) y vitaminas del grupo B.

Tabla 5. *Composición química del lactosuero*

Componente	Fresco	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: (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017)

7.2.2.13 Implicaciones en la salud humana

En la vida cotidiana de los consumidores es innegable, así como lo es la importancia de la dieta en la prevención de enfermedades y su relación con la salud. El consumo de alimentos enriquecidos o elaborados a base de PLS (Proteínas del lactosuero) puede modificar o influenciar positivamente la salud de los consumidores, ya que presentan múltiples funciones biológicas y fisiológicas que ayudan a mantener estable los sistemas digestivo, óseo, inmunológico, nervioso, cardiovascular y muscular (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Sistema digestivo. A nivel digestivo se ha demostrado que la a-lactoalbumina de origen bovino juega un papel central en la síntesis de la lactosa, durante el rápido crecimiento del neonato; aunque esta proteína no es idéntica a la a-lactoalbumina de origen humano, estas presentan una similitud del 72 % en su secuencia, por lo que la a-lactoalbumina de origen bovino es ahora adicionada a fórmulas para infantes, para beneficiar a aquellos que se alimentan con estas fórmulas (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Sistema óseo y hematopoyético. Tanto las PLS como los complejos minerales extraídos del LS parecen impactar positivamente la densidad ósea y en el crecimiento y diferenciación de

los osteocitos. También pueden ser aprovechadas para promover la biodisponibilidad de hierro y así prevenir la anemia, ya que su estructura peptídica permite ligar cationes di y trivalentes (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Sistema inmunológico. Los aminoácidos esenciales de la β -LG estimulan la síntesis de glutatión, tripéptido conocido por su efecto anticancerígeno a nivel intestinal. Otro efecto inmunológico es la portación de ácido retinoico, el cual modula las respuestas linfáticas en caso de infecciones y propagación de tumores (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Sistema nervioso. Se considera que la α -LA mejora la calidad del sueño, por ser una fuente de triptófano y estimular la formación de serotonina. Al modificar la calidad del sueño, disminuye el nivel de estrés y como consecuencia, mejora el estado de ánimo y el funcionamiento cognitivo (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

Sistema cardiovascular. Las PLS solas o en combinación con aminoácidos, vitaminas y minerales previenen indirectamente las enfermedades cardiovasculares y otros padecimientos metabólicos tales como la DMII, hipertensión y dislipidemia e hiperglucemia. Debido a que también disminuyen los niveles de triglicéridos mejoran la tolerancia en la ingesta de glucosa e incrementan la liberación de colecistoquinina, la cual produce una sensación de saciedad, además de reducir la presión sanguínea, la inflamación y el estrés oxidativo (Chacón Gurrola, Chávez Martínez, Rentería Monterrubio, & Rodríguez Figueroa, 2017).

7.2.2.14 Beneficios del Lactosuero

Al referir a los beneficios del lactosuero (Álvarez, 2013), posee diversos beneficios de los cuales se destaca su permanencia soluble y estabilidad a pH bajos por lo que es apropiado su uso en productos acidificados, de igual modo es también estable a altas temperaturas. Es importante resaltar que la desnaturalización y pérdida de solubilidad ocurre a una temperatura mayor a 60°C y a un rango de pH de 4.6 a 6.

La proteína de suero de leche y los aislados de proteína satisface los requerimientos de las personas que llevan a cabo el ejercicio de manera regular. Se debe tener en cuenta que el perfil del aminoácido del suero de la leche es idéntico al del esqueleto humano, de manera que la proteína de suero contribuye y proporciona todos los aminoácidos correctos (material básico de las proteínas en una proporción aproximada a la proporción que estas tienen en el musculo esquelético) (Álvarez, 2013).

Otro de sus beneficios es que ayuda al sistema inmunológico a través de las proteínas de suero que están involucradas en los efectos prebióticos, la generación de la reparación del tejido, el mantenimiento de la integridad intestinal, la destrucción de patógenos y la eliminación de toxinas

7.2.2.15 Efectos contaminantes del suero lácteo

El lactosuero constituye una importante fuente de contaminación ambiental debido al alto contenido de materia orgánica, lo cual expresado como DBO (demanda biológica de oxígeno) está entre 30 000 y 50 000 mg/L y como DQO (demanda química de oxígeno) entre 60 000 y 80 000 (Avila, 2000) .

Además, cerca del 90% de esta carga es aportada por el contenido de lactosa, la cual posee un tipo de enlace entre sus azúcares componentes que hace que muchos microorganismos no sean capaces de degradarla (Berruga, 1997) .

El vertimiento del lactosuero en fuentes hídricas hace que el agua se quede sin oxígeno, debido a la acción microbiana que transforma la materia orgánica en compuestos que disminuyen el pH del agua trayendo como consecuencia la producción de malos olores y la muerte de los organismos acuáticos que allí se encuentren (Sepúlveda, 2008).

(Martínez, 2014) menciona que se estima que una industria quesera media que produzca diariamente 40 000 litros de suero sin depurar genera una contaminación diaria similar a una población de 1 250 000 habitantes.

7.2.2.16 Alternativas de utilización del suero lácteo.

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 (Moreano Martínez & Moreta Cevallos , 2022).

Producción de suero en polvo. Depende del uso que se pretende destinar este producto ya sea como sustituto de leche en polvo para panificación o aderezo para botanas, entonces se hace una desmineralización del mismo; este es un proceso que implica volumen para justificarse. Si la cantidad a utilizar está por debajo de 100,000 lts/día no es suficiente para una alternativa práctica (Moreano Martínez & Moreta Cevallos , 2022).

7.2.3 Chorizo

Al referirse al chorizo (Tenorio, 2009) menciona que el chorizo se elabora con carne y grasa de cerdo, aunque a veces se incluye la carne de vacuno, existe un sin número de variedades locales de embutidos frescos de difieren entre si especial mente en la formulación(especie animal, proporciones relativas de carne y grasa, especies y condimentos utilizados) y en la técnica de elaboración (grado de reducción de tamaño de la carne y grasa, tipo de tripa empleada, tiempo de secado u oreo, posibilidad de ahumado), así se elaboran los embutidos frescos de diversos aromas, colores y calibres en la diferentes regiones de la comunidad latino americana, los embutidos frescos se los puede llamar criollos.

7.2.3.1 Tipos de chorizo

- **Chorizo Cantimpalos:** Llamados así en referencia a cantimpalos lugar localizado al noroeste de la sierra de Guadarrama, la carne picada empleada procede de un cerdo graso alimentado con cebada (Magaldi, 2007).
- **Chorizo asturiano:** es un tipo de chorizo muy condimentado con pimentón, de tamaño no superior a los 15 cm de longitud y los 5 cm de diámetro. (Magaldi, 2007).
- **Chorizo riojano:** se trata de un chorizo elaborado de la Rioja y que tienen un de los más grandes formatos (Magaldi, 2007).
- **Chorizo de pamplona:** es uno de los más característicos su color es de un rojo claro con el tocino muy distribuido en pequeñas partes. (Magaldi, 2007).
- **Chorizo ibérico:** es un chorizo fresco de pequeño tamaño que se embute en tripas de cordero, contienen pimentón y hierbas (Magaldi, 2007).

8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis Nula

En la elaboración de Chorizo Ahumado **NO** influye significativamente la adición de hielo de lactosuero fresco y ácido en diferentes porcentajes dentro de las características fisicoquímicas del chorizo.

8.2 Hipótesis Alternativa

En la elaboración de Chorizo Ahumado **SI** influye significativamente la adición de hielo de lactosuero fresco y ácido en diferentes porcentajes dentro de las características fisicoquímicas del chorizo.

9 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Tipos de Investigación

9.1.1 Investigación Práctica o aplicada

Es empírica-practica debido a la aplicación de métodos y seguimiento de estos mismos de manera práctica, además de la recopilación de información y la implementación y sistematización de la práctica basada en la investigación, esto puede ser aplicado mediante la elaboración de una hoja guía para la realización de la practica respectiva en laboratorios.

9.1.2 Investigación Descriptiva

Este proyecto de investigación será una investigación descriptica ya que se describirá las diferentes características del chorizo ahumado con la adición del lactosuero, además que describirá los distintos materiales utilizados en este mismo y diversos factores fisicoquímicos necesarios para su correcta obtención.

9.2 Técnicas

9.2.1 Observación

Es una técnica que consiste en visualizar directamente el fenómeno, hecho o caso, anotar la información y registrarla para su respectivo análisis.

Esta técnica se empleará con la finalidad de observar el proceso de extracción del extracto de malta.

9.3 Instrumentos de Investigación

9.3.1 Ficha de Observación

Este instrumento de investigación tiene como objetivo la recolección de datos de las actividades y resultados obtenidos.

Se utilizará para registrar y recopilar datos experimentales obtenidos de los diferentes análisis realizados. (Norma técnica ecuatoriana INEN 4121)

9.3.2 Cámara Fotográfica

Instrumento utilizado para capturar imágenes o fotografías de las actividades realizados las mimas que serán colocadas en los anexos. (Norma técnica ecuatoriana INEN 10940)

9.3.3 Guía Práctica

Instrumento que se usa para referirse a la metodología que será utilizada en la elaboración del proyecto.

9.3.4 Encuesta

Es un instrumento con diferentes puntuaciones, que catalogan las categorías del producto terminado en: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular e Insuficiente.

9.4 Materiales y Equipos

9.4.1 Materia Prima

- Carne de cerdo
- Tocino de cerdo
- Grasa de cerdo
- Hielo de Lactosuero
- Sal refinada
- Sal nitral
- Almidón
- Proteína de soya
- Ajo deshidratado
- Pimienta

9.4.2 Materiales de Proceso

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Botas

9.4.3 Equipos

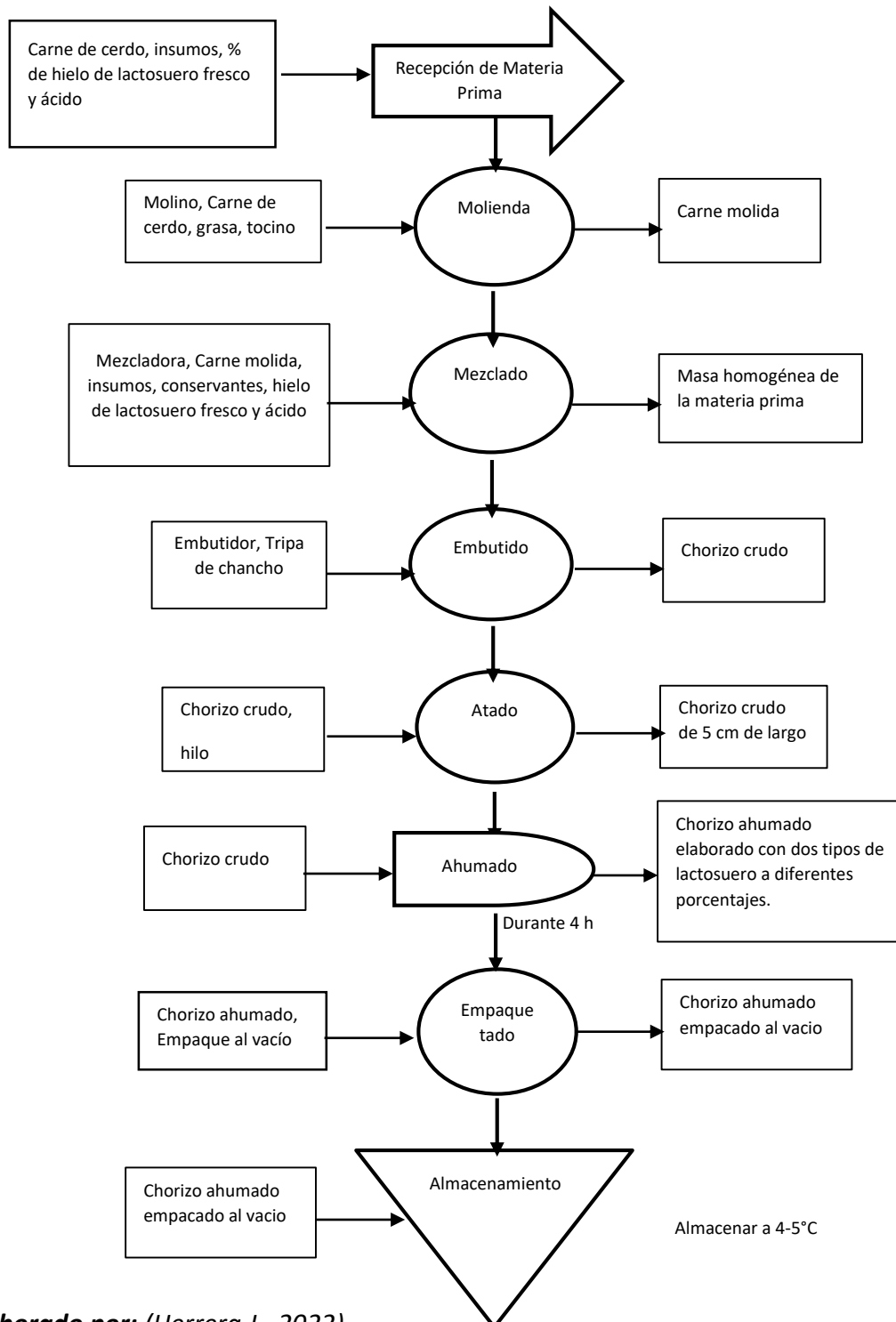
- Molino
- Mezclador
- Embutidora

9.5 Metodología de la Elaboración

Descripción de los diversos procesos que son necesarios para elaborar el chorizo con la adición de la proteína aislada del lactosuero.

9.5.1 Elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero.

Diagrama 2: Proceso de elaboración de chorizo ahumado.



Elaborado por: (Herrera J., 2022)

9.5.2 Descripción del método de la elaboración de chorizo ahumado con la adición del lactosuero

9.5.2.1 Recepción de Materia prima

Se receipta la materia prima (Carne de chanco, tocino, grasa, insumos, reactivos, lactosuero fresco y ácido, tripa de cerdo), se lava la tripa para que ningún compuesto quede dentro de la misma, así mismo, se lava la carne, grasa tocino para evitar la presencia de microorganismos maliciosos dentro del chorizo.

9.5.2.2 Molienda

Una vez lavada parte de la materia prima recibida, se procede a moler la carne de cerdo, tocino y la grasa, con el fin de obtener una masa homogénea o también llamada carne molida. (Utilizar guantes quirúrgicos o lavarse bien las manos para realizar este proceso)

9.5.2.3 Mezclado

Una vez obtenida la masa completa de la molienda, se procede a colocar en un mezclador, la carne molida seguida de los insumos, condimentos, conservantes y los dos tipos de suero en diferentes porcentajes (para los 3 primeros tratamientos se utilizó Lactosuero Fresco, para los últimos 3 tratamientos se utilizó Lactosuero Ácido).

9.5.2.4 Embutido

La mezcla se somete a un proceso de embutido, en donde se coloca dentro de una tripa de cerdo con la ayuda de una embutidora, haciendo así el primer paso para su procesamiento.

9.5.2.5 Atado

Después del embutido, se coloca en una superficie plana y estéril donde se procede a amarrar en un largo de 5 cm de extremo a extremo al chorizo.

9.5.2.6 Ahumado

Una vez atado el chorizo, se coloca en un ahumador, cociendo el chorizo durante 4 horas donde adquirirá el aroma y color del humo, además mejorará su capacidad de conservación.

9.5.2.7 Empaquetado

El chorizo ya ahumado se coloca dentro de unas bolsas (Empaques al vacío) donde se utilizará una empacadora al vacío para extraer todo el aire dentro de la bolsa y así se conserve el chorizo y no quede incorporados microorganismos.

9.5.2.8 Almacenado

Al chorizo empacado al vacío se coloca en refrigeración a una temperatura de 4-5 °C. (este producto debido a la utilización de conservantes en el proceso de elaboración durara 30 días desde su elaboración)

9.5.3 Formulación Chorizo

Tabla 6. *Formulación para la elaboración de chorizo.*

	Chorizo Ahumado		Mejor Tratamiento: T1(a1b1)	
	Porcentaje	Peso (g)	Porcentaje	Peso (g)
Cerdo (80/20)	48.63 %	4000 g	53.63 %	4064 g
Tocino de Cerdo	19.45 %	1594.6 g	19.45 %	1594.6 g
Hielo de lactosuero	21.78 %	1790 g	16.78 %	1726 g
Eritorbato de Sodio	0.03 %	2.19 g	0.03 %	2.19 g
Mezcla de polifosfatos	0.30 %	25.14 g	0.30 %	25.14 g
Sal refinada	1.40 %	115.08 g	1.40 %	115.08 g
Sal nital	0.33 %	26.87 g	0.33 %	26.87 g
Conortec	0.29 %	24.05 g	0.29 %	24.05 g
Condimento brasa	1.00 %	82.20 g	1.00 %	82.20 g
Almidón	1.21 %	99.80 g	1.21 %	99.80 g
Proteína soya	4.25 %	348.73 g	4.25 %	348.73 g
Ajo deshidratado	1.21 %	99.73 g	1.21 %	99.73 g
Anato	0.02 %	1.65 g	0.02 %	1.65 g
Pimienta	0.10	8.20 g	0.10	8.20 g
Producto terminado	100 %	8218.24 g	100 %	8218.24 g

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

9.2 Diseño Experimental

En la presente investigación se realizó una caracterización del chorizo ahumado con la adición del lactosuero, en donde se evaluó los tipos de lactosuero y el porcentaje de hielo de lactosuero, utilizando una DCA con arreglo factorial A*B en orden 2*3.

La finalidad del diseño experimental que se planteó para el desarrollo de este proyecto, es fijar el mejor tratamiento de todos los indicados.

9.1 Diseño Experimental A*B

Factor de estudio: Tipo de Lactosuero y porcentaje de hielo de lactosuero.

9.1.1 Factor A: Tipos de Lactosuero

Tabla 7. *Factor A*

Factor	Tipos de Lactosuero
a1	Lactosuero Fresco
a2	Lactosuero Ácido

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

9.1.2 Factor B: % hielo de Lactosuero

Tabla 8. *Factor B*

Factor	% hielo del Lactosuero
b1	16.78%
b2	21.78%
b3	26.78%

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

9.2 Tratamientos

Se obtuvieron 6 tratamientos de la combinación de los factores de estudio con 2 repeticiones.

Tabla 9. *Tabla Resumen de Tratamientos*

T R A T A M I E N T O S	REPETICIONES		Descripción
	a1b1	a1b1	16.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero fresco.
	a1b2	a1b2	21.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero fresco.
	a1b3	a1b3	26.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero fresco.
	a2b1	a2b1	16.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero ácido.
	a2b2	a2b2	21.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero ácido.
	a2b3	a2b3	26.78% hielo de Lactosuero, Lactosuero ácido.

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

Tabla 10. Esquema ADEVA del Chorizo Ahumado

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
Total	11	$A \times B \times 2 - 1$
Tratamientos	6	$A \times B$
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	1	$(A - 1)$
Factor B	2	$(B - 1)$
Error experimental	2	$(A - 1)(B - 1)$

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

Tabla 11. Variables dependientes e independientes

TIPOS DE VARIABLES		INDICADORES	
VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE		
Chorizo elaborado con la adición del lactosuero.	<p>Factor A:</p> <p>Tipo de Lactosuero</p> <p>a1: Suero fresco</p> <p>a2: Suero ácido</p> <p>Factor B:</p> <p>% hielo del lactosuero</p> <p>b1: 16.78% de hielo de lactosuero</p> <p>b2: 21.78% de hielo de lactosuero</p> <p>b3: 26.78% de hielo de lactosuero</p>	Sensoriales	<p>Atributo olor</p> <p>Atributo color</p> <p>Atributo sabor</p> <p>Atributo textura</p>
		Fisicoquímicos	<p>Humedad</p> <p>pH</p> <p>Ceniza</p> <p>Acidez</p>
		Microbiológicos	<p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Staphilococos aureus</i></p> <p>Salmonella.</p>

Elaborado por: (Herrera J., 2022)

10 ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

10.1 Análisis Físicoquímicos realizados al chorizo ahumado elaborado con lactosuero en diferentes porcentajes.(Obtención del mejor tratamiento)

Tabla 12. Resultados Físicoquímicos obtenidos de todos los tratamientos.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	NORMA INEN 1338-3	
							Min	Max
<i>Escherichia Coli</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	----
<i>Estafilococo aureus</i>	2,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	6,0 x 10 ¹	8,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	-----

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

En la tabla 11 se visualiza los resultados obtenidos de todos los tratamientos, además, se agregó los requisitos mínimos y máximos que debe cumplir el chorizo ahumado para su consumo, en cuanto a las NORMAS INEN 1344.

10.2 Análisis Microbiológico realizado al chorizo ahumado elaborado con lactosuero en diferentes proporciones.

Tabla 13. Resultados Microbiológicos obtenidos de todos los tratamientos

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	NORMA INEN 1344	
							Min	Max
% Cenizas	3.8	3.6	3.0	4.0	4.0	4.0	-	5.0
% Humedad	50.0	52.0	57.0	49.0	49.0	48.0	-	65.0
pH	6.17	6.25	6.44	6.34	6.31	6.24	-	6.2

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

En la tabla 12 se visualiza los resultados obtenidos de todos los tratamientos además se agregó los requisitos mínimos y máximos que debe cumplir el chorizo ahumado para su consumo, en cuanto a las NORMAS INEN.

Análisis e interpretación

Para obtener el mejor tratamiento se realizó un análisis de las dos anteriores tablas tanto la de fisicoquímicos como la de microbiológicos y compararla con los requisitos mínimos y máximos que deben cumplir de acuerdo a las NORMAS INEN, como resultado se observó que el tratamiento 1 (a1b1) elaborado con (16,78% de hielo de lactosuero fresco) cumple con todos los requisitos tanto microbiológicos, como fisicoquímicos, como resultado se elaboró un producto sano y comestible para el ser humano.

10.3 Resultados Fisicoquímicos

10.3.1 Resultados Fisicoquímicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las NORMA INEN.

Tabla 14. *Resultados fisicoquímicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las normas INEN.*

Parámetros	Tratamiento 1 (a1b1) Chorizo Ahumado elaborado con el 16,78% de hielo de lactosuero fresco.	NORMA INEN 1344	
		Min	Max
% Humedad	50	-	65
% Cenizas	3.8	-	5
pH	6.17	-	6.2

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

En la tabla 13 se presenta los resultados fisicoquímicos obtenidos del tratamiento 1 (a1b1) como mejor tratamiento, además se añaden los requisitos dentro las NORMAS INEN en cuanto a embutidos (Chorizos), y los valores tanto de humedad, cenizas y pH, obteniendo 50% de humedad, 3,8% de Cenizas y 6.17 de pH.

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos del tratamiento 1 (a1b1) y comparado con los requisitos de la NORMA INEN 1344, el T1 (a1b1) cumple con los requisitos mínimos de la norma, por ende, es un producto apto para el consumo humano.

10.4 Resultados Microbiológicos

10.4.1 Resultados Análisis Microbiológicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las NORMAS INEN

Tabla 15. Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos del mejor tratamiento vs los requisitos dentro de las normas INEN.

Parámetros	Tratamiento 1 (a1b1) Chorizo Ahumado elaborado con el 16,78% de hielo de lactosuero fresco.	NORMA INEN 1338-3	
		Min	Max
<i>Escherichia Coli</i>	<10	<10	-----
<i>Estafilococo aureus</i>	$2,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	-----

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

En la tabla 14 se presenta los resultados fisicoquímicos obtenidos del tratamiento 1 (a1b1) como mejor tratamiento, además se añaden los requisitos dentro las NORMAS INEN en cuanto a embutidos (Chorizos), y los valores tanto de *Escherichia Coli*, *Estafilococo aureus*, *Salmonella*, obteniendo <10 ufc/g de *Escherichia Coli*, $2,0 \times 10^1$ ufc/g de *Estafilococo aureus* y Ausencia de *Salmonella*.

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos del tratamiento 1 (a1b1) y comparado con los requisitos de la NORMA INEN 1338-3, el T1 (a1b1) cumple con los requisitos mínimos de la norma, por ende, es un producto apto para el consumo humano.

10.4.2 Análisis Sensorial realizado al chorizo elaborado con lactosuero.

Tabla 16. Resultado de análisis sensorial realizado mediante instrumento de investigación (encuesta).

F. V	GI	COLOR		OLOR		SABOR		TEXTURA	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-Valor
Bloques	5	0,81	0,8133ns	0,61	0,8933ns	0,85	0,8051ns	1,16	0,6887ns
Tratamiento	5	0,81	0,8133ns	0,61	0,8933ns	0,85	0,8051ns	1,16	0,6887ns
Error E.	66	1,82		1,86		1,84			
Total	71								

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

F.V: Fuente de Variación, **GI:** Grados de Libertad, **CM:** Cuadrados Medios, **ns:** No significativo

En conclusión, se menciona que en la elaboración del chorizo ahumado, la adición de lactosuero si influye significativamente sobre la variable color presentando diferencia significativa entre los tratamientos de la investigación, el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valorización del análisis sensorial que se realizó a 12 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial es el Tratamiento 1 que corresponde a (16,87% de hielo de lactosuero, suero fresco) con un valor media de 4,00 ubicándose en el rango A.

11 Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales, Económicos).

11.1 Técnicos

El impacto técnico es el de comprobar el cambio dentro de la composición del chorizo con la adición del lactosuero añadirá cambios que pueden generar en las características sensoriales. Mediante una consulta bibliográfica se ha comprobado que la utilización de lactosuero en elaboración de embutidos es baja, la mayoría de las personas consumen bebidas hidratantes y energizantes con base al subproducto de la leche (Lactosuero).

11.2 Sociales

En la parte social se busca concientizar a la ciudadanía a utilizar de forma favorable al lactosuero, y evitar el desecho del mismo ya que afecta gravemente al ambiente, cabe recalcar que el lactosuero es utilizado es varias bebidas, y como tal si realizamos acciones para lograr conciencia, donde se explique todo el proceso y utilización del lactosuero para productos que

no sean bebidas y revisar sus beneficios, aportaría de manera significativa a evitar un estigma negativo que tiene el consumo de lactosuero en los diferentes tipos de alimentos.

11.3 Ambientales

El impacto ambiental generado dentro de este producto empieza desde que se extraer, por defecto el lactosuero es saludable lleno de proteínas y minerales buenos para la salud, pero las proteínas y lactosa se convierten en contaminantes cuando el lactosuero es arrojado al ambiente debido a que la materia orgánica permite la reproducción de microorganismos, el cual producirá cambios importantes en la composición bioquímica de oxígeno del agua y ácido láctico alterándolo desfavorablemente.

11.4 Económicos

En el impacto económico que generara el producto de este producto, será capaz de obtener buena aceptación, al ser este un producto llamativo y tendrá bastante aceptación en los consumidores de este tipo de embutido, y aumentara la estadística económica dentro del sector donde se elabore.

12 Presupuesto

Tabla 17. *Presupuesto*

Equipos	Presupuesto para la elaboración del proyecto			
Molino	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Mezclador	1	Unidad	1,476.00	1,476.00
Embutidora	1	Unidad	500.00	500.00
Materiales de Proceso				
Cofia	1	Unidad	0.20	0.20
Mandil	1	Unidad	25.00	25.00
Mascarilla	1	Unidad	0.25	0.25
Botas	1	Unidad	15.00	15.00
Materia Prima				
Carne de res	3	Lb	2.00	6.00
Carne de chancho	3	Lb	2.50	7.50
Tocino	1	Lb	1.00	1.00
Sal	½	Lb	0.25	0.25
Lactosuero	4	L	1.00	4.00
Proteína	0.025	Kg	0.50	0.50
Insumos				
Ajo	3	Unidades	0.10	0.30
Pimienta	1	Unidad	0.25	0.25
Cebolla	2	Lb	0.35	0.70
Orégano Molido	1	Funda	0.25	0.25
Reactivos				
Polifosfato	0.051	Kg	0.80	0.80
Análisis				
Fisicoquímicos	4	Unidad	-----	198
Microbiológico	3	Unidad	-----	258
Sensorial	12	Unidad	0.10	1.2
TOTAL				1020,676

Elaborado por: (Herrera J., 2023)

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

- Se elaboro un chorizo ahumado con la adición de hielo de lactosuero fresco y ácido a diferentes porcentajes, cada tratamiento elaborado con (Lactosuero fresco y ácido a un porcentaje de 16,78%, 21,78% y 26,78% de hielo) cuidadosa y responsable utilizando todas las medidas higiénicas necesarias para un producto de alto rendimiento y consumo.
- Los procesos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos se los realizado en un laboratorio especializado en alimentos, dando como resultado que el mejor tratamiento es el T1(a1 b1) elaborado con (16,78 % de hielo de suero fresco) obteniendo los diferentes resultados en cuanto a: Color (Rojo), Olor (Característico a humo), Sabor (Agradable) y Textura (Sólida). A los 3 días de almacenamiento, se realizó el análisis fisicoquímico y se obtuvo: Ceniza (3,8%), Humedad (50,0%) y pH (6,17), además se realiza un análisis microbiológico obteniendo: como recuento de *Escherichia Coli* (<10 ufc/g), *Staphylococcus aureus* (2,0 x10¹ ufc/g) y *Salmonella* (Ausencia ufc/25g), indicando que tiene calidad sanitaria y es apto para el consumo humano, concordando así con lo establecido en las NTE INEN 1344 (Carne y productos cárnicos. productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos.) y NTE INEN 1338-3 (Carnes y productos cárnicos. Chorizo).
- Al elaborar el proceso de catación a un grupo conformado por 12 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, las características sensoriales con respecto al: Color, Olor, Sabor y Textura, dando como resultado que el mejor tratamiento es el T1(a1 b1) elaborado con (16,78 % de hielo de suero fresco) obteniendo los diferentes resultados en cuanto a: Color (Rojo), Olor (Característico a humo), Sabor (Agradable) y Textura (Sólida).
- Al analizar el tratamiento 1 (a1b1) considerado como el mejor, comparando los distintos parámetros tanto fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, este tratamiento cumple con todos los requisitos dentro de los parámetros permitidos en las NORMAS INEN por ende este producto es de consumo alimenticio.

13.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar más investigaciones sobre la utilización del lactosuero en más productos alimenticias ya sea en embutidos, frutas u hortalizas, lácteos.
- Estudiar el comportamiento del lactosuero y sus propiedades en productos variados tanto en diferentes tipos de embutidos como en otros parámetros.
- Realizar más estudios más análisis, aumentando parámetros que no estén incluidos en este proyecto de investigación.

14 BIBLIOGRAFÍA

- Aider, M. D. (2009). *Skim acidic milk whey cryoconcentration and assessment of its functional properties: Impact of processing conditions. Innovative Food Science and Emerging Technologies 10(3): 334-341.*
- Álvarez, M. (2013). Caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos lactosueros producidos en la Cooperativa Colanta LTDA. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1036/1/Caracterizacion_fisicoquimica_diferentes_tipos_lactosueros_producidos_Colanta. *Tesis Doctoral*. Antioquia. Obtenido de [Tesis doctoral], Corporación Universitaria Lasallista.: 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*, págs. 55-65. Obtenido de *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 55-65. doi:: <https://doi.org/10.22490/21456453.992>
- Avila, C. y. (2000). *Tratamientos del lactosuero utilizando la tecnica de hemodiálisis*. [file:///C:/Users/moret/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDelLactosueroComoFuenteDeEnergiaNut-5344986%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/moret/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDelLactosueroComoFuenteDeEnergiaNut-5344986%20(1).pdf).
- Berruga, J. y. (1997). *Selección of yeast strains for lactose hydrolysis in dairy effluents*. *International Biodeterioration & Biodegradation*. [file:///C:/Users/moret/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDelLactosueroComoFuenteDeEnergiaNut-5344986%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/moret/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDelLactosueroComoFuenteDeEnergiaNut-5344986%20(1).pdf).
- Blanca, D. C. (s.f.). La Carne de Cerdo. *Interporc*.
- Bravo, A. A. (2011). *Alimentación de becerros holstein con suero de leche*. <http://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3455/IAZIALI01101.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Calderon, A. &. (2015). *Elaboracion de una bebida a base de suero lacteo , pulpa de maracuya (Passiflora edulis) y harina de amaranto(Amaranthus)*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9362/1/PC-002371.pdf>.
- Campaña, D. A. (Marzo de 2018). Aislamiento de glicomacropéptido de suero lácteo como materia prima para el desarrollo de un material de referencia. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15158/1/T-UCE-0008->

- QA018-2018.pdf. *Trabajo de Investigación*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Carrasco, C. A., & Guerra, M. (Junio de 2010). Lactosuero como fuente de péptidos bioactivos. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-07522010000100007&script=sci_arttext. *Anales Venezolanos de Nutrición*, págs. 45-50.
- Carreño, M. Á., Reyes, P. M., & Barrera, L. E. (6 de Noviembre de 2007). El mercado de la carne de cerdo en México. *Análisis Económico*, págs. 273-287.
- Chacón Gurrola, L. M., Chávez Martínez, A., Rentería Monterrubio, A. L., & Rodríguez Figueroa, J. C. (24 de Octubre de 2017). Proteínas del Lactosuero: Usos Relación con la salud y bioactividades. <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/11/712-CHAVEZ-42-11.pdf>. *INTERCIENCIA*, pág. 1.
- Del río, B. (2022). “*Lactic Acid Bacteria as a Live Delivery System for the in situ Production*”. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2018.03179/full>. España.
- Endara Figueroa, F. A. (2022). *Zamorano*. Obtenido de Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2312>
- Font, A. M. (2016). *Valor nutritivo de la carne de cerdo*.
- González Tenorio, R. (2012). Características microbiológicas de cuatro tipos de chorizo comercializados en el Estado de Hidalgo, México. <file:///C:/Users/moret/Downloads/Dialnet-CaracteristicasMicrobiologicasDeCuatroTiposDeChori-4726457.pdf>. *Nacameh*, págs. 25-32.
- Hernández Malueños , L. G. (2021). *Universidad Nacional Agraria*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria: <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4325>
- Hernández, J. C. (2012). Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo. *Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo*, (págs. 11-16). Guanajuato.
- Huertas, R. A. (2009). *Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos*. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a21v62n1.pdf>.
- López, F. (2021). *4 formas de usar el lactosuero líquido en la alimentación de sus animales*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/4-formas-de-usar-el-lactosuero-liquido-en-la-alimentacion-de-sus-animales>. Bogotá Colombia.
- Lucio, T. A. (2009). Aprovechamiento tecnologico del lactosuero y el gel deshidratado de Opuntia Subalata para la elaboracion de una bebida Nutraceutica. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/844/1/27T0130.pdf>. *Tesis de Grado*.

- Riobamba.
- Lugo, G. (2020). *Beneficios múltiples de la carne de cerdo*. <https://www.gaceta.unam.mx/beneficios-multiples-de-la-carne-de-cerdo/#:~:text=Es%20buena%20fuente%20de%20prote%C3%ADnas,B%2C%20especialmente%20tiamina%20y%20B12>.
- Magaldi, V. A. (Junio de 2007). Tipificación de chorizos producidos en la región Huasteca del estado de Hidalgo. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/118/Tipificacion%20de%20chorizos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. *Tesis de Grado*. Tulancingo, Hidalgo.
- Manzano, I. (18 de septiembre de 2009). En Ecuador se desperdiciaron 1,4 millones de litros de suero de leche por día. <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/09/18/nota/7523245/14-millones-litros-diarios-lactosuero-uso/>. *Economía*.
- Martínez, N. G. (2014). *Universidad Pública de Navarra*. Obtenido de Universidad Pública de Navarra: https://academica.e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/22670/NAIARA_%20GOROSTIDI_%20MART%C3%8dNEZ-1.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- Miguel Ángel Mazorra, J. M. (2019). *Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal*. <https://www.redalyc.org/journal/4419/441962430010/html/>.
- Moreano Martínez, J. C., & Moreta Cevallos, T. M. (2022). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9362>
- P.González, I. G. (2021). Influencia de la alimentación líquida con suero de leche en el perfil de ácidos grasos del chorizo gallego. *revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA)*, págs. 19-31.
- Parzanese, M. (2017). *Tecnologías para la Industria Alimentaria Procesamiento de lactosuero. 1*. https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf
- Poveda, E. (04 de Diciembre de 2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio. *Revista Chilena de Nutrición*, págs. 397-400.
- Poveda, E. (Diciembre de 2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de

- calcio de alta biodisponibilidad. <https://www.redalyc.org/pdf/469/46929416011.pdf>. *Revista chilena de nutrición*, págs. 397-403. Obtenido de Revista Chilena de Nutrición, 40(4), 397-403. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400011>
- Ramírez, D. L. (Noviembre de 2021). Propuesta de metodología para analizar el suero lácteo obtenido de la elaboración de quesos en la UEB Pasteurizadora Sagua. *Trabajo de Diploma*. Santa Clara.
- Robalino, P. A. (2020). OBTENCIÓN DE PROTEÍNA UNICELULAR A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DEL SUERO ÁCIDO DE QUESERÍA. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6996/2/6.TRABAJO%20DE%20TITULACION%20PAOLA%20GALAN.pdf>. *Trabajo de Titulación*. Riobamba.
- Rodriguez, W. G. (Mayo de 2010). *Universidad de Guanajuato*. Obtenido de Universidad de Guanajuato: <https://idoc.pub/documents/composicion-del-lactosuero-pdf-6nge1rz1k2lv>
- Sepúlveda, J. U. (2008). *Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con Lactobacillus casei*. <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914077017.pdf>.
- Tenorio, R. G. (2009). *Manual de elaboración de preparados carnicos en el departamento de Tumbes*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_l57qLQXnMcC&oi=fnd&pg=PT2&dq=Manual+para+la+elaboraci%C3%B3n+de+preparados+c%C3%A1rnicos+en+el+departamento+de+tumbes+Per%C3%BA&ots=1KWoc. Perú.
- Trejo, N. &. (2015). *Propuesta para el aprovechamiento de lactosuero en el Valle del Mezquital*. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num3/Revista-de-Tecnologia-e-Innovacion-vol-3-249-262.pdf.
- Valencia Denicia, E., & Ramírez Castillo, M. L. (Marzo de 2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos: Ciencia y cultura*, Vol. 16, Núm. 73, págs. 27-31.
- Valencia, E. y. (2009). *La industria de la leche y la contaminación del agua*.

15 Anexos

Anexo 1: Lugar de ejecución



Fuente: Vista satelital del lugar de ejecución del proyecto: Universidad Técnica de Cotopaxi, CEYPSA - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN).

Barrio: Salache Bajo


Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Anexo 2: Investigador 1

Hoja de vida		
APELLIDOSNOMBRES	HERRERA CASTILLO JONATAN DAVID	
Institución a la que pertenece	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	
Correo electrónico	jonatan.herrera1466@utc.edu.ec	
ESTADO CIVIL:	SOLTERO	
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	1718551466	
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:	SAN JOSE DE MINAS - QUITO/19- JUNIO - 1999	
DIRECCIÓN DOMICILIARIA:	LATACUNGA- FAE	
TELÉFONO CELULAR:	0939318337	
FORMACIÓN ACADÉMICA		
PRIMARIA		
COLEGIO MILITAR N° 13 “PATRIA”		
SECUNDARIA		
COLEGIO MILITAR N° 3 “HEROES DEL 41”		
TÍTULO OBTENIDO		
BACHILLER EN CIENCIAS DE LA VIDA		
SUPERIOR		
DECIMO CICLO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL		

Anexo 3: Tutor**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Zambrano Ochoa

NOMBRES: Zoila Eliana

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501773931

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032814188

TELÉFONO CELULAR: 095232441

CORREO ELECTRÓNICO: zoila.zambrano@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniera Agroindustrial	2002-08-27	1020-02-180061
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción	2007-10-29	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL – FACULTAD EN LA QUE LABORA**FACULTAD:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**CARRERA:** Agroindustria**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Ingeniería, industria y construcción

Anexo 4: Elaboración del Chorizo Ahumado con la adición de lactosuero

<p>Ilustración 1. Materia Prima e Insumos</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>	<p>Ilustración 2. Mezclado</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>
<p>Ilustración 3. Embutido</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>	<p>Ilustración 4. Ahumado</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>
<p>Ilustración 5. Chorizo Ahumado</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>	<p>Ilustración 6. Empacado al Vacío</p>  <p>Elaborado por: (Herrera J., 2023)</p>

Anexo 5: Norma técnica ecuatoriana INEN 12:1985

Quito - Ecuador

CÓDIGO ECUATORIANO DE PRÁCTICA CPE INEN 12:1985

FECHA DE CONFIRMACIÓN: 2012-11-15

**CÓDIGO DE PRÁCTICA PARA LA ELABORACIÓN DE
PRODUCTOS CÁRNICOS**

Primera edición

CODE OF PRACTICE FOR MAKING OF MEAT PRODUCTS

First edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos, elaboración

Anexo 6: Norma técnica ecuatoriana INEN 1338:2012



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012
Tercera revisión

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS.
REQUISITOS.**

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

Anexo 7: Norma técnica ecuatoriana INEN 766:2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 766:2013
Primera revisión

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS. REP.

Primera edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. DETERMINATION OF THE AEROBIC PLATE . REP

First edition

Anexo 8: Hoja de Catación**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXO****FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES****CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL****PROYECTO DE TITULACION****Nombre:****Fecha:****HOJA DE CATACIÓN**

Frente a Ud. Se encuentran diversas muestras de chorizo ahumado y sin ahumar con la edición de proteína aislada del lactosuero, en las cuales se debe describir las diversas características que están presentes en la prueba.

HOJA DE CATAACION

Escala para el análisis sensorial del chorizo ahumado elaborado con lactosuero.

Factor color (apariencia del chorizo ahumado)

- 1. Muy malo
- 2.Malo
- 3. Regular
- 4.Aceptable
- 5. Bueno
- 6.Muy bueno
- 7.Excelente

Indicador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Factor Olor (Olor de los chorizos ahumado)

1. Nada
2. Muy Ligero
3. Ligero
4. Moderado
5. Intenso
6. Bastante intenso
7. Muy intenso

Indicador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Factor sabor (interacción entre el sabor del chorizo ahumado)

1. Muy desagradable
2. Desagradable
3. Poco agradable
4. Agradable
5. Regularmente agradable
6. Moderadamente agradable
7. Muy agradable

Indicador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Factor Textura (Textura entre los tipos de chorizo elaborado)

1. Textura muy desagradable
2. Textura desagradable
3. Textura poco agradable
4. Textura agradable
5. Textura regularmente agradable
6. Textura moderadamente agradable
7. Textura muy agradable

Indicador	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Anexo 9: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos. (T1)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ1M1

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	04-01-2023
CLIENTE ©:	Jonatan David Herrera Castillo
DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©:	Latacunga
MUESTRA:	Embutido
DESCRIPCIÓN: ©	Chorizo ahumado T1
Lote/Identificación ©:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN ©:	16-12-2022
FECHA DE VENCIMIENTO ©:	No consta
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	No consta/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	No consta
RESPONSABLE:	N/A
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCIÓN:	22-12-2022
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	22-12-2022 ----- 30-12-2022
CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO	Refrigeración
TEMPERATURA:	No consta
CONTENIDO DECLARADO ©:	1 unidad de 191 g y 1 unidad de 159 g
CONTENIDO ENCONTRADO:	Funda plástica sellada al vacío
TIPO DE ENVASE:	

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	3,8 (U: ± 0,15)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Humedad	g/100g	50 (U: ± 1,3)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,042	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %p/v, 20°C) (*)	—	6,17	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	2,0 x 10 ¹ (20)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección <i>Salmonella</i> spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. U= Incertidumbre del método de ensayo

NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura (k=2) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”


N° 3456-00-FQ1M1

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cía Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:


Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 10: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T2)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 10-016”

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 04-01-2023
 CLIENTE ©: Jonatan David Herrera Castillo
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©: Latacunga
 MUESTRA: Embutido
 DESCRIPCIÓN: © Chorizo ahumado T2
 Lote/Identificación ©: No consta
 FECHA DE ELABORACIÓN ©: 16-12-2022
 FECHA DE VENCIMIENTO ©: No consta
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: No consta/No consta
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: No consta
 RESPONSABLE: N/A
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente
 FECHA DE RECEPCIÓN: 22-12-2022
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 22-12-2022 ----- 30-12-2022
 CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: Refrigeración
 TEMPERATURA: No consta
 CONTENIDO DECLARADO ©: 1 unidad de 138 g, 1 unidad de 128g y 1 unidad de 124 g
 CONTENIDO ENCONTRADO: Funda plástica sellada al vacío
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica sellada al vacío

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	3,6 (U: ± 0,14)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Humedad	g/100g	52 (U: ± 1,4)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,040	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %p/v, 20°C) (*)	---	6,25	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	5,0 x 10 ¹ (50)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección Salmonella spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. U= Incertidumbre del método de ensayo

NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura (k=2) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

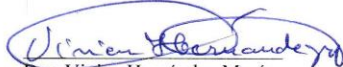
“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cía Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:


Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 11: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T3)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ3M3

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	04-01-2023
CLIENTE ©:	Jonatan David Herrera Castillo
DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©:	Latacunga
MUESTRA:	Embutido
DESCRIPCIÓN: ©	Chorizo ahumado T3
Lote/Identificación ©:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN ©:	16-12-2022
FECHA DE VENCIMIENTO ©:	No consta
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	No consta/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	No consta
RESPONSABLE:	N/A
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCIÓN:	22-12-2022
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	22-12-2022 ----- 30-12-2022
CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO	Refrigeración
TEMPERATURA:	Refrigeración
CONTENIDO DECLARADO ©:	No consta
CONTENIDO ENCONTRADO:	1 unidad de 102 g, 1 unidad de 152g y 1 unidad de 116 g
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica sellada al vacío

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	3(U: ± 0,27)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21.2019)	NC
% Humedad	g/100g	57 (U: ± 1,6)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21.2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,040	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %op/v, 20°C) (*)	—	6,44	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	6,0 x 10 ⁴ (60)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección Salmonella spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. .
U= Incertidumbre del método de ensayo



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ3M3

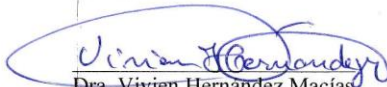
NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura ($k=2$) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cia Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:


Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 12: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T4)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ4M4

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	04-01-2023
CLIENTE ©:	Jonatan David Herrera Castillo
DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©:	Latacunga
MUESTRA:	Embutido
DESCRIPCIÓN: ©	Chorizo ahumado T4
Lote/Identificación ©:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN ©:	16-12-2022
FECHA DE VENCIMIENTO ©:	No consta
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	No consta/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	No consta
RESPONSABLE:	N/A
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCIÓN:	22-12-2022
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	22-12-2022 ----- 30-12-2022
CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO	Refrigeración
TEMPERATURA:	No consta
CONTENIDO DECLARADO ©:	1 unidad de 144 g y 1
CONTENIDO ENCONTRADO:	unidad de 121 g
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica sellada al vacío

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	4(U: ± 0,15)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21.2019)	NC
% Humedad	g/100g	49 (U: ± 1,3)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21.2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,065	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %p/v, 20°C) (*)	—	6,34	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	8,0 x 10 ¹ (80)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección Salmonella spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. U= Incertidumbre del método de ensayo



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ4M4

NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura (k=2) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cía Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 13: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T5)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ5M5

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	04-01-2023
CLIENTE ©:	Jonatan David Herrera Castillo
DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©:	Latacunga
MUESTRA:	Embutido
DESCRIPCIÓN: ©	Chorizo ahumado T5
Lote/Identificación ©:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN ©:	16-12-2022
FECHA DE VENCIMIENTO ©:	No consta
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	No consta/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	No consta
RESPONSABLE:	N/A
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCIÓN:	22-12-2022
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	22-12-2022 ----- 30-12-2022
CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO	LABORATORIO
TEMPERATURA:	Refrigeración
CONTENIDO DECLARADO ©:	No consta
CONTENIDO ENCONTRADO:	1 unidad de 144 g y 1 unidad de 138 g
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica sellada al vacío

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	4(U: ± 0,15)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Humedad	g/100g	49 (U: ± 1,3)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,049	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %p/v, 20°C) (*)	—	6,31	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	5,0 x 10 ¹ (50)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección <i>Salmonella</i> spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. U= Incertidumbre del método de ensayo



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ5M5

NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura (k=2) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cia Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 14: Informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos(T6)



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ6M6

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	04-01-2023
CLIENTE ©:	Jonatan David Herrera Castillo
DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©:	Latacunga
MUESTRA:	Embutido
DESCRIPCIÓN: ©	Chorizo ahumado T6
Lote/Identificación ©:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN ©:	16-12-2022
FECHA DE VENCIMIENTO ©:	No consta
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	No consta/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	No consta
RESPONSABLE:	N/A
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCIÓN:	22-12-2022
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	22-12-2022 ----- 30-12-2022
CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO	
TEMPERATURA:	Refrigeración
CONTENIDO DECLARADO ©:	No consta
CONTENIDO ENCONTRADO:	1 unidad de 156 g y 1 unidad de 141 g
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica sellada al vacío

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Rojo
Olor	Característico
Estado	Sólido

“Los ensayos marcados con (*), los Valores de Referencia y las características organolépticas NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE”

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS				
% Cenizas	g/100g	4(U: ± 0,16)	Gravimétrico (Interno PEE/LC/01; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Humedad	g/100g	48 (U: ± 1,3)	Gravimetría (PEE/LC/02; AOAC Ed.21,2019)	NC
% Acidez (*)	g/100g	0,059	Volumetría (Ref:AOAC 942.15-A)	NC
pH (10 %p/v, 20°C) (*)	—	6,24	Potenciometría (Norma INEN 783)	NC
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS				
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (*)	ufc/g	< 10	Vertido en Placa (Método Interno PEE/LC/09-Normas INEN ISO 4832.2016 y 16649-2:2014)	NC
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (*)	ufc/g	1,0 x 10 ¹ (10)	Placas Petrifilm (AOAC 2003.07)	NC
Detección <i>Salmonella</i> spp.	ufc/25g	Ausencia	Enriquecimiento PEE/LC/08-Norma INEN- ISO 6579 Enmienda 1:2017-01	NC

EQUIVALENCIAS: g= gramos. ufc= unidades formadoras de colonias. spp= sin especificación. NC = No consta. U= Incertidumbre del método de ensayo.



Análisis Físico-Químico y Microbiológico de
Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

N° 3456-00-FQ6M6

NOTAS: La incertidumbre de medida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura (k=2) proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cía Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: N/A

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Anexo 15: Aval de Traducción



**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: **“CARACTERIZACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO CON LA ADICIÓN DE LACTOSUERO”**, presentado por: **Herrera Castillo Jonatan David**, egresado de la Carrera de: **Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Febrero del 2023

Atentamente,



Mg. José Ignacio Andrade M.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503101040