



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

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

Autoras:

Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra
Guaman Allauca Gina Marisol

Tutora:

Zambrano Ochoa Zoila Eliana

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra, con cédula de ciudadanía No. 0550381693 y Guaman Allauca Gina Marisol, con cédula de ciudadanía No. 0550155584, declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”**, siendo la Ingeniera Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 12 de agosto del 2024



Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta
C.C: 0550381693
ESTUDIANTE



Gina Marisol Guaman Allauca
C.C: 0550155584
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHUQUI PUMASHUNTA MAYRA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía 0550381693 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutora: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

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

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de agosto del 2024.



Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GUAMAN ALLAUCA GINA MARISOL**, identificada con cédula de ciudadanía **0550155584** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

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

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de agosto del 2024.

Gina Marisol Guaman Allauca
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”, de Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra y Guaman Allauca Gina Marisol, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 12 de agosto del 2024



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

C.C: 0501773931

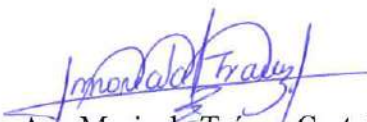
DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra y Guaman Allauca Gina Marisol, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 12 de agosto del 2024


Ing. Ana Maricela Trávez Castellano, Mg.
C.C: 0502270937
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ing. Edwin Fabián Cerda Andino, Mg.
C.C: 0501369805
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.
C.C: 0501511604
LECTOR 3 (MIEMBRO)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y cariño a Dios y a mi querida Churonita del Cisne, por haberme dado la vida y permitirme llegar a este momento tan importante en mi formación profesional, guiando siempre mi camino. A mis padres, Roberto y Graciela, quienes han sido los pilares más importantes en mi vida, agradezco profundamente por su apoyo incondicional a lo largo de los años, lo que me ha permitido alcanzar mis objetivos.

Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar a este momento tan significativo en mi formación profesional. A mis padres Kleber y Virginia, quienes han cuidado de mi bienestar y educación a lo largo de mi vida, siendo el pilar fundamental en mi formación con principios y valores depositando en mí su confianza. A mis hermanos, por ser un ejemplo de humildad, esfuerzo, responsabilidad y trabajo, por brindarme su apoyo constante en los buenos y malos momentos de esta etapa profesional. A todas las personas que con su apoyo han sido parte de esta etapa importante de mi vida.

Gina Marisol Guaman Allauca

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haber sido un pilar fundamental en mi formación, tanto académica como personal. Agradezco a todos mis docentes por compartir generosamente sus conocimientos a lo largo de mi trayectoria académica. A mi querida amiga Gina, te doy las gracias por tu incondicional apoyo y amistad; juntas convertimos un sueño en realidad. Siempre llevaré en mi corazón el recuerdo de esta experiencia y de cada una de las personas que formaron parte de ella.

Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profunda gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a la Carrera de Agroindustria, por haberme guiado a lo largo de este camino y permitirme culminar con éxito una etapa más en mi vida. A mi familia, por ser un ejemplo constante de amor, esfuerzo, superación y humildad; su apoyo incondicional me ha enseñado que nunca debemos dejar de luchar por nuestros sueños. A mi querida amiga Mayra, por la amistad y el apoyo mutuo que nos han permitido alcanzar y compartir juntos una meta tan importante en nuestras vidas. A mis docentes, por su dedicación, tiempo y los conocimientos valiosos que me han brindado en mi formación profesional.

Gina Marisol Guaman Allauca

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
<i>DEDICATORIA</i>	ix
<i>DEDICATORIA</i>	x
<i>AGRADECIMIENTO</i>	xi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	xii
ÍNDICE GENERAL	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1
1. Datos generales.....	2
2. Diseño del proyecto	3
2.1 Planteamiento del problema	3
2.2 Marco contextual	4
2.4 Objetivos.....	5
2.4.1 Objetivo general.....	5
2.4.2 Objetivos específicos.....	5
2.5 Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados	5
2.6 Fundamentación teórica o marco referencial.....	7
2.6.1 Marco teórico	8

2.6.1.1	Suero lácteo	8
2.6.1.2	Características del lacto suero	8
2.6.1.3	Tipos de suero	9
2.6.1.4	Proteínas presentes en el lacto suero	9
2.6.1.5	Propiedades funcionales y biológicas del suero en polvo.....	10
2.6.1.6	Utilización del lacto suero en polvo	10
2.6.1.7	Suero deshidratado	11
2.6.1.8	Secado.....	11
2.6.1.9	Carne.....	12
2.6.1.10	Carne de pollo	14
2.6.1.11	Carne de cerdo.....	14
2.6.1.12	Empaques (tripas).....	15
2.6.1.13	Salchicha	15
2.6.1.15	Embutidos	17
2.6.1.16	Análisis sensorial.....	19
2.6.2	Marco conceptual.....	19
2.7	Metodología del proyecto de investigación.....	21
2.7.1	Tipos de investigación.....	21
2.7.2	Métodos de investigación	22
2.7.3	Técnicas de investigación	22
2.7.4	Elaboración del suero lácteo deshidratado y embutido tipo salchicha	23
2.7.4.3	Proceso para la obtención del suero deshidratado	24
2.7.5	Elaboración de la salchicha	27
2.7.6	Formulación	30
2.7.8.1	Formulación Testigo	30
2.7.8.2	Formulación al 10 %, 15 %, 20% con suero lácteo deshidratado ...	31

2.7.9	Operacionalización de variables	32
2.8	HIPOTESIS	33
2.9	Diseño experimental.....	33
2.9.1	Descripción de los tratamientos	34
2.9.2	Esquema ADEVA	35
2.10	Análisis y discusión de resultados	35
2.10.1	Análisis bromatológico del suero lácteo deshidratado	35
2.10.2	Formulación utilizada en elaboración de la salchicha	37
2.10.3	Análisis evaluación sensorial.....	38
2.10.4	Análisis físico-químico, bromatológico y microbiológico del testigo y del mejor tratamiento.....	52
2.10.5	Costos de producción del mejor tratamiento	56
3	IMPACTOS DEL PROYECTO (TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES)	59
3.1	Impacto técnico	59
3.2	Impacto social.....	59
3.3	Impacto económico.....	59
3.4	Impacto ambiental	59
4	RECURSOS Y PRESUPUESTO	60
4.1	Recursos para la elaboración del proyecto.....	60
4.2	Costo total del proyecto	63
5.	CONCLUSIONES.....	64
6.	RECOMENDACIONES	66
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
ÍNDICE DE TABLAS		
	Tabla1. Cuadro de actividades	5

Tabla 2. Tipos de suero	9
Tabla 3. Suero deshidratado	11
Tabla 4. Composición de la carne.....	12
Tabla 5. Fórmula testigo	30
Tabla 6. Fórmula 10%, 15%, 20% suero lácteo deshidratado.....	31
Tabla 7. Operacionalización de variables	32
Tabla 8. Descripción de los tratamientos diseño experimental.....	34
Tabla 9. ADEVA	35
Tabla 10. Análisis bromatológico suero lácteo deshidratado.....	35
Tabla 11. Formulación utilizada con tres porcentajes de suero lácteo deshidratado y dos tipos de mezclas.....	37
Tabla 12. Análisis de varianza olor	38
Tabla 13. Prueba de Tukey variable olor	39
Tabla 14. Análisis de varianza color.....	41
Tabla 15. Prueba de Tukey variable color	42
Tabla 16. Análisis de varianza sabor	44
Tabla 17. Prueba de Tukey variable sabor	45
Tabla 18. Análisis de varianza textura.....	46
Tabla 19. Prueba de Tukey variable textura.....	47
Tabla 20. Análisis de varianza aceptabilidad	48
Tabla 21. Prueba de Tukey variable aceptabilidad	49
Tabla 22. Comparación del mejor tratamiento en relación a las variables de estudio	51
Tabla 23. Análisis físico-químico del testigo, bromatológico y microbiológico del testigo, mejor tratamiento.....	52
Tabla 24. Gastos de materia prima e insumos mejor tratamiento	56
Tabla 25. Gastos de equipos utilizados mejor tratamiento	57

Tabla 26. Otros gastos mejor tratamiento	57
Tabla 27. Gasto total del mejor tratamiento	58
Tabla 28. Costo de producción.....	58
Tabla 29. Recursos para la elaboración del proyecto	60
Tabla 30. Costo total del proyecto	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Promedio variable olor	40
Figura 2. Promedio variable color	43
Figura 3. Promedio variable sabor.....	45
Figura 4. Promedio variable textura	48
Figura 5. Promedio variable aceptabilidad.....	50

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Elaboración de suero lácteo deshidratado	26
Diagrama 2. Elaboración del embutido tipo salchicha	29
Diagrama 3. Balance de materia del suero lácteo deshidratado	36
Diagrama 4. Balance de materia del mejor tratamiento.....	55

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

Autoras:

Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra
Guaman Allauca Gina Marisol

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo la evaluación del efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha como la adición de un ingrediente más en su formulación enfocándose en su nivel proteico, la investigación se realizó en el Laboratorio de Investigación de la Industria Cárnica de la Carrera de Agroindustria. Para el diseño experimental se aplicó un diseño de bloques completamente al azar AxB con dos repeticiones donde el factor A son 3 niveles de suero lácteo deshidratado al (10%, 15% y 20%) y el factor B son 2 tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank), con un total de 6 tratamientos a evaluar y un testigo. Se realizó una caracterización físico-químico del suero lácteo deshidratado para determinar el porcentaje de proteína, grasa, ceniza, acidez y pérdida por calentamiento. El mejor tratamiento se determinó mediante una evaluación sensorial con 40 catadores no entrenados, donde los parámetros a evaluar fueron olor, color, sabor, textura y aceptabilidad de la salchicha elaborada, obteniendo un resultado del mejor tratamiento el $t_1(a_1, b_1)$, que está compuesta del 10 % de suero lácteo deshidratado y un sabor a salchicha tipo blanca. Se realizó al mejor tratamiento los análisis físico-químico, bromatológico y microbiológico, los cuales tuvieron los siguientes resultados: acidez 0,23%, pH 6,28%, pérdida por calentamiento 69,40%, proteína 18,17%, grasa 10,21%, ceniza 3,32%, materia orgánica 96,18%, presentó ausencia de microorganismos en *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *salmonella*, resultados que fueron comparados con la norma INEN 1338:96, en la que se observó que todo el proceso realizado durante la obtención del suero lácteo deshidratado y la elaboración de la salchicha se manipulo bajo buenas condiciones de higiene garantizando la calidad e inocuidad del producto terminado.

Palabras claves: efecto, adición, suero lácteo, deshidratado, salchicha.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TOPIC: “ASSESSMENT OF ADDING DEHYDRATED WHEY
EFFECT IN A SAUSAGE-TYPE SAUSAGE”.

Authors:

Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra
Guaman Allauca Gina Marisol

ABSTRACT

The current research work had as aim the assessment of dehydrated whey adding effect in a sausage-type sausage as the addition of one more ingredient in its formulation focusing on its protein level, the research was performed in the Meat Industry Research Laboratory from Agroindustry Career. For the experimental design, it was applied a completely randomized block design AxB with two repetitions, where factor A is 3 levels of dehydrated whey to (10%, 15% and 20%) and factor B is 2 types of mixes to (white sausage, and Frank sausage), with a total 6 treatments to be assessed and a control. It was made a dehydrated whey physical-chemical characterization to determine the protein percentage, fat, ash, acidity and loss by heating. The best treatment was determined through a sensory assessment with 40 no trained tasters, where the parameters to be assessed were smell, color, flavor, texture and produced sausage acceptability, getting a result the best treatment $t_1(a_1, b_1)$, which is composed of 10% dehydrated whey and to a white sausage flavor. It was made to the best treatment, the physical-chemical, bromatological and microbiological analyses, which had the following results: acidity 0,23%, pH 6,28%, loss by heating 69,40%, protein 18,17%, fat 10,21%, ash 3,32%, organic matter 96,18%, it presented microorganisms absence in enterobacteriaceae, escherichia coli, staphylococcus aureus, clostridium perfringens, salmonella, results, what were compared with the INEN 1338:96 standard, which it was observed that the entire process performed during the dehydrated whey getting and the elaboration of sausage were handled under good hygiene conditions, ensuring the finished product quality and safety.

Keywords: Effect, addition, serum, dehydrated, sausage.

INTRODUCCIÓN

El suero lácteo deshidratado es un subproducto de la industria láctea, como un componente nutricional rico y versátil que ofrece una serie de beneficios para la salud y bienestar humano (Ramírez, 2024). Proveniente del suero de la leche, que se separa durante el proceso de fabricación del queso, este polvo deshidratado se ha convertido en un ingrediente esencial en una amplia gama de productos alimenticios y suplementos nutricionales (Burgos, 2020). Este producto se puede incorporar fácilmente en una variedad de productos alimenticios y bebidas, incluidos batidos de proteínas, barras energéticas, productos horneados, helados y más (Kamila & Cinthya, 2023). Su capacidad para mejorar la textura, sabor y valor nutricional de los alimentos lo convierte en un ingrediente valioso en la industria alimentaria (Loachamin & Narváez, 2021). Las salchichas son uno de los embutidos más populares en la gastronomía, ofreciendo una amplia gama de sabores, texturas y usos culinarios. Hoy en día, las salchichas continúan siendo una opción de alimentos ampliamente consumida debido a su conveniencia, sabor y aporte nutricional (Peralta, 2024). Además, las salchichas ofrecen un aporte nutricional significativo, dependiendo de los ingredientes utilizados en su elaboración, pueden ser una fuente importante de proteínas, vitaminas del grupo B, hierro y otros nutrientes esenciales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el contenido nutricional puede variar según el tipo y la calidad de la carne utilizada, así como los aditivos y conservantes añadidos (Cabanilla, 2024).

1. Datos generales

Título del proyecto de investigación:

“Evaluación del efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha”

Fecha de inicio: Abril 2024

Fecha de finalización: Agosto 2024

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

País: Ecuador

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Agroindustria.

Equipo de trabajo:

Tutor de Titulación: Ing. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana

Estudiantes:

- Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra
- Guaman Allauca Gina Marisol

Línea de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub línea de investigación: Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial de alimentos y no alimentos de productos agroindustriales

2. Diseño del proyecto

2.1 Planteamiento del problema

El suero lácteo se obtiene de la elaboración de quesos de empresas artesanales que contienen importantes nutrientes, lo que lo vuelve en una materia prima interesante en la elaboración de nuevos productos. El principal problema que se tiene es que la mayor parte de suero lácteo es destinada como alimento para animales sin haber aprovechado sus propiedades (Castelo, 2012).

La falta de conocimiento sobre los beneficios del suero de leche, que se obtiene como resultado de procesos tecnológicos en la producción láctea, ha llevado a un desperdicio significativo de este recurso alimenticio. Aunque existen pocas iniciativas dirigidas a aprovechar el suero de leche para la elaboración de bebidas, embutidos, galletas, helados y suplementos proteicos, además una alta proporción de volumen generado se sigue desechando, provocando pérdida de nutrientes y problemas de contaminación hacia el ambiente (Cacciutto & Calvo, 2023).

La producción mundial anual de lactosuero en el año 2011 se estimó en más de 145 millones de toneladas, siendo los principales productores Estados Unidos y la Unión Europea (primordialmente Alemania, Francia, e Italia) con apropiadamente el 70% de la producción mundial. Este aumento puede tener consecuencias ambientales significativas que pueden influir la contaminación del suelo y el agua. La producción está asociado al incremento de producción de quesos, producción de lácteos, avances científicos y tecnológicos para la recuperación de los subproductos del suero (Monroy, 2020).

En Ecuador se producen aproximadamente 645580 L/d, de los cuales el 80% es lactosuero, pero en la actualidad no se conoce de alguna industria que se dediquen a la elaboración de productos a partir de lactosuero, por lo que en la mayoría de los casos es desechados a ríos, ocasionando una contaminación ambiental, aunque en algunos países lo utilizan en la elaboración de bebidas energizantes, suero en polvo, etc. (Loachamin & Narvárez, 2021).

Cotopaxi es la tercera provincia con la mayor producción de leche en el país pues sobre pasa los 600,000 litros diarios, los cuales es distribuida a distintas empresas entre pequeñas, medianas y grandes, en la que se realiza distintos procesos de

elaboración de productos alimenticios en la cual se obtiene el suero que son distribuidos como alimento para animales o son desechados en ríos y suelos ocasionando una contaminación ambiental (Morales, 2024).

2.2 Marco contextual

La investigación es de gran interés por cuanto se necesita dar otro uso al suero lácteo que ayuda a reducir el desperdicio de subproductos de la industria láctea, promoviendo la sostenibilidad ambiental, con el suero deshidratado se obtiene una mejor concentración de proteínas y minerales que pueden aportar de mejor manera a nuevos productos o productos ya existentes.

Desde el punto de vista nutricional, el suero lácteo es una fuente rica en proteínas, minerales y vitaminas. Al darle otro uso, se puede incorporar a una variedad de productos alimenticios, enriqueciéndolos y proporcionando beneficios nutricionales.

Además, dar otro uso fomenta la economía circular al cerrar el ciclo de producción. La reutilización de este subproducto no solo reduce el desperdicio, sino que también pueden generar nuevas oportunidades de negocio. La innovación tecnológica en el procesamiento del suero abre la puerta a la creación de productos derivados con propiedades mejoradas y con aplicaciones diversas, impulsando la competitividad y el crecimiento económico en la industria láctea. Esta elección de productos beneficiara al consumidor final ya que aporta un gran valor nutricional.

En la actualidad la Industria Cárnica han desarrollado nuevas técnicas en productos y derivados cárnicos, la carne es uno de los alimentos básicos más importantes desde el punto de vista nutritivo, es por ello que este trabajo de investigación tiene relevancia en el aprovechamiento del uso del suero lácteo deshidratado en la elaboración de un embutido ya que aporta proteínas por lo que no debemos considerarlo como un desperdicio, si no como un alimento o ingredientes para crear nuevos productos.

2.3 Formulación del problema

¿Cómo incide la adición del suero lácteo deshidratado y los tipos de mezclas en la elaboración de un embutido tipo salchicha?

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha.

2.4.2 Objetivos específicos

- Deshidratar y caracterizar el suero lácteo deshidratado.
- Elaborar un embutido tipo salchicha con tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado y con dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank)
- Realizar una evaluación sensorial para determinar el mejor tratamiento.
- Evaluar las características físico-químicas, bromatológicas y microbiológicas del mejor tratamiento.

2.5 Actividades y tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla1. Cuadro de actividades

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
Deshidratar y caracterizar el suero lácteo deshidratado.	Deshidratación del suero lácteo. Caracterización del suero lácteo deshidratado.	Análisis de laboratorio.	Suero lácteo deshidratado. Resultados del análisis de laboratorio (tabla 10).
Elaborar un embutido tipo salchicha con tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado y dos tipos de mezclas	Elaboración del embutido tipo salchicha con tres porcentajes de suero deshidratado y dos tipos de mezclas (salchicha tipo	Parámetros establecidos según la norma INEN 1338:96 y la norma INEN 2585:2011.	Embutidos elaborados con tres porcentajes de suero lácteo deshidratado y dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha

(salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank).	blanca y salchicha tipo Frank).		tipo Frank) (tabla 11).
Realizar una evaluación sensorial para determinar el mejor tratamiento.	Aplicación de la evaluación sensorial. Aplicación del diseño experimental.	Características organolépticas: olor, color, sabor, textura, aceptabilidad. Determinar el mejor tratamiento mediante los datos obtenidos de la evaluación sensorial mediante el diseño factorial 3x2 bajo un diseño de bloques completamente al azar DBCA, para determinar el mejor tratamiento.	Resultados de la evaluación sensorial (tabla 12). Mejor tratamiento (tabla 22).
Evaluar las características físico-químicas, bromatológicos y microbiológicas del mejor tratamiento.	Determinación de las características físico-químicas, bromatológicos y microbiológicas del mejor tratamiento.	Parámetros establecidos en la norma INEN 338:98.	Resultados de las pruebas físico-químicas, bromatológicos y microbiológicas del mejor tratamiento (tabla 23).

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.6 Fundamentación teórica o marco referencial

- **Antecedentes**

Según (Loachamin & Narváez, 2021) en su estudio “Obtención y caracterización de suero de leche en polvo a partir de la empresa (Prolad’s) mediante el método de secado por aspersión (Spray Dryer)”, describe que lacto suero tiene una gran cantidad de componentes de la leche, por lo tanto, una alta proporción del volumen generado se sigue desperdiciando, provocando pérdida de nutrientes y problemas de contaminación. Sin embargo, las oportunidades en la valorización de lactosuero, a través de la elaboración de diversos productos lácteos, como el requesón (queso de suero), bebidas fermentadas o con frutas, bebidas para deportistas, bebidas alcohólicas, mantequilla de suero, dulces, helados y paletas, reflejan las distintas oportunidades para hacer la industria quesera artesanal más redituable.

(Asqui, 2015) En su trabajo de grado “Efectos de la adición de suero de quesería hidrolizado con quimosina y pepsina sobre la calidad de mortadela” elaborado en la Universidad Nacional de Chimborazo. En una de las conclusiones nos menciona que el empleo de suero de leche no afectó estadísticamente la composición química de la mortadela. Se identificó que el tratamiento control (sin suero), reporto los valores más bajos en todos los parámetros nutritivos estudiados, en tanto que el tratamiento con suero hidrolizado, alcanzó los valores más altos relacionados con los requisitos de la norma INEN.

(Jaramillo, 2021) En su investigación titulada “Desarrollo de un suplemento nutricional a partir de lactosuero para deportistas adultos” como se pueden aprovechar las proteínas que posee el suero de leche, su estudio tuvo como finalidad la elaboración de un suplemento nutricional bajo la transformación de este derivado en polvo de alta pureza. Los parámetros que lograron alcanzar fue un 80% de proteína en polvo, lo que lograron catalogar el producto final como un concentrado proteico de alta pureza, lo que permitió formar parte de los productos comerciales innovadores más vendidos.

El suero de leche se puede emplear en diversas industrias como la industria de bebidas ya que es considerado para elaborar bebidas proteicas, en la industria láctea se elaboran helados y yogures, en cuanto en la industria cárnica se elaboran

embutidos y carnes procesadas, también en productos de panadería se elaboran pasteles, galletas y barras energéticas, además es utilizada en la industria de dulces por su alto contenido de lactosa (Támara, 2015).

2.6.1 Marco teórico

2.6.1.1 Suero lácteo

El suero de leche o también conocido como lactosuero se describe como un subproducto lácteo que se obtiene durante la elaboración del queso mediante la coagulación ácida o enzimática de la leche, la crema o la leche semidescremada. Este proceso implica la acción enzima como la renina, una enzima digestiva presentes en los rumiantes (Loachamin & Narváez, 2021).

La estructura coloidal de la leche se rompe dividiéndolas en dos partes distintas una parte sólida compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, los cuales durante la precipitación arrastran y capturan en menor medida algunos componentes hidrosolubles; y una parte líquida conocida como lacto suero, que contiene todos los demás nutrientes que no se integraron en la coagulación de la caseína (Loachamin & Narváez, 2021).

2.6.1.2 Características del lacto suero

(Guerrero et al., 2011) El suero de la leche se obtiene al separar el coágulo de la leche durante la producción del queso. Este líquido translúcido de tonalidad verde surge después de que la caseína que se ha precipitado, su color puede variar según la calidad de la leche empleada en su elaboración, posee un sabor fresco, ligeramente ácido y dulce, resultando agradable al paladar. Aunque es el subproducto más común en la industria láctea, sus características no lo hacen adecuado para su venta directa en el mercado nacional como suero de leche.

2.6.1.3 Tipos de suero

Existen tres tipos de sueros dulce, fresco y ácido, el suero dulce se obtiene de la fabricación de quesos duros y el suero ácido se obtiene en la producción de quesos frescos.

Tabla 2. Tipos de suero

Tipos de suero	Acidez (%)	Ph
Suero fresco	0,10 – 0,20	5,8 – 6,6
Suero dulce	0,20 – 0,40	5,08 – 5,8
Suero ácido	0,40 – 0,60	4,0 – 5,0

Fuente: (Galán, 2020)

El suero ácido es un tipo de suero que posee menos cantidad de lactosa y mayor cantidad de minerales a diferencia de un suero dulce. Una diferencia entre los dos es la concentración de calcio, además el suero dulce tiene un bajo contenido de calcio que varía entre los 0,6% - 0,7%, el calcio del suero que se queda en la cuajada forma paracaseinato, por otro lado, el suero ácido se encuentra en el ácido láctico (Galán, 2020).

2.6.1.4 Proteínas presentes en el lacto suero

El suero de leche contiene diversas proteínas entre las que destacan la lactoalbúmina y la lactoglobulina como las más prevalentes. Estas dos proteínas son consideradas de alta calidad y se clasifican como proteínas completas, lo que implica que contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos por el organismo. Además, otras proteínas presentes en el suero incluyen la inmunoglobina y la albumina sérica bovina. Estas proteínas desempeñan una serie de funciones biológicas y nutricionales, siendo especialmente valoradas por su papel en el crecimiento y la reparación de tejidos musculares, así como por su contribución a la salud inmunológica y la absorción de nutrientes (Loachamin & Narváez, 2021).

- **Lactoalbúmina:** la proteína α -lactoalbúmina se encuentra en la leche de vaca en una concentración de 1 a 1,5 g/L, siendo aproximadamente el 3,4% de la proteína total y el 20% de las proteínas del lactosuero.

- **Lactoglobulina:** la lactoglobulina es la principal proteína de suero de la leche de vaca y representa alrededor del 10% del total de proteínas de la leche. Está presente en la leche de las especies de muchos mamíferos y aunque es la proteína más abundante presente en el suero de rumiantes.

2.6.1.5 Propiedades funcionales y biológicas del suero en polvo

La proteína contenida en el suero de la leche en polvo exhibe una serie de características funcionales y biológicas que incluyen solubilidad, emulsificante, retención de agua y grasa, capacidad de formar espumas, acción espesante y propiedades gelificantes. Este producto, además de ser utilizado como ingrediente en la industria alimentaria, posee propiedades biológicas significativas (Loachamin & Narváez, 2021).

El suero en polvo contiene proteínas, péptidos, lípidos, lactosa y galactooligosacáridos, los cuales han demostrado tener efectos anticancerígenos, promover la mineralización que favorece el crecimiento de bacterias benéficas como las bifidobacterias y participa en la diferencia y crecimiento celular (Loachamin & Narváez, 2021).

2.6.1.6 Utilización del lacto suero en polvo

El suero de leche en polvo puede utilizarse en una gran variedad de campos relacionados con la industria alimentaria, se recomienda su uso en la panificación por sus características siendo una alternativa para ayudar a resaltar el sabor y calidad.

El lacto suero también es utilizado para crear enzimas fermentativas en la elaboración de quesos que sean más naturales, además se pueden formar películas comestibles insolubles en agua con varias características funcionales como antioxidante, colorantes, agente antimicrobiano, sabores y olores que ayudan a mejorar la funcionalidad de materiales de empaquetamiento (Loachamin & Narváez, 2021).

(Huertas, 2009) Define al lacto suero como una fuente de proteína 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, color, emulsionar y estabilizar, mejorar las propiedades de

flujo y exhibir una multitud de propiedades funcionales que aumentan significativamente la calidad de los productos alimenticios.

2.6.1.7 Suero deshidratado

El suero deshidratado, también conocido como suero en polvo, es un producto derivado de la leche que se obtiene mediante la deshidratación del suero líquido, además es un subproducto que se genera en el proceso de fabricación del queso, contiene lactosa, minerales, proteínas y vitaminas, entre otros componentes, se obtiene a través de la eliminación del agua del suero de queso (Méndez et al., 2016). La norma del suero en polvo CODEX (2010) define, que “Los polvos de suero son productos lácteos obtenidos del secado del suero”.

En la siguiente tabla se describe las especificaciones del suero en polvo o deshidratado, según la Norma CODEX -STAN 289-1995.

Tabla 3. Suero deshidratado

Crterios	Contenido mínimo	Contenido de referencia	Contenido máximo
Lactosa	n.s	61,1 % (m/m)	n.s
Proteína láctea	10,0% (m/m)	n.s	n.s
Grasa láctea	n.s	2,0% (m/m)	n.s
Agua	n.s	n.s	5,0% (m/m)
Ceniza	n.s	n.s	9,5 % (m/m)
pH (en una solución al 10%)	>5,1	n.s	n.s

Fuente: (Codex Alimentarius, 2010)

2.6.1.8 Secado

El proceso de secado es una técnica de preservación de alimentos que implica la extracción de la humedad de los mismos, esto inhibe el crecimiento de microorganismos y previene la descomposición, ya que esto no puede proliferar en ausencia de agua. El secado puede llevarse a cabo utilizando la energía solar y el viento es una práctica que ha sido empleada desde tiempos antiguos (Loachamin & Narváez, 2021).

2.6.1.9 Carne

La carne es la parte comestible de los músculos de los animales sacrificados en condiciones higiénicas, incluye (vaca, cerdo, aves (pollo, pavo)) declarados aptos para el consumo humano (Moreno & Taípe, 2017).

- **Composición de la carne**

La carne se forma por agua, proteínas, aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y algunos componentes bioactivos, así como pequeñas partes de hidratos de carbono. La composición química varía según distintos factores, tales como, especie, raza, alimentación, edad, sexo y zona anatómica. La composición de la carne es relativamente constante en una amplia diversidad de animales (Bermúdez & López, 2018).

En la siguiente tabla se muestra los principales compuestos de diferentes tipos de carnes:

Tabla 4. Composición de la carne

Carnes	Calorías (kcal)	Húmeda d (g)	Proteín a (g)	Grasa (g)	GS (g)	GMI (g)	GPI (g)	Colesterol (mg)
Carne de vacuno	174	65	23,6	5,7	2,1	2,4	0,2	69
Carne de cordero	258	58	25,5	16,5	6,9	7,0	1,2	93
Carne de cerdo	293	53	25,1	20,7	7,5	9,5	2,3	93
Carne de pollo	176	67	27,3	6,7	1,8	2,4	1,5	83
Vitaminas	Vitaminas del grupo B.							
Minerales	Hierro, Zinc, Fósforo y Potasio.							

Fuente: (Bermúdez & López, 2018)

La carne tiene un alto valor energético variado en los diferentes tipos de carnes, además depende del contenido de grasa de la parte cárnica. Entre los nutrientes que proporciona la carne se encuentra los siguientes: agua, proteínas, vitaminas B6, vitamina B12 y minerales como fósforo, potasio, sodio, zinc y hierro (Quiñonez & Toapanta, 2019).

- **Clasificación de la carne**

- **Carnes magras:** son aquellas con menos del 10% de materia grasa, de forma genérica se le considera a la de una ternera, conejo, pavo y pollo.
- **Carnes grasas:** son aquellas con un contenido superior al 10%, tenemos la de cerdo, cordero y pato.

- **Conservación de la carne**

La carne debe ser conservada en buenas condiciones de almacenamiento para ser usada como producto fresco o como materia prima, para la elaboración de productos, por otro lado, los cambios que determinan la pérdida de calidad físicos esto se debe a cambios físicos, químicos y microbiológicos (Moreno & Taípe, 2017).

- **Refrigeración**

Se incluye todos los alimentos especialmente los que son de alto riesgo como carnes cocidas, pescados y carnes de aves, la temperatura debe estar por debajo de los 40°C inhibe crecimiento microbiano. Además, en la refrigeración se puede extender la vida útil de la carne al mantener su frescura por más tiempo, la carne dependiendo del tipo de animal esta se puede mantener en refrigeración hasta por 7 días, pero se recomienda que no se pase de los 3 días en refrigeración (Umaña, 2021).

- **Congelación**

La conservación de alimentos mediante sistema de congelación se basa en el principio de la refrigeración, cuya ventaja principal que presenta es que mientras más baja sea la temperatura disminuye las condiciones ideales en las que se pueden multiplicar los microorganismos (Moreno & Taípe, 2017).

La congelación tiene que estar a una temperatura de 15-20 °C, el agua del alimento pasa de ser líquida a sólida formando cristales de hielo, la formación de cristales de hielo impide que los microorganismos puedan aprovechar el agua para sus funciones metabólicas (Umaña, 2021).

2.6.1.10 Carne de pollo

La carne de pollo es un producto muy alterable por lo que se debe manejar con especial cuidado en todas las operaciones del proceso. La alteración se inicia después de la sangría, como resultado de acción microbiana, química y física. Si no se frena inmediatamente, es necesario minimizar el deterioro para prolongar el tiempo de vida útil de la carne. La carne está compuesta de agua, aminoácidos, proteínas, minerales, ácidos grasos y grasas y otros bioactivos, además está compuesta por pequeñas cantidades de carbohidratos (Palacios & Vélez, 2017).

- **Beneficios de la carne de pollo**

Los beneficios de la carne de pollo disponen de un importante número de nutrientes como de proteínas, bajo contenido de grasa, por lo que aporta pocas calorías, baja en colesterol, mejora el sistema inmunitario, aporta energía al cuerpo, ayuda a prevenir la aparición del cáncer, ayuda a frenar lo que es la pérdida ósea en las personas mayores y a fortalecer el esqueleto de los menores y ayuda a reducir el riesgo de sufrir alzheimer, por lo que su ingesta se recomienda a diversos grupos de población y en diferentes dietas (Sánchez & Tusó, 2018).

2.6.1.11 Carne de cerdo

Según la norma (INEN-1217, 2006) define la carne como “un tejido muscular en fase posterior a su rigidez cadavérica (post-rigor), comestible, sano, limpio de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria antes y después del faenamiento son identificados como aptos para el consumo humano”.

La carne de cerdo es una de las materias primas más usadas en la elaboración de embutidos debido a su alto contenido de nutrientes por lo tanto la cantidad de grasa dependerá de la parte que se vaya a utilizar también se puede encontrar zonas magras y otras con mayor contenido en lípidos, sin embargo, el cerdo aporta gran

cantidad de proteínas lo que lo vuelve como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre (Clavijo, 2021).

- **Características de la carne de cerdo**

Las características principales de la carne son todas aquellas descripciones físicas y químicas, las cuales son percibidas por los sentidos que demandan y cuantifican los consumidores que componen del olor, textura, sabor, jugosidad y la grasa ya que son las principales características en las que se identifica la calidad y frescura de la carne (Clavijo, 2021).

- **Beneficio de la carne de cerdo**

Los beneficios que aporta la carne de cerdo son perfectos para las personas con obesidad ya que aumenta la sensación de saciedad, aporta vitaminas del grupo B: B1, B3, B6 y B12, contiene proteína de alto valor biológico, fuente de minerales esenciales como el potasio, fósforo y hierro, aporta proteínas necesarias para el desarrollo de los huesos y aporta vitalidad ya que contiene altas dosis de tiamina (Sánchez & Tusó, 2018).

2.6.1.12 Empaques (tripas)

Una vez obtenida la masa cárnica esta se la embute en empaques las cuales ayudan a determinar el tamaño, además de dar la forma al producto, volviéndole a un producto uniforme. Dentro de la industria cárnica se encuentra dos tipos de empaques como la tripa natural (ovina, caprina, porcina) y la tripa sintética que son elaboradas a partir de celulosa, colágeno comestible o plástico (Vallejo, 2022).

2.6.1.13 Salchicha

Una salchicha constituye un producto cárnico elaborado a partir de diversas carnes, como aves, res, cerdo, o pescado, por lo general, se prepara utilizando carne picada y condimentada, que puede ser fresca o ahumada y grasa de cerdo, esta mezcla se introduce en una envoltura natural o artificial. Las salchichas pueden presentar una amplia variedad de sabores y texturas, las cuales dependen de los ingredientes utilizados y los métodos de elaboración empleados. Pueden ser frescas, cocidas, ahumadas y adoptar diferentes formas y tamaños, desde pequeñas hasta grandes para aperitivos, parrillas o guisos (Albuja, 2005).

- **Componentes de la salchicha**

Los componentes principales de la salchicha son agua, proteína y grasa. El agua se encuentra en una mayor proporción de un 70% de los tejidos magros, las proteínas se encuentran localizadas en el músculo magro es de 22 % y el de grasa es de un 5 a 10%, el contenido de minerales es de aproximadamente 1 % (Sánchez & Tusó, 2018).

- **Clasificación de las salchichas**

Según la normativa (INEN 1338, 1996) menciona que las salchichas se clasifican en:

- **Salchichas maduradas:** es el producto crudo, curado y sometido a una fermentación.
- **Salchichas escaldadas:** es el producto que, a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado.
- **Salchicha cocida:** es el producto cuya materia prima en su mayoría son precocidas cuando son elaboradas con sangre o tejidos grasos, puede haber predominio de estos sin cocinar.
- **Salchicha cruda:** producto cuya materia prima y producto terminado no fueron sometidos a tratamientos térmicos o de maduración.
- **Tipos de salchichas**
 - **Salchicha de pollo:** se forma por una pasta fina formando base de emulsificación (mezcla) de carne, hielo y grasa manteniendo una buena textura (Moreno & Taipe, 2017).
 - **Salchicha de res:** es un embutido elaborado con carne picada de res y con un 80% de grasa y se añade condimentos como: ajo, pimienta, cebolla, perejil y sal para así darle un mejor sabor a la salchicha (Moreno & Taipe, 2017).

- **Salchicha de cerdo:** se elabora mediante la carne pura de cerdo, su sabor especial se logra por la adición de diferentes condimentos y especias (Moreno & Taipe, 2017).

2.6.1.15 Embutidos

Según (Basurto & Grijalva, 2015) mencionan que un embutido es un producto elaborado sobre la base de carnes picadas, condimentadas y con diferentes especias que se introducen en la embutidora y colocadas en piel de tripas naturales o artificiales, el proceso de curado hace que sea fácil conservar por largos periodos de tiempo, cumpliendo con todas sus características nutricionales incluso en el momento del expendio, además en la preparación deben cumplirse en todos los aspectos y las normativas que rigen en cuánto a los embutidos de carne.

Componentes que forman parte de la elaboración de un embutido

- **Materias primas**

Para la elaboración de embutidos la carne de estos debe ser provisto por animales adultos sanos y bien nutridos con la finalidad de que el producto terminado tenga calidad y los estándares deseados.

- **Carne**

La carne con la cual se elabora los embutidos son de animales (bovinos y porcinos), que deben tener un reposo previo a ser faenados tras condiciones como su transporte, ya que esto provoca estrés lo cual es perjudicial para el rendimiento final del producto, además de respetar el bienestar animal, el factor principal que se debe tomar en cuenta es el pH el cual es un indicador del grado de acidez que presenta la carne que da pie a otros factores como la capacidad de retención de agua, solubilidad de proteínas, color y vulnerable al ataque de agentes patógenos (Maiza & Martínez, 2020).

- **Grasa**

La grasa dentro de un embutido es aquella materia prima fundamental, la cual aporta de forma significativa no solo en la composición del embutido sino también en mejorar las propiedades organolépticas, la grasa a utilizar debe ser dura para evitar el enranciamiento. La importancia de esta materia prima al no

estar incorporado dentro del producto afectaría a la consistencia tornándola dura, con poca jugosidad y baja calidad sensorial (Vallejo, 2022).

- **Hielo**

La función principal del hielo dentro del proceso de emulsión es reducir la temperatura para que esta no afecte de forma negativa dentro del procedimiento (Vallejo, 2022).

- **Sal**

La sal es el condimento universal dentro de la industria cárnica, no solo para mejorar el sabor, sino también sirve como un conservante el cual ayuda a controlar el crecimiento microbiano del producto final, además de ser el que ayuda a la solubilidad de las proteínas (Vallejo, 2022).

- **Almidones y féculas**

La calidad del almidón presente en la composición de un embutido sirve como un agente emulsificante de agua dentro del proceso, el almidón aporta a que los alimentos se vuelvan suaves y apetecibles por los comensales, entre las más importantes tenemos; harina de trigo, maíz, arroz y almidón de yuca (Laje, 2012).

- **Importancia del almidón**

Según (Laje, 2012) menciona que el almidón juega un papel muy importante, en la elaboración de los embutidos ya que ayudan a la absorción de agua y humedad, durante la desnaturalización de las proteínas cuando se someten a un proceso con temperaturas altas, mejora la textura del embutido ya sea en su firmeza, compactación y jugosidad y ayuda a la reducción de pérdidas del producto dentro del proceso de cocción.

- **Aditivos**

Los aditivos son aquellas sustancias que se añaden en las carnes procesadas con la finalidad de que el producto sufra una modificación en cuanto a su composición además que ayuda a la conservación. La adición de estos aditivos en el producto es bajo la norma y los reglamentos establecidos por cada país, ya que si se excede con este tipo de sustancia pueden causar enfermedades para los consumidores, dentro de la industria cárnica (Lluga, 2017).

- **Colorantes**

Estos tipos de colorantes se dividen en dos variedades: los naturales que forman parte del color habitual por parte del alimento a su vez la obtención de productos naturales como la (curcumina, riboflavina, cochinilla, caramelo, carbón vegetal, rojo remolacha) y los artificiales que son obtenidos mediante la mano del hombre, estos pueden causar algún efecto negativo dentro del organismo de los consumidores (Vallejo, 2022).

2.6.1.16 Análisis sensorial

El análisis sensorial de todos los alimentos es mediante la utilización de los sentidos (olfato, tacto, gusto, vista) estas técnicas aplicadas son perfectamente estandarizadas cuyo objetivo es disminuir la subjetividad en las respuestas. Estos análisis son empleados normalmente por las empresas de alimentos para poder controlar la calidad en sus productos ya sea durante la elaboración o en el producto terminado, esto antes de que sea expandido al público, para así no correr riesgos al momento de lanzar un alimento nuevo al mercado. Por ejemplo, al momento de adicionar un ingrediente nuevo a un producto ya existente para identificar si presenta alguna diferencia en sus características (Cordero, 2017).

2.6.2 Marco conceptual

- **Adición:** se refiere a la incorporación de ingredientes, aditivos o nutrientes a un producto alimenticio durante su fabricación para mejorar sus características (Lluga, 2017).
- **Aditivos:** es una sustancia que se añade a un producto o alimento para conservarlo y mejorar sus características sensoriales (Maiza & Martínez, 2020).
- **Antioxidante:** es una molécula que tiene la capacidad de retardar o prevenir la oxidación (Herrera, 2023a).
- **Análisis sensorial:** es el examen de las propiedades sensoriales de un producto en la que se evalúa la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento (Cordero, 2017).
- **Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos que permite juzgar su valor (Umaña, 2021).

- **Carne:** la carne es la parte comestible de los músculos de los animales sacrificados en condiciones higiénicas declaradas aptas para el consumo humano (Moreno & Taipe, 2017).
- **Carnes magras:** son aquellas con menos del 10 % de materia grasa (Quiñonez & Toapanta, 2019).
- **Deshidratado:** es el proceso de eliminar el agua de una sustancia o producto alimentario para conservar y extender la vida útil del producto (Méndez et al., 2016).
- **Embutidos:** productos elaborados a base de carnes picadas, condimentadas y con diferentes especias introducidas en tripas artificiales (Basurto & Grijalva, 2015).
- **Grasa:** formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares o bien añadidas en forma de tocino (Vallejo, 2022).
- **Lactoalbúmina:** es la proteína que se encuentra en la leche de la vaca en una concentración de 1 a 1,5 g/l siendo aproximadamente el 3,4 % de la proteína total y el 20% de las proteínas del lactosuero (Loachamin & Narváez, 2021).
- **Lactoglobulina:** es la proteína en el suero de la leche de la vaca constituyendo del 10 % del total de proteínas de la leche (Loachamin & Narváez, 2021).
- **Lactosa:** principal azúcar de origen natural que hay en la leche (Guerrero et al., 2011).
- **Proteína:** producto lácteo líquido resultante como subproducto durante la elaboración de quesos (Loachamin & Narváez, 2021).
- **Reducción:** disminución del contenido de agua o de otro componente en un alimento mediante un proceso de cocción a fuego lento (Méndez et al., 2016).
- **Salchichas:** está constituida de un producto cárnico elaborado a partir de diversas carnes picadas y condimentadas (Albuja, 2005).
- **Salchicha escaldada:** es un producto que, a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor, hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo)

y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto mantenga su consistencia al ser cortado (INEN 1338, 1996).

- **Suero de leche:** se obtiene durante la elaboración del queso mediante la coagulación ácida o enzimática de la leche, en la que se divide en dos partes distintas una sólida y la otra líquida conocida como lacto suero (INEN 2585, 2011).
- **Suero deshidratación:** es conocido también como suero en polvo, es un producto derivado de la leche que se obtiene mediante la deshidratación del suero líquido (Codex Alimentarius, 2010).
- **Tamizado:** es una malla o rejilla con aperturas uniformes que permite el paso de partículas de cierto tamaño mientras retienen las más grandes (Herrera, 2023).
- **Trituración:** es un proceso mecánico que se utiliza para reducir el tamaño de las partículas de un material sólido mediante la aplicación de fuerza (Herrera, 2023).

2.7 Metodología del proyecto de investigación

La metodología presentada para la elaboración de un embutido tipo salchicha adicionado con tres porcentajes de suero lácteo deshidratado es una recopilación de varias fuentes para conseguir un proceso estandarizado.

2.7.1 Tipos de investigación

2.7.1.1 Investigación experimental: se caracteriza por la manipulación intencionada de la variable independiente y una variable dependiente (Galarza, 2021). Esta investigación se empleó en la elaboración de un embutido tipo salchicha en el laboratorio de investigación de la industria cárnica en la que se realizó pruebas en cuanto a la formulación con dos variables, controlando los porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado, siendo un papel importante para identificar el efecto del producto final.

2.7.1.2 Investigación bibliográfica: conjunto de elementos detallados que permiten la identificación de fuente documental impresa o no de la cual

se extrae la información (Barraza, 2014). Este tipo de investigación ayudó a la recopilación de información en referencia a la búsqueda de nuevas alternativas en la adición de un ingrediente más como el suero lácteo deshidratado a un embutido tipo salchicha.

2.7.2 Métodos de investigación

2.7.2.1 Método matemático: se relaciona con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números aplicando el razonamiento lógico y las habilidades numéricas (Ludeña & Zambrano, 2022). Se realizó para determinar la pérdida de peso durante la elaboración del producto por medio de un balance de materia.

2.7.2.2 Método estadístico: conjunto de técnicas empleadas para recolectar, organizar y analizar datos que ayudan a tomar decisiones (Ramos & Guerra, 2020). Se utilizó para generar la información resultante en el diseño experimental y obtener resultados más confiables para determinar cuál fue el mejor tratamiento mediante la aplicación de una evaluación sensorial.

2.7.2.3 Método experimental: consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (independiente) y observar su efecto en otra variable (dependiente) (Alonso et al., 2011). Se aplicó para determinar el efecto de las variables dependientes e independiente en el diseño experimental.

2.7.3 Técnicas de investigación

2.7.3.1 La encuesta: es una técnica de recolección de datos mediante la aplicación de un cuestionario a un conjunto de personas (Hernández, 2014). Mediante esta encuesta se evaluó el nivel de aceptabilidad a 40 catadores no entrenados de todos los tratamientos.

2.7.3.2 Instrumentos: conjunto de mecanismos, medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir de los datos de las personas investigadas (Abril, 2008). Se utilizó hojas de evaluación sensorial con una escala hedónica (1-5), se reunió los datos en excel e infostad y se determinó el mejor tratamiento.

2.7.3.3 La observación: es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (Díaz, 2011). Esta técnica se utilizó en el momento de realizar la elaboración de los tratamientos, observando cada proceso e ir corrigiendo errores para al final tener un producto en buenas condiciones y aptos para el consumo.

2.7.4 Elaboración del suero lácteo deshidratado y embutido tipo salchicha

2.7.4.1 Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Deshidratador
- Bandejas
- Tabla de picar
- Cuchillo
- Molino
- Cutter
- Embutidora
- Ollas
- Cocina industrial
- Termómetro
- Picadora de hielo
- Refrigeradora
- Empacador al vacío
- Fundas de empaque al vacío
- pH metro
- Bous
- Cernidor
- Cucharón
- Litrera

2.7.4.2 Materia prima, insumos y aditivos

- Suero lácteo líquido
- Carne de pollo

- Carne de cerdo
- Piel de pollo
- Grasa de cerdo
- Suero lácteo deshidratado
- Sal refinada
- Conortec (mezcla de polifosfatos)
- Proteína de soya
- Almidón de yuca
- Sabor a salchicha tipo Frank
- Sabor a salchicha tipo blanca
- Sal nital
- Mezcla de polifosfato
- Eritorbato de sodio
- Colorante
- Hielo
- Tripa artificial (calibre 22)

2.7.4.3 Proceso para la obtención del suero deshidratado

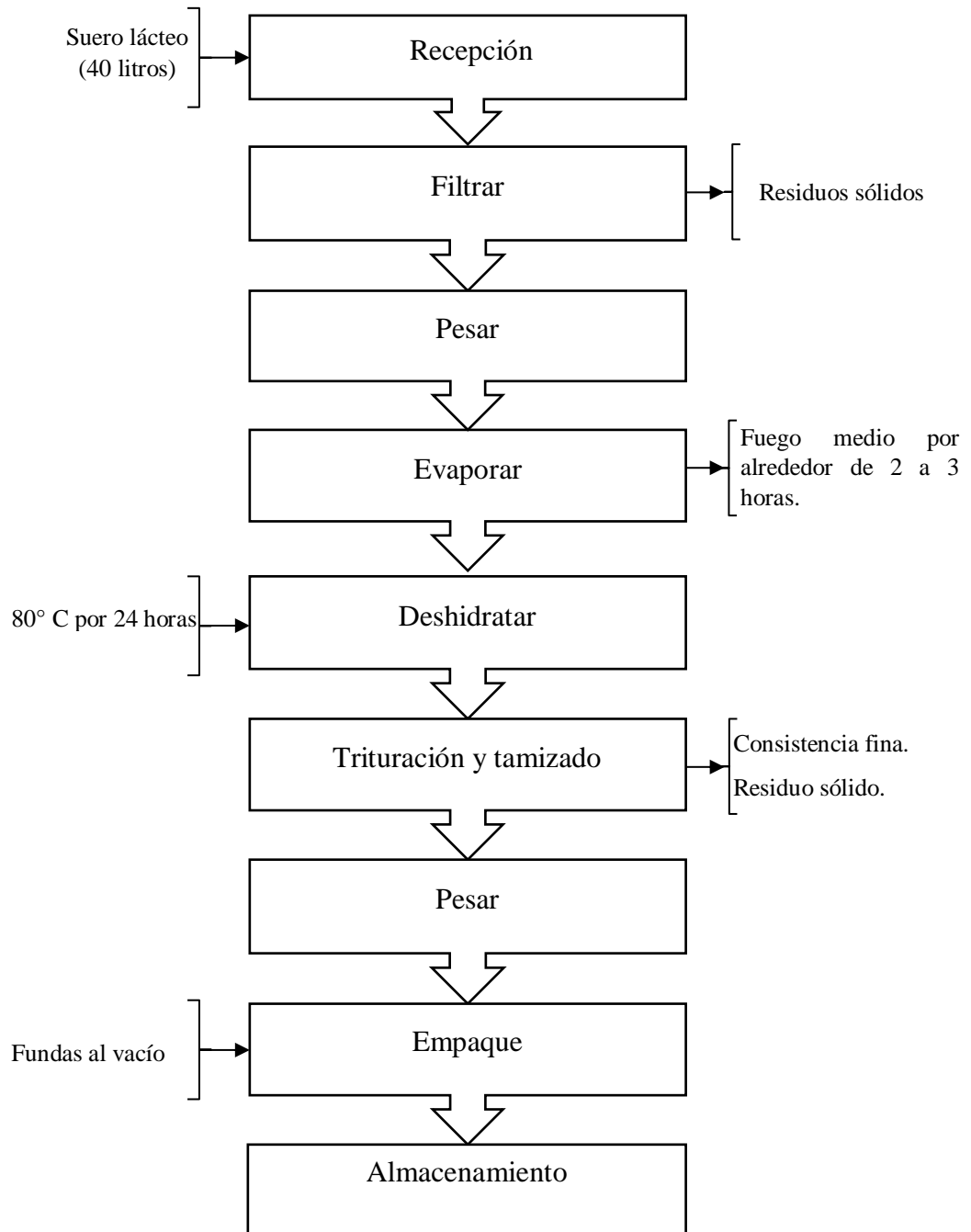
El deshidratado del suero es un proceso mediante el cual se elimina el agua del suero lácteo para obtener un producto en polvo conocido como suero deshidratado. Este proceso implica la aplicación de calor y aire caliente para evaporar el agua contenida en el suero, lo que concentra los sólidos solubles y aumenta la vida útil del producto.

- **Recepción del suero líquido:** el suero líquido generalmente se obtiene separando la cuajada del suero durante el proceso de fabricación de queso, se revisó que los 40 litros del suero este fresco y sin presencia de malos olores o partículas que contaminen el suero.
- **Filtración:** se filtró el suero lácteo con la ayuda de un cernidor para eliminar partículas y obtener un líquido más limpio.
- **Pesado:** antes de iniciar cualquier proceso se debe tener el peso inicial para poder determinar el peso final del producto.

- **Evaporación:** el suero lácteo pasó por un proceso de reducción en la cocina a fuego medio hasta eliminar el líquido presente en el suero ya que debe tener una consistencia espesa.
- **Pesado:** se realizó un segundo proceso de pesado para identificar si existe aún la presencia de agua.
- **Deshidratación:** una vez terminado el proceso de evaporación se colocó en bandejas de acero inoxidable y se deshidrato a una temperatura de 80°C por 24 horas, que es lo suficientemente para evaporar el agua que contiene aún el suero.
- **Trituración y tamizado:** el suero lácteo deshidratado paso por un proceso de trituración y tamizado para obtener un producto más fino y sin grumos que puedan afectar al producto final.
- **Pesado:** se pesó el producto final del suero lácteo en polvo obtenido después del proceso de deshidratación.
- **Empaque:** se colocó en fundas herméticas y se selló al vacío para evitar cualquier contaminación.
- **Almacenamiento:** se almacenó en un lugar fresco y seco para evitar alguna contaminación de producto.

2.7.4.4 Diagrama de flujo deshidratación del suero lácteo

Diagrama 1. Elaboración de suero lácteo deshidratado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.7.5 Elaboración de la salchicha

2.7.5.1 Proceso de elaboración del embutido tipo salchicha

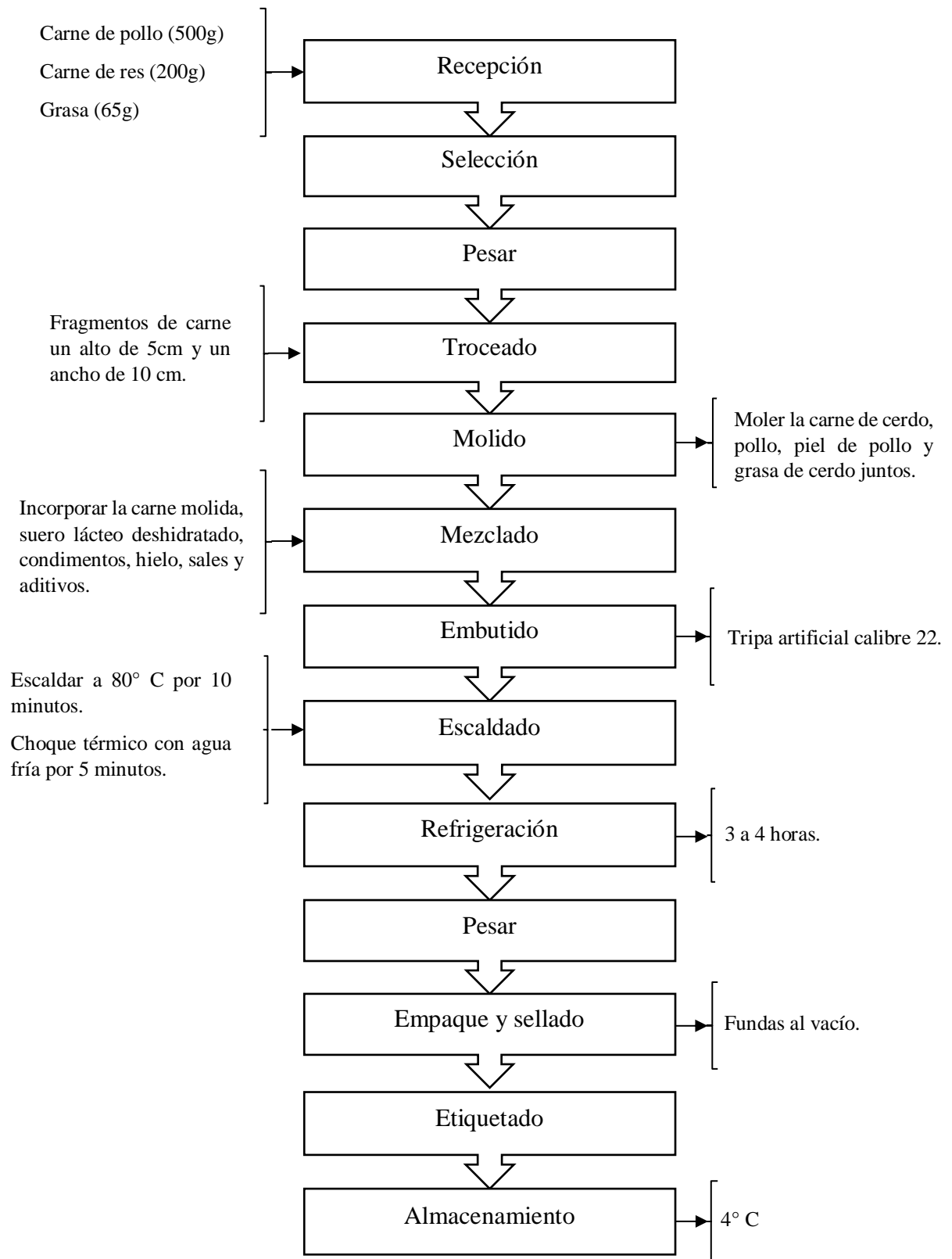
El proyecto se desarrolló en los laboratorios de procesamiento de cárnicos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- **Recepción de materia prima:** revisar toda la materia prima carne de cerdo, pollo, grasa y piel de pollo ya que deben de tener un olor, color y textura agradable.
- **Pesado:** con la ayuda de una balanza analítica se pesó la materia prima carne de cerdo, pollo, grasa y piel de pollo y los aditivos de acuerdo a la formulación realizada para cada tratamiento.
- **Troceado:** con la ayuda de un cuchillo se procedió a trocear la carne en fragmentos de un alto de 5 cm y un ancho de 10 cm y grasa.
- **Molido:** se introduce por un molino industrial la carne y la grasa a una temperatura de 0 a 4 °C que ayuda a evitar defectos en la masa.
- **Mezclado:** se incorporó en el cutter la carne y grasa molida, aditivos y suero lácteo deshidratado que ayudó a obtener una mezcla homogénea, además se añadió hielo que ayuda a mantener la temperatura de la pasta a -4 °C para evitar la proliferación más rápida de microorganismos.
- **Embutido:** la mezcla obtenida se colocó dentro del cilindro de la embutidora para luego embutir en tripas artificiales de celulosa y un atado de 10 a 15 cm característico de una salchicha.
- **Escaldado:** se realizó un escaldado en la marmita previamente ya calentada a una temperatura de 80°C y se dejó por 10 minutos hasta que llegue a una temperatura interna de 70°C para luego proceder a realizar un choque térmico en agua fría por 5 minutos.
- **Refrigeración:** se dejó en refrigeración de 3 a 4 horas hasta que estén bien frías las salchichas para evitar la proliferación de microorganismos que causen daño al producto.
- **Pesado:** se pesó las salchichas para identificar el peso final del producto terminado de cada tratamiento.

- **Empaque y sellado:** se empacó las salchichas en fundas al vacío y se realizó un sellado al vacío para evitar la proliferación de microorganismo y alargue la vida útil del producto final.
- **Etiquetado:** se etiquetó de manera clara para poder identificar cada tratamiento.
- **Almacenamiento:** las salchichas fueron almacenadas libres de contaminación a una temperatura de 4°C.

2.7.5.2 Diagrama de flujo para elaboración de salchicha.

Diagrama 2. Elaboración del embutido tipo salchicha



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.7.6 Formulación

2.7.8.1 Formulación Testigo

Tabla 5. Fórmula testigo

Ingredientes	Porcentaje		Cantidad (g)	
	Pollo (90/10)	Carne 90	Grasa 10	Carne 90
26,72		2,97	450	50
29,69		500,0		
Cerdo (80/20)	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20
	8,64	2,16	145,50	14,55
	10,8		181,88	
Piel de pollo	12,60		212,19	
Hielo	35,94		605,25	
Sal refinada	1,26		21,22	
Conortec (mezcla de conservante)	0,54		9,09	
Proteína de soya	4,14		69,72	
Almidón de yuca	3,6		60,63	
Mezcla salchicha	0,69		11,62	
Sal nital	0,33		5,56	
Mezcla de polifosfatos	0,36		6,06	
Eritorbato de sodio	0,04		0,67	
Colorante	0,01		0,17	
Producto terminado	100,00		1684,07	

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.7.8.2 Formulación al 10 %, 15 %, 20% con suero lácteo deshidratado

Tabla 6. Fórmula 10%, 15%, 20% suero lácteo deshidratado

Ingredientes	Suero deshidratado 10%				Suero deshidratado 15%				Suero deshidratado 20%			
	Porcentaje		Cantidad (g)		Porcentaje		Cantidad (g)		Porcentaje		Cantidad (g)	
Pollo (90/10)	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10
	27,62	3,07	450	50	25,82	2,87	450	50	22,22	2,47	450	50
	30,69		500,0		28,69		500,0		24,69		500,0	
Cerdo (80/20)	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20
	9,92	2,48	161,62	14,55	7,52	1,88	131,06	32,76	6,72	1,68	136,09	34,02
	12,4		202,02		9,4		163,82		8,4		170,11	
Suero deshidratado	10,00		162,92		15,00		261,42		20,00		405,02	
Hielo	35,94		585,53		35,94		626,35		35,95		728,03	
Sal refinada	1,26		20,53		1,26		21,96		1,26		25,52	
Conortec (mezcla de conservante)	0,54		8,80		0,54		9,41		0,54		10,94	
Proteína de soya	4,14		67,45		4,14		72,15		4,14		83,84	
Almidón de yuca	3,6		58,65		3,6		62,74		3,6		72,90	
Mezcla salchicha	0,69		11,24		0,69		12,03		0,69		13,97	
Sal nital	0,33		5,38		0,33		5,75		0,33		6,68	
Mezcla de polifosfatos	0,36		5,87		0,36		6,27		0,36		7,29	
Eritorbato de sodio	0,04		0,65		0,04		0,70		0,04		0,81	
Colorante	0,01		0,16		0,01		0,17		0,01		0,20	
Producto terminado	100,00		1629,20		100,00		1742,77		100,01		2025,31	

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.7.9 Operacionalización de variables

Tabla 7. Operacionalización de variables

Variable dependiente	Variable independiente	Indicadores	Dimensiones
Embutido tipo salchicha	Tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado (10%, 15%, 20%). Dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank).	Evaluación sensorial de todos los tratamientos	Olor Color Sabor Textura Aceptabilidad
		Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento	Acidez pH Pérdida por calentamiento
		Análisis bromatológico del mejor tratamiento	Proteína Grasa Ceniza Materia orgánica
		Análisis microbiológico del mejor tratamiento	<i>Clostridium perfringens</i> <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella</i>

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.8 HIPOTESIS

- **Hipótesis nula (H_0):** Las salchichas elaboradas con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado (10%, 15%, 20%) y dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank) no influyen significativamente en las características sensoriales.
- **Hipótesis alternativa (H_1):** Las salchichas elaboradas con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado (10%, 15%, 20%) y dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank) si influyen significativamente en las características sensoriales.

2.9 Diseño experimental

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar ($A*B$), donde el Factor A corresponde a la adición de suero lácteo deshidratado en tres porcentajes (10%, 15%, 20%), y el factor B se refiere a dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank) dándonos un total de 6 tratamientos con dos repeticiones.

- **Factor A:** Adición de suero lácteo deshidratado en tres porcentajes
 - a1**=10% suero lácteo deshidratado
 - a2**=15% suero lácteo deshidratado
 - a3**= 20% suero lácteo deshidratado
- **Factor B:** dos tipos de mezclas
 - b1**= mezcla de salchicha tipo blanca
 - b2**= mezcla de salchicha tipo Frank

2.9.1 Descripción de los tratamientos

Tabla 8. Descripción de los tratamientos diseño experimental

Nº Tratamientos	Codificación	Repetición	Descripción
t_1	a_1b_1	I	Suero lácteo deshidratado 10 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_2	a_1b_2		Suero lácteo deshidratado 10 % - mezcla de salchicha tipo Frank
t_3	a_2b_1		Suero lácteo deshidratado 15 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_4	a_2b_2		Suero lácteo deshidratado 15 % - mezcla de salchicha tipo Frank
t_5	a_3b_1		Suero lácteo deshidratado 20 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_6	a_3b_2		Suero lácteo deshidratado 20 % - mezcla de salchicha tipo Frank
Nº Tratamientos	Codificación	Repetición	Descripción
t_1	a_1b_1	II	Suero lácteo deshidratado 10 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_2	a_1b_2		Suero lácteo deshidratado 10 % - mezcla de salchicha tipo Frank
t_3	a_2b_1		Suero lácteo deshidratado 15 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_4	a_2b_2		Suero lácteo deshidratado 15 % - mezcla de salchicha tipo Frank
t_5	a_3b_1		Suero lácteo deshidratado 20 % - mezcla de salchicha tipo blanca
t_6	a_3b_2		Suero lácteo deshidratado 20 % - mezcla de salchicha tipo Frank

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.9.2 Esquema ADEVA

Tabla 9. ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Fórmulas
Tratamientos	5	(a x b)-1
Catadores	39	(n-1)
Error experimental	195	T x C
Total	239	E +C+T

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

2.10 Análisis y discusión de resultados

2.10.1 Análisis bromatológico del suero lácteo deshidratado

Tabla 10. Análisis bromatológico suero lácteo deshidratado

Parámetro	Resultados (ps)%	Método/Norma
Humedad total (%)	3,49	AOAC/Gravimétrico
Materia seca (%)	96,51	AOAC/Gravimétrico
Proteína (%)	11,77	AOAC/kjeldhal
Fibra (%)	N/D	AOAC/Gravimétrico
Grasa (%)	1,09	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	8,23	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	91,77	AOAC/Gravimétrico
Lactosa (%)	37,02	AOAC/Gravimétrico
Acidez titulable (% ácido láctico)	0,32	

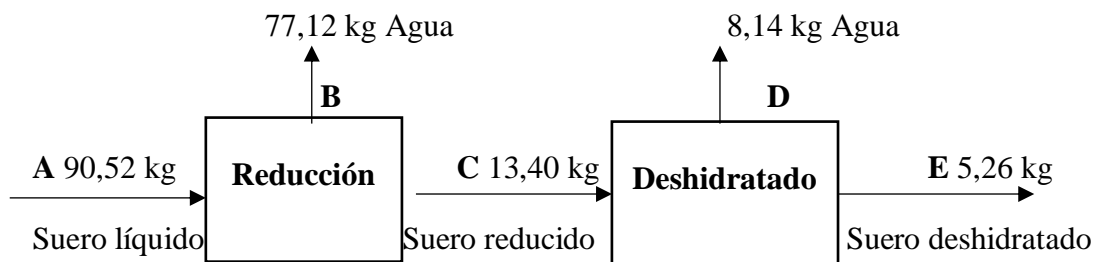
Fuente: (SETLAB; 2024)

Los análisis bromatológicos realizados al suero lácteo deshidratado contiene 3,49% de humedad; 96,51% de materia seca; 11,77% de proteína; no contiene fibra; 1,09% de grasa; 8,23% de ceniza; 91,77% de materia orgánica; 37,02% lactosa y 0,32% acidez titulable, lo que nos indica que en su composición el suero lácteo deshidratado tiene un bajo contenido de agua y grasa, pero tiene un alto contenido en proteína y lactosa los que se encuentran dentro de los parámetros establecidos según la norma (INEN, 2011) nos indica que el suero en polvo debe estar compuesto por un valor máximo de 61,0% en lactosa; proteína láctea con un mínimo de 10%; grasa láctea con valor máximo de 2,0%; humedad máxima de 5,0%; ceniza con un máximo de 9,5% y acidez titulable de estar con mínimo de 0,16% y un máximo de

0,35%. Se puede decir que los análisis realizados se encuentran dentro de los parámetros establecidos según la norma lo que nos indica que, si cumplen con los requisitos permitiendo la utilización del producto como un ingrediente más para la elaboración de embutidos.

2.10.1.1 Balance de materia del suero lácteo deshidratado

Diagrama 3. Balance de materia del suero lácteo deshidratado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Balance total (Reducción)

$$A=B+C$$

$$90,52= 77,12+13,40$$

$$90,52=90,52$$

Balance total (Deshidratado)

$$C=D+E$$

$$13,40= 8,14+5,26$$

$$13,40=13,40$$

2.10.1.2 Rendimiento del suero lácteo deshidratado

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{5,26}{90,52} \times 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = 5,81\%$$

- **Análisis**

Se determinó que el rendimiento del producto final del suero lácteo deshidratado es de un 5,81% obteniendo una pérdida de agua de un 94,19%, lo que indica una alta eficiencia en el proceso de deshidratación, indicando que la pérdida de agua fue seguro resultando así un producto concentrado en proteína y lactosa lo que facilita su almacenamiento, además se puede utilizar en diversas áreas de la industria alimentaria.

2.10.2 Formulación utilizada en elaboración de la salchicha

Tabla 11. Formulación utilizada con tres porcentajes de suero lácteo deshidratado y dos tipos de mezclas

Ingredientes	Suero deshidratado 10%				Suero deshidratado 15%				Suero deshidratado 20%			
	Porcentaje		Cantidad (g)		Porcentaje		Cantidad (g)		Porcentaje		Cantidad (g)	
Pollo (90/10)	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10	Carne 90	Grasa 10
	27,62	3,07	450	50	25,82	2,87	450	50	22,22	2,47	450	50
	30,69		500,0		28,69		500,0		24,69		500,0	
Cerdo (80/20)	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20	Carne 80	Grasa 20
	9,92	2,48	161,62	14,55	7,52	1,88	131,06	32,76	6,72	1,68	136,09	34,02
	12,4		202,02		9,4		163,82		8,4		170,11	
Suero deshidratado	10,00		162,92		15,00		261,42		20,00		405,02	
Hielo	35,94		585,53		35,94		626,35		35,95		728,03	
Sal refinada	1,26		20,53		1,26		21,96		1,26		25,52	
Conortec (mezcla de conservante)	0,54		8,80		0,54		9,41		0,54		10,94	
Proteína de soya	4,14		67,45		4,14		72,15		4,14		83,84	
Almidón de yuca	3,6		58,65		3,6		62,74		3,6		72,90	
Mezcla salchicha	0,69		11,24		0,69		12,03		0,69		13,97	
Sal nital	0,33		5,38		0,33		5,75		0,33		6,68	
Mezcla de polifosfatos	0,36		5,87		0,36		6,27		0,36		7,29	
Eritorbato de sodio	0,04		0,65		0,04		0,70		0,04		0,81	
Colorante	0,01		0,16		0,01		0,17		0,01		0,20	
Producto terminado	100,00		1629,20		100,00		1742,77		100,01		2025,31	

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis**

En la tabla 11 se observan las formulaciones realizadas para cada tratamiento en la elaboración de la salchicha con la adición de tres porcentajes de suero lácteo deshidratado (10%, 15%, 20%) y dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank).

2.10.3 Análisis evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial se aplicó mediante una hoja de evaluación sensorial en escala hedónica (**Anexo 4**) donde se determinó algunos parámetros como: olor, color, sabor, textura y aceptabilidad en la que participaron 40 catadores no entrenados.

2.10.3.1 Variable olor

Análisis de varianza para la variable olor de la salchicha con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado mediante evaluación sensorial.

Tabla 12. Análisis de varianza olor

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Probabilidad</i>
Tratamientos	141	5	28,20	499,9091	2,2604	<0,0001**
Catador	1,85	39	0,0474	0,8409	1,4616	0,7350 ns
Error	11	195	0,0564			
Total	153,85	239				
C.V(%)	7,25					

ns: no significativo ****:** altamente significativo **C.V:** coeficiente de variación

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 12, en el análisis de varianza del parámetro olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente

significativos con un p-valor de 0,0001, por lo tanto, si influye los tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% y los dos tipos de mezclas, salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank si presentan diferencias entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. En los catadores no es significativo ya que no presentan diferencias entre los catadores con relación a la variable del parámetro olor. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable ya que el 7,25% van a ser diferentes indicando una variabilidad significativa de los datos y el 92,75% serán confiables, lo cual nos indica que los valores serán iguales.

El porcentaje de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% utilizado en las salchichas si presentó significancia al parámetro olor, comparado con (Quizhpi & Valdez, 2022) en la que utilizaron suero lácteo al 0%, 33,3%, 66,6% y 100% como sustituto de agua en la elaboración de un chorizo ahumado, también encontraron en su investigación que existe significancia al realizar este tipo de evaluación sensorial, por lo tanto, la investigación realizada es confiable a la utilización del suero lácteo como aditivo en la formulación de productos cárnicos.

- **Prueba de Tukey**

Tabla 13. Prueba de Tukey variable olor

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t_1	2,00	A
t_2	2,73	B
t_3	2,98	C
t_4	3,95	D
t_5	4,00	D
t_6	4,00	D

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

En la tabla 13 se presentan los resultados de la prueba de Tukey para la variable del parámetro olor, en la cual concluye que el mejor tratamiento para el atributo olor de acuerdo a la valoración realizada en la encuesta es el tratamiento t_1 (a_1b_1) que presentó un olor me agrada con un promedio de 2,00 perteneciente al grupo homogéneo A. Por lo tanto, si existe diferencia significativa entre todos los tratamientos en la variable olor.

- **Promedio variable olor**

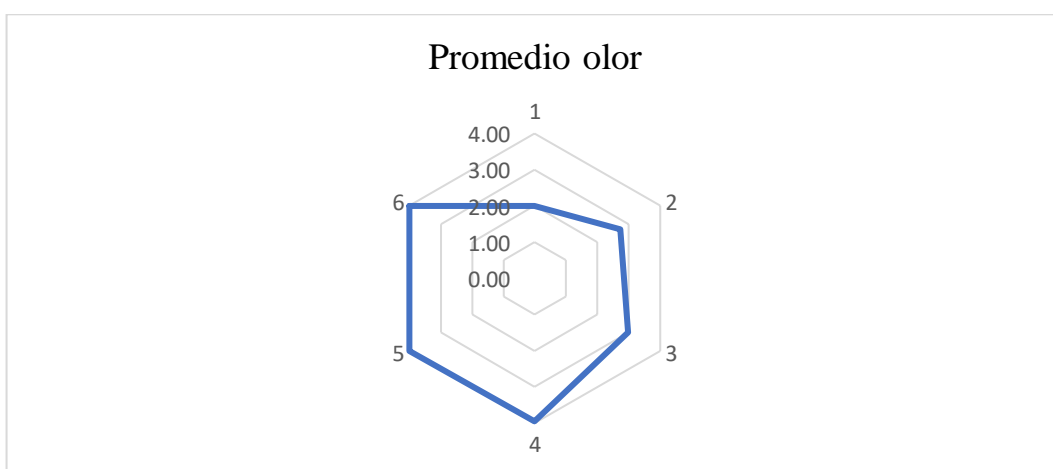


Figura 1. Promedio variable olor

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

De acuerdo a la figura 1 en relación al parámetro olor, se observa que el tratamiento t_1 compuesto por el 10% de suero lácteo deshidratado y una mezcla de salchicha tipo blanca fue calificado como el mejor tratamiento de acuerdo a la evaluación sensorial realizada a 40 catadores no entrenados.

2.10.3.2 Variable color

Análisis de varianza para la variable color de la salchicha con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado mediante evaluación sensorial.

Tabla 14. Análisis de varianza color

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Probabilidad</i>
Tratamientos	30,3833	5	6,0767	111,6122	2,2604	<0,0001**
Catadores	1,9333	39	0,0496	0,9105	1,4616	0,6246 ns
Error	10,6167	195	0,0544			
Total	42,9333	239				
C.V.(%)	8,43					

ns: no significativo ****:** altamente significativo **C.V.:** coeficiente de variación

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 14, en el análisis de varianza del parámetro color se observa que el F calculado es mayor que el F crítico por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos con un p-valor de 0,0001, por lo tanto, si influye los tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% y los dos tipos de mezclas, salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank si presentan diferencias entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. En los catadores no es significativo ya que no presentan diferencias entre los catadores con relación a la variable color. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable ya que el 8,43% van a ser diferentes indicando una variabilidad significativa de los datos y el 91,57% serán confiables, lo cual nos indica que los valores serán iguales.

El porcentaje de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% utilizado en las salchichas si presentó significancia al parámetro color, comparado con (Herrera, 2023) en la que adicionaron hielo de suero lácteo al 16,78 %, 21,78 % y 26, 78 % en un chorizo ahumado, encontraron que en su investigación si existe significancia al realizar este tipo de evaluación sensorial, por lo tanto, la investigación realizada

es confiable en la utilización del suero lácteo como aditivo en la formulación de productos cárnicos.

- **Prueba de Tukey**

Tabla 15. Prueba de Tukey variable color

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t_1	2,00	A
t_2	2,73	B
t_3	2,90	C
t_4	2,98	C
t_5	3,00	C
t_6	3,00	C

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

En la tabla 15 se presentan los resultados de la prueba de Tukey para la variable del parámetro color, en el cual se observa que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración realizada en la encuesta es el tratamiento t_1 ($a_1 b_2$) que presentó un color de tonalidad piel con un promedio de 2,73 perteneciente al grupo homogéneo A. Por lo tanto, si existe diferencia significativa entre todos los tratamientos en la variable color.

- **Promedio variable color**

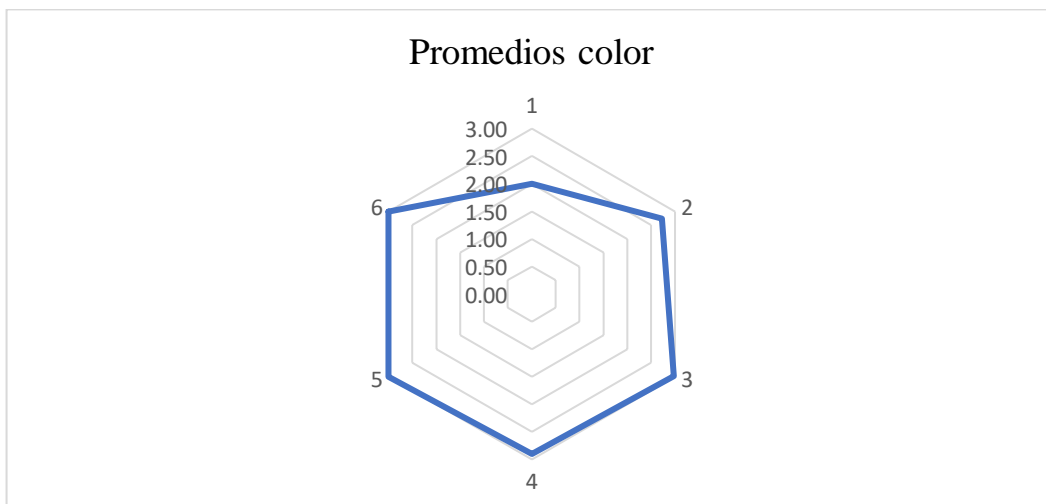


Figura 2. Promedio variable color

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

De acuerdo a la figura 2 en relación al parámetro color, se observa que el tratamiento t_1 compuesto por el 10% de suero lácteo deshidratado y una mezcla de salchicha tipo blanca fue calificado como el mejor tratamiento de acuerdo a la evaluación sensorial realizada a 40 catadores no entrenados.

2.10.3.3 Variable sabor

Análisis de varianza para la variable de sabor de la salchicha tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado mediante evaluación sensorial.

Tabla 16. Análisis de varianza sabor

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Probabilidad</i>
Tratamientos	202,3208	5	40,4642	750,5838	2,2604	<0,0001 **
Catadores	1,6625	39	0,0426	0,7907	1,4616	0,8062 ns
Error	10,5125	195	0,0539			
Total	214,4958	239				
C.V. (%)	8,86					

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 16, en el análisis de varianza del parámetro sabor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos con un p-valor de 0,0001, por lo tanto, si influye los tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% y los dos tipos de mezclas, salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank si presentan diferencias entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. En los catadores no es significativo ya que no presentan diferencias entre los catadores con relación a la variable del parámetro sabor. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable ya que el 8,86% van a ser diferentes indicando una variabilidad significativa de los datos y el 91,14% serán confiables, lo cual nos indica que los valores serán iguales.

El porcentaje de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% utilizado en las salchichas si presentó significancia al parámetro sabor, comparado (León & Molina, 2016) con en la que utilizaron suero lácteo al 50%, y 100% en el desarrollo de una salchicha tipo frankfurter, en la cual encontraron que en su investigación si existe significancia al realizar este tipo de evaluación sensorial, por lo tanto, la investigación realizada es confiable en la utilización del suero lácteo como aditivo en la formulación de productos cárnicos.

- **Prueba de Tukey**

Tabla 17. Prueba de Tukey variable sabor

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t_1	1,00	A
t_2	2,00	B
t_3	2,75	C
t_4	3,00	D
t_5	3,05	D
t_6	3,93	E

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

En la tabla 17 se presentan resultados de la prueba de Tukey para la variable del parámetro sabor, en la cual concluye que el mejor tratamiento para el atributo sabor de acuerdo a la valoración realizada en la encuesta es el tratamiento fue el $t_1(a_1b_1)$ que presentó un sabor muy agradable con un promedio de 1,00 perteneciendo al grupo homogéneo A. Por lo tanto, si existe deferencia significativa entre todos los tratamientos en la variable del parámetro sabor.

- **Promedio variable sabor**

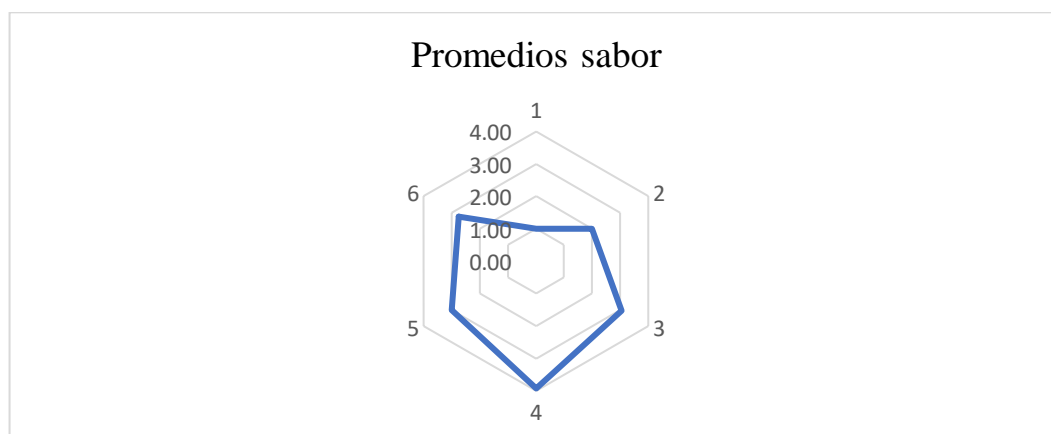


Figura 3. Promedio variable sabor

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Dentro de la figura 3 en relación al parámetro sabor, se observa que el tratamiento t_1 compuesto por el 10% de suero lácteo deshidratado y una mezcla de salchicha

tipo blanca fue calificado como el mejor tratamiento de acuerdo a la evaluación sensorial realizada a 40 catadores no entrenados.

2.10.3.4 Variable textura

Análisis de varianza para la variable textura de la salchicha con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado mediante evaluación sensorial.

Tabla 18. Análisis de varianza textura

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Probabilidad</i>
Tratamientos	44,5708	5	8,9142	194,6724	2,2604	<0,0001 **
Catadores	1,3958	39	0,0358	0,7816	1,4616	0,8181 ns
Error	8,9292	195	0,0458			
Total	54,8958	239				
C.V. (%)	8,09					

ns: no significativo ****:** altamente significativo **C.V:** coeficiente de variación

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, en el análisis de varianza del parámetro textura se observa que el F calculado es mayor que el F crítico por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos con un p-valor de 0,0001, por lo tanto, si influye los tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% y los dos tipos de mezclas, salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank si presentan diferencias entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. En los catadores no es significativo ya que no presentan diferencias entre los catadores con relación a la variable del parámetro textura. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable ya que el 8,09% van a ser diferentes indicando una

variabilidad significativa de los datos y el 91,91% serán confiables, lo cual nos indica que los valores serán iguales.

El porcentaje de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20 % utilizado en las salchichas si presentó significancia al parámetro textura, comparado con (Herrera, 2023) en la que adicionaron hielo de suero lácteo al 16,78%, 21,78% y 26, 78% en un chorizo ahumado, encontraron que en su investigación si existe significancia al realizar este tipo de evaluación sensorial, por lo tanto, la investigación realizada es confiable en la utilización del suero lácteo como aditivo en la formulación de productos cárnicos.

- **Prueba de Tukey**

Tabla 19. Prueba de Tukey variable textura

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t_1	2,00	A
t_2	2,08	A
t_3	2,93	B
t_4	2,95	B
t_5	2,95	B
t_6	2,98	B

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

En la tabla 19 se presentan los resultados de la prueba de Tukey para la variable del parámetro textura, en la cual se puede concluir que el mejor tratamiento para el atributo textura de acuerdo a la valoración realizada en la encuesta es el tratamiento t_1 (a_1b_1) que presentó una textura ligeramente dura con un promedio de 2,00 perteneciente al grupo homogéneo A. Por lo tanto, si existe diferencia significativa entre los tratamientos en la variable textura.

- **Promedio variable textura**

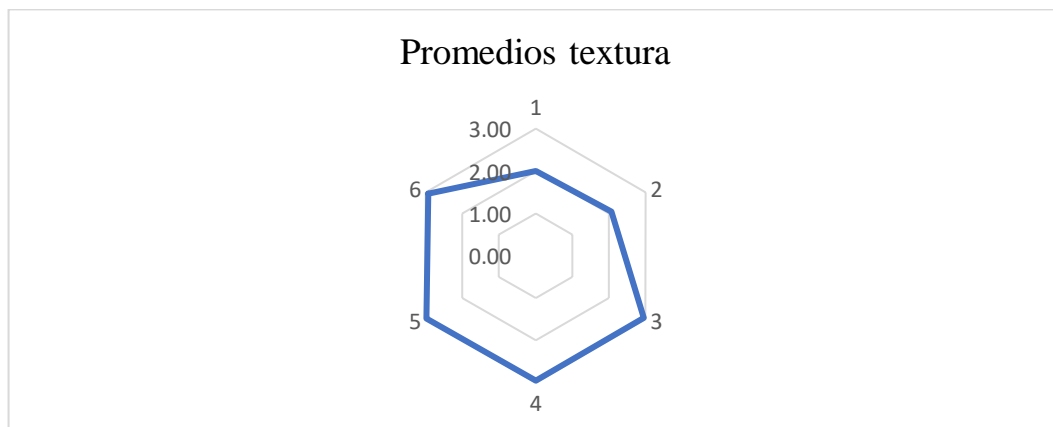


Figura 4. Promedio variable textura

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Dentro de la figura 4 en relación al parámetro textura, se observa que el tratamiento t_1 compuesto por el 10% de suero lácteo deshidratado y una mezcla de salchicha tipo blanca fue calificado como el mejor tratamiento de acuerdo a la evaluación sensorial realizada a 40 catadores no entrenados.

2.10.3.5 Variable aceptabilidad

Análisis de varianza para la variable aceptabilidad de la salchicha con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado mediante evaluación sensorial.

Tabla 20. Análisis de varianza aceptabilidad

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Probabilidad</i>
Tratamientos	204,2375	5	40,8475	776,1523	2,2604	<0,0001 **
Catadores	1,6625	39	0,0426	0,8100	1,4616	0,7800
Error	10,2625	195	0,0526			
Total	216,1625	239				
C.V. (%)	8,87					

ns: no significativo ****:** altamente significativo **C.V:** coeficiente de variación

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 20, en el análisis de varianza del parámetro aceptabilidad se observa que el F calculado es mayor que el F crítico por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los tratamientos son altamente significativos, por lo tanto, si influye los tres porcentajes de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% y los dos tipos de mezclas, salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank si presentan diferencias entre los tratamientos para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%. En relación a los catadores no es significativo ya que no presentan diferencias entre los catadores con relación a la variable aceptabilidad. Además, se puede comprobar que el coeficiente de variación es confiable ya que el 8,87 % van a ser diferentes indicando una variabilidad significativa de los datos y el 91,13% serán confiables, lo cual nos indica que los valores serán iguales.

El porcentaje de adición de suero lácteo deshidratado 10%, 15%, 20% utilizado en las salchichas si presentó significancia al parámetro textura, comparado con (Guerra, 2007) en la que sustituyeron el agua por suero lácteo al 0%, 50% y 100% en una salchicha tipo emulsión, encontraron que en su investigación si existe significancia al realizar este tipo de evaluación sensoriales, por lo tanto, la investigación realizada es confiable en la utilización del suero lácteo como aditivo en la formulación de productos cárnicos.

- **Prueba de Tukey**

Tabla 21. Prueba de Tukey variable aceptabilidad

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t_1	1,00	A
t_2	2,03	B
t_3	2,53	C
t_4	3,00	D
t_5	3,00	D
t_6	3,98	E

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Análisis e interpretación**

En la tabla 21 se presentan los resultados de la prueba de Tukey para la variable del parámetro aceptabilidad, en la cual concluye que el mejor tratamiento para el atributo aceptabilidad de acuerdo a la valoración realizada en la encuesta es el tratamiento $t_1(a_1b_1)$ que presentó una aceptabilidad de me gusta con un promedio de 1,00 perteneciente al grupo homogéneo A. Por lo tanto, si existe diferencia significativa entre los tratamientos en la variable aceptabilidad.

- **Promedio variable aceptabilidad**

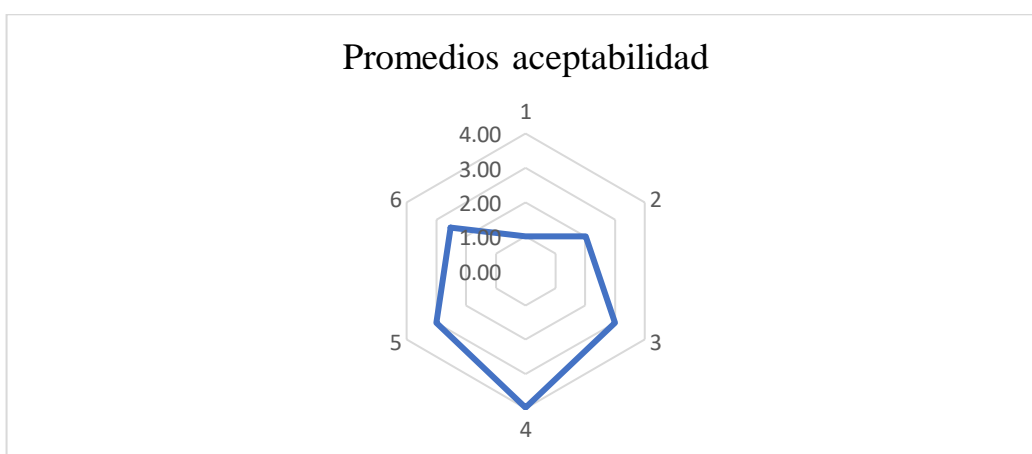


Figura 5. Promedio variable aceptabilidad

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Dentro de la figura 5 en relación al parámetro aceptabilidad, se observa que el tratamiento t_1 compuesto por el 10% de suero lácteo deshidratado y una mezcla de salchicha tipo blanca fue calificado como el mejor tratamiento de acuerdo a la evaluación sensorial realizada a 40 catadores no entrenados.

2.10.3.6 Comparación del mejor tratamiento en relación a las variables de estudio

Tabla 22. Comparación del mejor tratamiento en relación a las variables de estudio

Análisis sensorial para el mejor tratamiento						
Variables	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
Olor	2,00	2,73	2,98	3,95	4,00	4,00
Color	2,00	2,73	2,98	2,90	3,00	3,00
Sabor	1,00	2,00	3,05	3,93	3,00	2,75
Textura	2,00	2,08	2,95	2,95	2,98	2,93
Aceptabilidad	1,00	2,03	3,00	3,98	3,00	2,53

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

En la tabla 22 se observa que en los atributos sensoriales el t_1 sobresale en todas las categorías evaluadas como olor, color, sabor, textura y aceptabilidad, lo que sugiere que es el tratamiento más atractivo para los catadores no entrenados ya que ofrece una experiencia sensorial inferior ya que nuestra escala evaluada fue de menor (mejor) a mayor (peor) lo que lo posiciona al t_1 como la mejor opción para la elaboración de salchicha.

2.10.4 Análisis físico-químico, bromatológico y microbiológico del testigo y del mejor tratamiento.

Tabla 23. Análisis físico-químico del testigo, bromatológico y microbiológico del testigo, mejor tratamiento.

Físico-químico				
Parámetro	Resultados		INEN	
	Testigo	Mejor tratamiento	Min	Max
Acidez (% Ácido Láctico)	0,25	0,23	-	-
pH	6,16	6,18	-	6,2
Pérdida por calentamiento	66,89	69,4	-	65
Bromatológico				
Proteína (%)	15,1	18,17	1	-
Grasa (%)	9,67	10,21	-	25
Ceniza	4,3	3,32	2	5
Materia orgánica	95,7	96,18	-	-
Microbiológico				
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia	Ausencia	-	-
<i>Enterobacterias</i>	Ausencia	Ausencia	-	1,0x10 ¹
<i>E. Coli</i>	Ausencia	Ausencia	-	1,0x10 ¹
<i>Estafilococos Aureus</i>	Ausencia	Ausencia	-	1,0x10 ²
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	-	aus/25g

Fuente: (SETLAB; 2024)

Los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos del testigo se determinó que la acidez tiene un valor 0,25%, pH 6,16 y una pérdida por calentamiento de 66,89, lo que nos indica que el producto elaborado es considerado aceptable ya que según la norma INEN 1338:96 nos indican que el pH debe tener un valor máximo

de 6,2 y la pérdida por calentamiento debe contener un valor máximo de 65%. Indicando que el pH se encuentra dentro del límite permitido, la pérdida por calentamiento excede un valor mínimo al valor establecido alcanzando un valor de 66,89, a pesar de esta pequeña diferencia se puede decir que si encuentra dentro de los parámetros establecidos indicándonos su aceptabilidad según la norma. Los análisis bromatológicos muestran que el producto está constituido del 15,10% de proteína, 9,67% del contenido de grasa, 4,30% de ceniza y 95,70% de materia orgánica. Al comparar estos resultados con la norma INEN 1330:96 se observa que el producto cumple con los parámetros establecidos. Según la norma INEN 1338:96 nos indica que la salchicha debe contener un máximo de grasa de 25% y entre 2% a 5% de ceniza. Por lo tanto, se puede determinar que el producto supera significativamente el valor mínimo requerido, indicando así su alto valor proteico, baja cantidad de grasa ya que el valor está dentro de los límites establecidos cumpliendo con la normativa. Los resultados microbiológicos del testigo indican la ausencia de *Clostridium perfringens*, *Enterobacterias*, *e. coli*, *Estafilococos aureus* y *Salmonella* se puede observar que el producto se encuentra libre de contaminantes microbianos que podrían presentar un riesgo para la salud del consumidor asegurando que el producto ha sido elaborado bajo condiciones adecuadas de higiene y control granizando su calidad, además nos menciona en la Norma INEN 1338:96 los requisitos microbiológicos no deben presentar una alta contaminación.

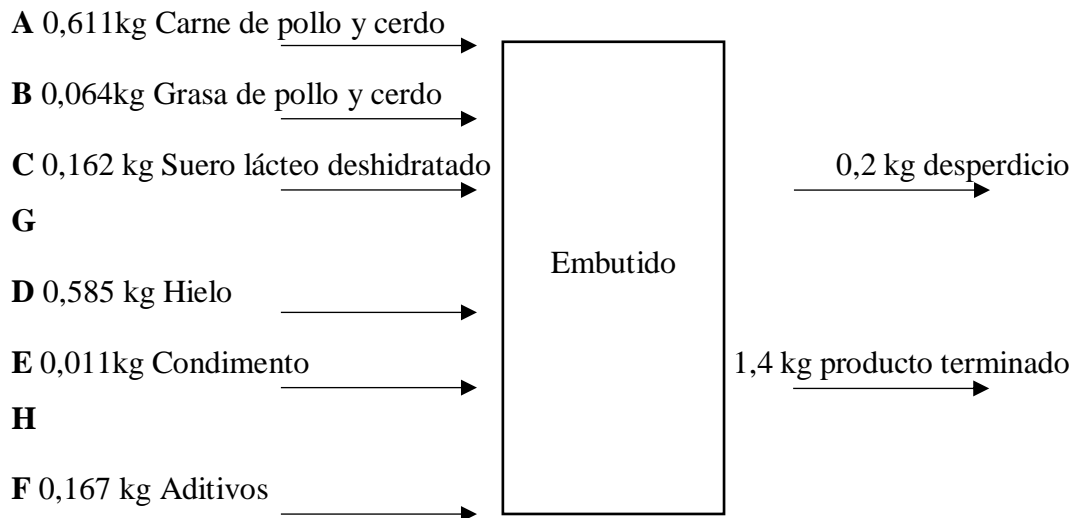
Los resultados obtenidos del análisis del mejor tratamiento t_1 indican que si cumple con los estándares establecidos con la norma INEN 1338:96. La acidez del producto es de 0,23% lo que nos muestra que está dentro de los estándares de aceptabilidad ya que la norma no especifica los límites exactos para la acidez en productos con suero lácteo, el pH es de 6,18 lo que está dentro del límite permitido de 6,2, asegurándonos que el producto está dentro de los rangos del pH es aceptables. La pérdida por calentamiento de 69,40 se pasa del valor máximo del 65% según la normativa, este resultado puede ser por el efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en la salchicha, en conclusión, se puede mencionar que el producto si es aceptable según la normativa. Los resultados bromatológicos del mejor tratamiento t_1 están dentro de los requisitos establecidos por la norma INEN 1338:96. El contenido de proteína que tiene es de 18,17% supera significativa del

valor requerido según la norma indicándonos que contiene un alto nivel de proteína en el producto, grasa con un 10,21% se encuentra dentro de los límites permitidos ya que su valor máximo es del 25% indicándonos que se encuentra una baja cantidad de grasa, ceniza con el 3,32% se encuentra de los rangos establecidos de 2% al 5% lo que indica una proporción adecuada de minerales, materia orgánica es de 96,18% indicándonos que está compuesta en su mayoría de materia orgánica ya que se adiciono a la formulación suero lácteo deshidratado. En conclusión, la salchicha no solo cumple con los parámetros establecidos en la normativa, sino que también se destaca por su alto contenido de proteína y un adecuado equilibrio en su formulación. Los análisis microbiológicos realizadas al mejor tratamiento t_1 presentó ausencia de *Clostridium perfringens*, *Enterobacterias*, *E. coli*, *Estafilococos aureus* y *Salmonella* nos indica que la salchicha es libre de patógenos peligrosos que afectar a la salud cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma INEN 1338:96. En conclusión se puede decir que los procesos de elaboración tanto en la obtención de suero lácteo deshidratado y la elaboración de salchicha fueron manipuladas bajo buenas condiciones de higiene y seguridad.

Los resultados obtenidos del mejor tratamiento y el testigo fueron comparados de acuerdo a la norma INEN 1338:96 en la que establece requisitos máximos y mínimos que debe contener una salchicha. Se identificó que el mejor tratamiento se destaca sobre el testigo al mostrar un contenido de proteína más alto 18,17% en comparación al testigo con un valor de 15,1% lo que indica una mejor calidad nutricional, además presenta una menor cantidad de ceniza de 3,32% en comparación del testigo de 4,3% lo que indica una mayor pureza del producto y mostro un ligero aumento en la materia orgánica en el mejor tratamiento tanto como el testigo; la pérdida por calentamiento del mejor tratamiento es de 96,18% y del testigo tiene un valor de 95,7% ambos tratamientos exceden límites mínimos de acuerdo a la norma INEN; la acidez y pH del mejor tratamiento y del testigo se encuentran dentro de los rangos establecidos. En el análisis microbiológico ambos tratamientos cumplen satisfactoriamente con los parámetros mostrando la ausencia de *Clostridium perfringens*, *Enterobacterias*, *E. coli*, *Estafilococos aureus*, *Salmonella* lo que garantiza la inocuidad del producto.

Diagrama 4. Balance de materia del mejor tratamiento

- **Balance de materia del mejor tratamiento**



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Balance total**

$$A+B+C+D+E+F=G+H$$

$$0,611+0,064+0,162+0,585+0,011+0,167=0,2+1,4$$

$$1,6=1,6$$

- **Rendimiento del mejor tratamiento**

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{1,4}{1,6} \times 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = 87,5\%$$

- **Análisis**

Se determinó que el rendimiento de la elaboración del mejor tratamiento fue de un 87,5 % y un total de desperdicio de 12,5%, esto es debido a que no se pudo aprovechar al 100% de la materia prima ya que en el proceso de mezcla y embutido el producto se queda adherido en el interior de las maquinas.

2.10.5 Costos de producción del mejor tratamiento

2.10.5.1 Gastos de la materia prima y aditivos mejor tratamiento

Tabla 24. Gastos de materia prima e insumos mejor tratamiento

Materias primas e Insumos				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor unitario \$	Valor total \$
Carne de pollo	500	g	0,003	1,50
Cerdo de cerdo	202	g	0,008	1,75
Suero deshidratado	162,92	g	0,006	1,00
Hielo	585,53	g	0,003	1,75
Sal refinada	20,53	g	0,009	0,20
Conortec (mezcla de conservante)	8,8	g	0,056	0,50
Proteína de soya	67,45	g	0,014	1,00
Almidón de yuca	58,65	g	0,013	0,80
Mezcla salchicha tipo blanca	11,24	g	0,133	1,50
Sal nital	5,38	g	0,092	0,50
Mezcla de polifosfatos	5,87	g	0,085	0,50
Eritorbato de sodio	0,65	g	0,769	0,50
Colorante	0,16	g	3,125	0,50
Tripa plástica	3	m	0,066	0,20
	Total		4,382	12,20

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Gastos de equipos utilizados mejor tratamiento**

Tabla 25. Gastos de equipos utilizados mejor tratamiento

Equipos			
Recursos	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total diario \$
Deshidratador	1	700,00	2,00
Empacadora al vacío	1	1500,00	0,20
Molino	1	5000,00	0,70
Marmita	1	5000,00	0,70
Cutter	1	12000,00	1,50
Embutidora	1	8500,00	1,15
Balanza	1	200,00	0,02
Picadora de hielo	1	200,00	0,02
Termómetro	1	300,00	0,04
	Total	28400,00	6,33

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Tabla 26. Otros gastos mejor tratamiento

Otros gastos		
Recursos	Día	Valor total \$
Transporte	2	4,00
Fundas al vacío	2	0,40
Mano de obra	2	2,00
Total	6	6,40

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Gasto total mejor tratamiento**

Tabla 27. Gasto total del mejor tratamiento

Gasto total	
Materia prima e insumos	12,20
Equipos	6,33
Otros gastos	6,40
Total	24,93

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

- **Costo de producción**

Tabla 28. Costo de producción

Costos totales	1600g	24,93
	250g	X=3,90
Costo de producción (250g)		X=3,90

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

En las siguientes tablas se detallan los costos de producción de la materia prima que se emplearon en la elaboración de la salchicha en la cual se determinó que para producir 1600g de producto se requiere una inversión de \$ 24,93. El costo del producto para una presentación de 250g es de \$3,90, comparando con precios del mercado de una salchicha de 250 g está valorada en un precio de venta de \$4,10 lo que nos indica que la salchicha elaborada si es accesible para los consumidores ya que tiene un precio económico que no sobrepasa del precio de un producto ya existe en el mercado.

3 IMPACTOS DEL PROYECTO (TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES)

3.1 Impacto técnico

Esta propuesta causará un impacto técnico positivo, ya que al elaborar las salchichas permite aprovechar el suero lácteo dando un valor agregado al embutido y sus características nutricionales, además el suero lácteo, se puede utilizar como suplemento alimenticio para generar altos niveles de proteína, además contribuye a nuevos métodos y técnicas para elaborar productos agroindustriales para futuros estudios conociendo sus usos y ventajas.

3.2 Impacto social

El impacto social será positivo ya que ofrecerá nuevas alternativas con productos innovadores más nutritivos y saludables para los consumidores, además genera fuentes de empleo, disminuye efectos contaminantes en la región, facilita el establecimiento de comunicación con distintas empresas del sector lácteo para el desarrollo de nuevos proyectos.

3.3 Impacto económico

En la elaboración del embutido tipo salchicha con suero lácteo deshidratado genera nuevas alternativas económicas en las industrias lácteas ayudando a mejorar sus ingresos ya que el suero lácteo tiene un alto nivel de proteína que puede ser vendida o reutilizada en productos alimentarios como bebidas, embutidos, barras energéticas, etc.

3.4 Impacto ambiental

Ayuda a disminuir la contaminación al ambiente ya que se propone una alternativa favorable que reduce el desperdicio del suero lácteo en ríos y suelos, fomentando una mayor conciencia sobre la importancia ambiental y reutilización de los subproductos promoviendo prácticas más sostenibles y favorables al ambiente.

4 RECURSOS Y PRESUPUESTO

4.1 Recursos para la elaboración del proyecto

Tabla 29. Recursos para la elaboración del proyecto

Maquinaria			
Maquinaria	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Deshidratador	1	700,00	6,00
Mesa de trabajo	1	1000,00	10,00
Molino	1	5000,00	52,00
Cutter	1	12000,00	132,00
Olla	1	20,00	0,45
Embutidora	1	8500,00	92,00
Empacadora al vacío	1	1500,00	20,00
Balanza analítica	1	200,00	6,50
Picadora de hielo	1	200,00	2,00
Marmita	1	5000,00	27,00
Cocina industrial	1	500,00	6,00
Refrigeradora	1	800,00	20,00
Termómetro	1	300,00	3,00
Subtotal 1		35720,00	376,95
Materias primas e insumos			
Materias primas e insumos	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Carne de pollo	1500 g	0,016	24,00
Cerdo de cerdo	535,95 g	0,037	20,00
Suero deshidratado	829,36 g	0,009	8,00
Hielo	1939,91g	0,004	7,00
Sal refinada	68,00 g	0,009	0,60
Conortec (mezcla de conservante)	29,14 g	0,034	1,00
Proteína	223,44 g	0,013	3,00
Almidón de yuca	194,29 g	0,015	3,00
Mezcla salchicha	37,24 g	0,032	1,20

Sal nital	17,81 g	0,056	1,00
Mezcla de polifosfatos	19,43 g	0,025	0,50
Eritorbato de sodio	2,16 g	0,231	0,50
Colorante	0,54 g	0,555	0,30
Fundas herméticas	20 unidades	0,10	2,00
Fundas al vacío	50 unidades	0,20	10,00
Tripa plástica	24 m	0,187	4,50
	Subtotal 2	1,523	30,80

Transporte y movilización

Transporte y movilización	Días	Valor diario \$	Valor Total \$
Carrera	2,00	3,00	6,00
Transportes	30,00	-	150,00
Alimentación	-	-	150,00
	Subtotal 3	3,00	306,00

Materiales bibliográficos

Materiales bibliográficos	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Impresiones	300 hojas	0,10	30,00
Copias	1500 hojas	0,05	75,00
Internet	2	20,00	40,00
Anillados	4	3,00	12,00
Etiquetas	2	3,00	6,00
Carpetas	3	1,75	5,25
Grapadoras	1	3,50	3,50
	Subtotal 4	31,40	159,75

Costo análisis sensorial

Análisis sensorial	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Vasos	150	-	10
Impresión de hojas de catación	40	-	2
Cuchillo	1	1,00	1
Guantes	10	0,50	5

Copas	500	-	3
Palillos	500	-	5-00
Agua	2	1,75	3,5
Bandejas	6	3,00	18
Subtotal 5		3,00	42,5
Análisis suero lácteo deshidratado			
Análisis suero lácteo deshidratado	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Análisis bromatológico	2 muestras	40	80,00
Subtotal 6		40	80,00
Análisis mejor tratamiento y testigo			
Análisis mejor tratamiento y testigo	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Análisis físico-químico	2 muestras	30	60
Bromatológico	2 muestras	30	60
Microbiológico	2 muestras	60	120
Subtotal 7		120	240

Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

4.2 Costo total del proyecto

Tabla 30. Costo total del proyecto

	Costo total
Maquinaria	376,95
Materias primas e insumos	30,80
Transporte y movilización	306,00
Materiales bibliográficos	159,75
Análisis sensorial	42,50
Análisis del suero lácteo deshidratado	80,00
Análisis del mejor tratamiento y testigo	240,00
Total	1236,00

Fuente: (Chuqui M. Guaman G. 2024)

5. CONCLUSIONES

- En conclusión, el suero lácteo deshidratado está compuesta por un 3,49% de humedad; 96,51% de materia seca; 11,77% de proteína; no contiene fibra; 1,09% de grasa; 8,23% de ceniza; 91,77% de materia orgánica; 37,02% lactosa y 0,32% acidez titulable, en la que nos indica un bajo contenido de grasa y un alto contenido de proteína lo que resulta beneficioso para el consumo de personas aunque presenta un alto contenido de lactosa lo que puede causar un problema para las personas que son intolerantes a lactosa. El suero lácteo deshidratado si cumple con los parámetros establecidos dentro de la norma INEN 2585:2011 ya que todos los valores están dentro de los rangos establecidos.
- La elaboración del embutido tipo salchicha con tres porcentajes de adición del suero lácteo deshidratado (10%,15%,20%) y dos tipos de mezclas (salchicha tipo blanca y salchicha tipo Frank) se realizó un total de 6 tratamientos, cada uno con dos repeticiones. A partir de estos tratamientos se evaluó cada tratamiento con distintas características organolépticas (olor, color, sabor, textura y aceptabilidad) mediante una evaluación sensorial.
- Se realizó la evaluación sensorial del efecto de la adición de suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha con la ayuda de 40 catadores no entrenados de la Carrera de Agroindustria, donde los parámetros a evaluar fueron olor, color, sabor, textura y aceptabilidad con el fin de determinar el mejor tratamiento. Obteniendo como resultado el mejor tratamiento $t_1(a_1b_1)$ que está compuesta del 10% de suero lácteo deshidratado y un tipo de mezcla salchicha tipo blanca, lo que significa que la adición del suero lácteo deshidratado y el tipo de sabor sí influye significativamente en las características organolépticas.
- Los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos, bromatológico y microbiológico del mejor tratamiento se obtuvieron los siguientes resultado: acidez 0,23%, pH 6,28%, pérdida por calentamiento 69,40%, proteína 18,17%, grasa 10,21%, ceniza 3,32%, materia orgánica 96,18%, presentó ausencia de microorganismos en *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, se puede

concluir que todos los parámetros están dentro de los rangos establecidos dentro de la norma INEN 1338:96.

- En conclusión, el proyecto de investigación titulada como evaluación del efecto de la adición de suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha presentó resultados favorables que si ayudan a mejorar los requisitos nutricionales como el nivel de porcentaje de proteína, además se pudo observar que todos los pasos realizados durante la obtención de suero lácteo deshidratado y la elaboración de la salchicha se manipulo bajo buenas condiciones de higiene ya que no presentó presencia de patógenos contaminantes garantizando así calidad del producto al ser adicionado suero lácteo como un ingrediente más en su formulación.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar la obtención del suero lácteo deshidratado por un método más rápido y eficiente ya que el método aplicado requiere de tiempo en algunos procesos manuales en las que lleva el riesgo a una contaminación cruzada que puede afectar el producto final.
- Dar a conocer a las personas sobre la utilización de un subproducto que generalmente no es utilizado como es el caso del suero lácteo ya que aporta un gran contenido nutricional como adición a productos alimentarios como embutidos dando así una mayor concentración de proteína al producto por lo que recomendaríamos la utilización del suero lácteo en distintos productos con bajo contenido nutricional.
- Se recomienda a futuras investigaciones elaborar productos con la adición del suero lácteo deshidratado en su formulación para que puedan mejorar su nivel nutricional, especialmente en el nivel de proteínas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abril, V. (2008). Técnicas e instrumentos de la investigación. *Recuperado de http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/41375407/Tecnicas_e_Instrumentos_Material_de_clases_1.pdf*.
- Albuja Sanchez, M. F. (2005). *Utilización de la carne de conejo y pollo en la elaboración de salchicha Frankfurt* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Asqui López, M. D. C. (2015). *Efectos de la adición de suero de quesería hidrolizado con quimosina y pepsina sobre la calidad de mortadela* (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015).
- Basurto Calderón, C. A., & Grijalva Zambrano, E. R. (2015). *Incidencia de colágeno de pollo y temperatura del proceso en la calidad proteica de salchicha escalada* (Bachelor's thesis, Calceta: Espam).
- Benalcázar, J., & Wilches, P. (2010). Análisis del trabajo en la fábrica de embutidos "La Italiana" aplicado a las líneas de producción de embutidos. *Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana-Repositorio Institucional: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/917>*.
- Berganza Sandoval, R. B. (2006). *Inclusión de tres niveles de carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM) en la elaboración de salchichas escaladas* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Bermúdez Demera, Y. H., & López Pin, J. C. (2018). *Diagnóstico de la calidad de carne de res que se expende en la ciudad de Calceta* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM).
- Bravo Villagómez, C. A. (2016). *Estudio de la influencia de tres concentraciones de carne de cordero (*Ovis orientalisaries*) y champiñón (*Agaricus bisporus*), con almidón de maíz *Zzea mays*) y fécula de yuca (*Manihot esculenta*) en la elaboración de un embutido botón parrillero, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, en el periodo 2014-2015* (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2016).
- Bustillos Escola, Á. X. (2011). *Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa Catering Service-Provefrut* (Bachelor's thesis).

- Cajiao, L., & Jaramillo, L. (2006). *Estudio de prefactibilidad para la elaboración de chorizos de camarón* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad San Francisco de Quito, 2006.).
- Canales, M. E. B. (2020). Revisión de Aditivos en los productos y subproductos de la industria láctea.
- Clavijo Lascano, G. E. (2021). *Características físico químicas de la carne de cerdo, alimentados con dietas alternativas locales* (Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM).
- Codex Alimentarius. (2010). *Norma para los sueros en polvo*.
- Cordero-Bueso, G. A. (2017). Análisis sensorial de los alimentos. *Madrid, España: AMV Ediciones*.
- Cori, M. E., De Basilio, V., Figueroa-Ruiz, R., Rivas, N., Martínez, S., & Rodríguez, I. (2014). Composición química y evaluación microbiológica de salchichas de pollo y codorniz. *Revista Científica*, 24(1), 11-17.
- De la Cruz González, E. G., Ruiz, E. L. A., Rocha, D. A., & Bonifaz, N. F. (2018). *Estudio de la calidad físicoquímica y microbiológica del lactosuero de queso fresco proveniente de queseras artesanales de Cayambe-Ecuador*. *SATHIRI*, 13(2), 178-195.
- Díaz SanJuan, L. C. (2010). La observación.
- Espinoza Betancourt, D. I. (2022). *Proyecto de factibilidad para la implementación de una microempresa de chorizo picante ahumado en la ciudad de Ambato* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Alimentos).
- Galán Robalino, P. A. (2020). *Obtención de Proteína Unicelular a partir de la Fermentación del Suero Ácido de Quesería* (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo).
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.

- Gonzales, L. I. R. (2010). Efecto de la temperatura en la capacidad de retención de agua y pH en carne de res, cerdo, pollo, ovino, conejo y pescado paco. *Revista ECIPerú*, 7(2), 9-9.
- Guerrero-Haber, J. R., Ramírez-Perú, A. L., & Puente-Vidal, W. (2011). Caracterización del suero de queso blanco del Combinado Lácteo Santiago. *Tecnología Química*, 31(3), 313-323.
- Huertas Castro, D. E. (2012). Uso de lactosuero en la formulación de helados de crema con sabor a ron pasas en el cantón Santo Domingo.
- INEN 1338. (1996). *Instituto ecuatoriano de normalización*.
- INEN. (2011). *Instituto ecuatoriano de normalización*.
- INEN-1217. (2006). *Norma técnica ecuatoriana*.
- Jaramillo Ávila, C. P. (2021). *Desarrollo de un suplemento nutricional a partir de lactosuero para deportistas adultos* (Bachelor's thesis).
- Laje Sotomayor, C. R. (2012). *Niveles de fécula de maíz (Zea mays l.) en la elaboración de mortadela de pollo*.
- Lluga Guananga, A. G. (2017). *Aditivos naturales para la Industria cárnica* (Bachelor's thesis, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; Carrera de Ingeniería Agroindustrial. 2017, 2017).
- Loachamin Guallichico, B. E., & Narváez Llulluna, F. M. (2021). *Obtención y caracterización de suero de leche en polvo a partir de lactosuero de la empresa (PROLAD´S) mediante el método de secado por aspersion (spray dryer)* (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Ludeña-Carrillo, J. E., & Zambrano-Acosta, J. M. (2022). Guía de actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Inicial. *Revista estudios del desarrollo social: Cuba y América Latina*, 10(3).
- Méndez Herrera, G., Viquez Romero, G., & Arias Robles, J. (2016). Elaboración de suero deshidratado a partir del suero resultante del queso fresco, fabricado en la

planta de lácteos de la Universidad Técnica Nacional, para caracterizarlo como materia prima en la industria alimentaria.

Molina Suárez, M. C. (2022). *Protección del desarrollo de productos elaborados en la carrera de agroindustria, a través del secreto industrial de la Salchicha Andino PAVIS* (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

Mora, N. D. (2014). La investigación bibliográfica. *Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/17306_5596*, 2.

Morales, R. V. L. (2017). *Elaboración de un embutido mixto a base de distintas concentraciones de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y harina de soya (*Glycine max*)* (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).

Moreira Sacón, K. M., & Solórzano Collahuazo, O. E. (2022). *Aprovechamiento de lactosuero-pulpa de banano y el efecto sobre las características fisicoquímicas, bromatológicas y organolépticas de un helado* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

Palacios Valencia, J. A., & Vélez Alcívar, C. R. (2017). *Efecto bioconservador del aceite esencial de orégano (*Origanum Vulgare L.*) aplicado en filetes de pollo almacenado a diferentes temperaturas* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM).

Paredes, P. B. P. (2024). *Facultad de Ciencias de la Hospitalidad Maestría en Gastronomía* (Doctoral dissertation, Universidad de Cuenca).

Parra Huertas, R. A. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista facultad nacional de agronomía Medellín*, 62(1), 4967-4982.

Pascual, V. A., Burgos-Martínez, R., & Palacios, R. H. (2021). Etapas del método estadístico. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 35-36.


Quiñonez Ortiz, M. J. (2019). *Efecto de la Adición de Pasta de Semillas de Sambo (*cucurbita ficifolia*) como reemplazo parcial de Grasa Animal en la Elaboración de Salchicha Cabanossi* (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

- Quizhpi Campoverde, D. P., & Valdez Guzhñay, J. L. *Efecto del lactosuero como sustituto del agua y enriquecedor de componentes para la elaboración de chorizo ahumado* (Bachelor's thesis, Universidad de Cuenca).
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Revista ReCiTeIA.
- Sánchez Medranda, B. J., & Tusó Pila, J. M. (2018). *Salchichas Camarpo* (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Sánchez Villanueva, B. (2018). *Entrenamiento y validación de un panel de catadores de snack y patatas fritas extracrujientes*.
- Támara Castro, C. P. (2018). *Aprovechamiento industrial del lactosuero*.
- Umaña. (2021). C Jaramillo Ávila, C. P. (2021). *Desarrollo de un suplemento nutricional a partir de lactosuero para deportistas adultos* (Bachelor's thesis). *onservación de alimentos por frío*.
- Vallejo Rivera, C. P. (2022). *Elaboración de salchicha tipo Frankfurt, utilizando pasta de aguacate (Persea americana mil) en sustitución parcial de la grasa animal* (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).
- Vela, J. D. *Textura de salchichas de pollo bajas en grasa formuladas con diferentes gomas. Efecto tipo de carne*.
- Villarreal Arizpe, B. (2017). *Desarrollo en planta piloto de una bebida de lacto suero y fruta natural para adultos mayores*.

8. ANEXOS

Anexo 1. Equipo de trabajo

Fotografía 1. Datos informativos docente tutor

CÉDULA DE CIUDADANÍA	0501773931		
FECHA DE NACIMIENTO	07/05/1971		
ESTADO CIVIL	Casada		
CIUDAD	Latacunga		
DOMICILIO	El Loreto, Calle Quito y Gabriela Mistral		
TELÉFONO	Convencional	Celular	
	032814188	0995232441	
LUGAR/OCUPACIÓN ACTUAL	DOCENTE UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		
TELÉFONO	0322253162		
CORREO ELECTRÓNICO	zoila.zambrano@utc.edu.ec		

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRAR 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

FACULTAD: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA: Agroindustria

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, industria y construcción.

Fotografía 2. Datos informativos investigador 1

DATOS PERSONALES:

Nombres: Mayra Alexandra
Apellidos: Chuqui Pumashunta
Fecha de nacimiento: 21 de diciembre del 2001
Lugar de nacimiento: Palopo Contadero
Edad: 22 años
Cedula de Identidad N.º: 0550381693
Ciudad: Latacunga
Domicilio: Palopo Contadero
Celular: 0991726018
E-mail: mayrachuqui4@gmail.com
Estado civil: Soltera



FORMACIÓN ACADÉMICA:

Nivel Primario: Escuela Fiscal Mixta “Luis Fernando Vivero”

Nivel Secundario: Unidad Educativa “Gral. Miguel Iturralde”

Bachiller en Ciencias 2019

CURSOS REALIZADOS:

- Seminario Internacional Intercambio Científico
- III Seminario Agroindustrial "Desarrollo, Producción e Innovación Agroindustrial.
- Preparaciones culinarias de partida

Fotografía 3. Datos informativos investigador 2

DATOS PERSONALES:

Nombre:	Gina Marisol	
Apellidos:	Guaman Allauca	
Fecha de nacimiento:	27 marzo 2002	
Lugar de nacimiento:	Comunidad San Isidro	
Edad:	22 años	
Cedula de Identidad N°:	0550155584	
Ciudad:	Pujilí	
Domicilio:	Pujilí-Vía Cusubamba-Comunidad San Isidro	
Celula:	0967239311	
Estado civil:	Soltera	
E-mail:	guamanmarisol2002@gmail.com	

FORMACIÓN ACADEMICA:

Nivel Primario:	Escuela Intercultural Bilingüe “José Isidro Allauca”
Nivel Secundario:	Unidad Educativa “Delia Ibarra de Velasco”
	Bachiller en ciencias 2019

CURSOS REALIZADOS:

- Seminario Internacional Intercambio Científico
- III Congreso internacional de vinculación con la sociedad, acciones y estrategias con miras a la acreditación
- III Seminario Agroindustrial "Desarrollo, Producción e Innovación Agroindustrial

Anexo 2. Descripción del proceso de obtención del suero lácteo deshidratado

Fotografía 1. Recepción de materia prima



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 2. Filtrar



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 3. Pesado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 4. Evaporación



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 5. Pesar



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 6. Deshidratar



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 7. Triturar y tamizado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 8. Pesar



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Anexo 3. Descripción del proceso de elaboración del embutido tipo salchicha

Fotografía 1. Recepción de materia prima



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 2. Troceado (carne de pollo, cerdo, piel de pollo y grasa de cerdo)



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 3. Pesado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 4. Molido



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 5. Mezclado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 6. Embutido



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 7. Escaldado y choque térmico



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 8. Pesado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 9. Sellado



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 10. Refrigeración



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Fotografía 11. Evaluación sensorial



Fuente: (Chuqui M, Guaman G; 2024)

Anexo 4. Evaluación sensorial

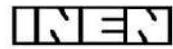
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Seleccione con una (X) de acuerdo a sus criterios organolépticos.

CARACTERISTICAS	N	ATRIBUTOS	MUESTRAS					
			T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	1	Muy agradable						
	2	Me agrada						
	3	Ni me agrada, ni me desagrada						
	4	Ligeramente a suero lácteo						
	5	No me agrada						
COLOR	1	Tonalidad roja						
	2	Tonalidad rosa						
	3	Tonalidad piel						
	4	Tonalidad blanca						
	5	Tonalidad muy blanca						
SABOR	1	Muy agradable						
	2	Agradable						
	3	Ni agrada, ni desagrada						
	4	Ligeramente a suero lácteo						
	5	No me agrada						
TEXTURA	1	Dura						
	2	Ligeramente dura						
	3	Ni, suave ni dura						
	4	Suave						
	5	Muy suave						
ACEPTABILIDAD	1	Me gusta mucho						
	2	Me gusta						
	3	Ni gusta, ni disgusta						
	4	Me gusta poco						
	5	No me gusta						

Anexo 5. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2585:2011. Suero de leche en polvo, requisitos.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2585:2011

SUERO DE LECHE EN POLVO. REQUISITOS.

Primera Edición

WHEY POWDERS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, otros productos lácteos, suero de leche en polvo, requisitos.
AL 03.01-447
CDU: 637.142
CIU: 3112
ICS: 67.100.99

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	SUERO DE LECHE EN POLVO. REQUISITOS	NTE INEN 2585:2011 2011-08
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los sueros de leche en polvo, destinados para uso directo o posterior procesamiento</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al suero de leche en polvo y al suero de leche ácido en polvo, para uso en la industria alimenticia y otras como: higiene, cosméticos, farmacéutica. No se permite el uso del suero de leche en polvo en los productos lácteos en los cuales se considera el suero de leche como adulterante.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Suero de leche en polvo.</i> Es el producto obtenido por medio de deshidratación del suero de leche líquido, suero de leche dulce líquido o del suero de leche ácido líquido.</p> <p>3.1.2 <i>Suero de leche.</i> Es el producto lácteo líquido obtenido durante la elaboración del queso, la caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada, después de la coagulación de la leche y/o los productos derivados de la leche. La coagulación se obtiene mediante la acción de, principalmente, enzimas del tipo del cuajo.</p> <p>3.1.3 <i>Suero de leche dulce.</i> Es el producto definido en 3.1.2 en el cual el contenido de lactosa es superior al presente en el suero de leche ácido.</p> <p>3.1.4 <i>Suero de leche ácido.</i> Es el producto lácteo líquido obtenido durante la elaboración del queso, la caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada tras la coagulación de la leche y/o los productos derivados de la leche. La coagulación se produce, principalmente, por acidificación química y/o bacteriana.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Dependiendo de su acidez y del contenido de lactosa, el suero de leche en polvo, se clasifica en:</p> <p>4.1.1 <i>Suero de leche ácido en polvo.</i></p> <p>4.1.2 <i>Suero de leche en polvo.</i></p> <p>4.1.3 <i>Suero de leche dulce en polvo.</i></p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>5.1 La elaboración del producto, debe cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.</p> <p>5.2 El suero de leche líquido destinado a la elaboración del suero en polvo, debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 2594.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, otros productos lácteos, suero de leche en polvo, requisitos.</p>		

5.3 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos físicos y químicos

6.1.1 El suero de leche en polvo, ensayado de acuerdo con las normas correspondientes, debe cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos del suero de leche en polvo

REQUISITOS	Suero de leche dulce en polvo		Suero de leche en polvo		Suero de leche ácido en polvo		METODO DE ENSAYO
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Lactosa, % (m/m) ¹⁾	65,0	--	--	61,0	--	57,0	AOAC 984.15
Proteína láctea, % (m/m) ²⁾	11,0	--	10,0	--	7,0	--	NTE INEN 301
Grasa láctea, % (m/m)	--	2,0	--	2,0	--	2,0	NTE INEN 300
Humedad, % (m/m) ³⁾	--	5,0	--	5,0	--	4,5	NTE INEN 299
Ceniza, % (m/m)	--	8,5	--	9,5	--	15,0	NTE INEN 302
Acidez titulable, (calculada como ácido láctico)	--	< 0,16	0,16	0,35	> 0,35	--	NTE INEN 303

¹⁾ Aunque los productos pueden contener tanto lactosa anhidra como monohidrato de lactosa, el contenido en lactosa se expresa como lactosa anhidra. 100 partes de monohidrato de lactosa contienen 95 partes de lactosa anhidra.
²⁾ El contenido en proteína es de 6,38 multiplicado por el nitrógeno total Kjeldahl determinado.
³⁾ El contenido de agua no incluye el agua de la cristalización de la lactosa.

6.1.2 Requisitos microbiológicos

6.1.2.1 El suero de leche en polvo ensayado de acuerdo con las normas correspondientes, debe cumplir con lo establecido en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para el suero de leche en polvo.

Requisitos	n	c	m	M	Método de ensayo
Microorganismos aerobios mesófilos, REP ufc/g	5	2	$5,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1 529-5
Enterobacteraceas NMP/g	5		<3	-	ISO 21528 -1
Enterobacteraceas UFC/g	5		ausencia	--	NTE INEN 1 529-13
Mohos y levaduras UP/g	5	0	<10,0	--	NTE INEN 1 529-10
Estafilococos coag. pos./g	5	1	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1 529-14
Salmonella en 25g	10	0	ausencia	--	NTE INEN 1 529-15

Donde:

n = Número de muestras a examinar.

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

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

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

6.1.3 *Aditivos.* Se permite el uso de los aditivos indicados en la NTE INEN 2074.

6.1.4 Contaminates. El límite máximo permitido no debe superar los límites establecidos en el Codex alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

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

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 004.

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

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 El suero de leche en polvo debe expendirse en envases de material grado alimentario, herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto, que sean resistentes a su acción y no alteren las características organolépticas y sensoriales del mismo.

8.2 El suero de leche en polvo envasado no debe ser reprocesado y debe ser vendido en su envase original.

9. ROTULADO

9.1 Debe cumplir con LA NTE INEN 1334-1; y se debe adjuntar la ficha técnica del producto que incluya:

- a) el proceso industrial;
- b) características físico químicas y microbiológicas;
- c) otra información que permita identificar claramente al producto.

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 004	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 299	<i>Leche en polvo. Determinación de la humedad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 300	<i>Leche en polvo. Determinación de la grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 301	<i>Leche en polvo. Determinación de la proteína.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 302	<i>Leche en polvo. Determinación de las cenizas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 303	<i>Leche en polvo. Determinación de la acidez.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-13	<i>Control microbiológico de los alimentos. Enterobacteriaceae. Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Staphylococcus aureus.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de Detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
ISO 21528-1	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methods for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae - Part 1: Detection and enumeration by MPN technique with pre-enrichment</i>
RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
CODEX ALIMENTARIO CAC/LMR 02-2005	<i>Límites Máximos del Codex para residuos de Medicamentos Veterinarios</i>
CODEX STAN 193-1995	<i>Norma General del Codex para los Contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos</i>
Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura	<i>para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i>
AOAC 984.15	<i>Lactose in milk. Enzymatic method. Final accion.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Stan 289-1995(Rev. 2003, Enm. 2006).	<i>Norma del Codex para sueros en polvo</i>
USDA United States Department of Agriculture	<i>United States Standards for Dry Whey, December 14, 2000.</i>
CFR Code of Federal Regulations Title 21, chapter I, subchapter B, part 184 Direct Food Substances Affirmed as Generally Recognized as Safe, subpart B, page 118, Sec. 184.1979 Whey.	
Norma Técnica Venezolana COVENIN 3495:1999	<i>Suero dulce en polvo</i>
National Standard of the People's Republic of China SPS 77	<i>Hygienic Standard of Whey Powder</i>
República de Colombia. Ministerio de la Protección Social.	<i>Resolución No. 2997 del 29 de agosto del 2007. Modificado por Resolución 1031 de 2010 del 19 de marzo del 2010.</i>

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NIE INEN 2585	TÍTULO: SUERO DE LECHE EN POLVO. REQUISITOS.	Código: AL 03.01-447
------------------------------------	---	--------------------------------

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:
2010-12

REVISIÓN:

Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo
Oficialización con el Carácter de
por Resolución No
publicado en el Registro Oficial No.

Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS

Fecha de iniciación: 2011-01-13

Fecha de aprobación: 2011-01-20

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Rafael Vizearra
Dra. Teresa Rodríguez
Dra. Indira Delgado
Dra. Mónica Sosa
Ing. Rocío Contero
Ing. Paola Simbaña
Ing. Noela Bautista

Tlga. Tatiana Gallegos
Dr. David Villegas
Sr. Rodrigo Gómez de la Torre
Dra. Katya Yépez
Dr. Darío Solórzano
Dr. Galo Izurieta
Ing. Lourdes Reinoso
Ing. Daniel Tenorio
Dra. Mónica Quinatoa

Dr. Paúl Fuertes
Dr. Rodrigo Dueñas
Dra. Cecilia Zamora
Dra. Ma. Isabel Salazar
Ing. Jorge Chávez
Dra. Verónica Iñiguez
Ing. Santiago Tinajero
Ing. Franklin Hernández
Ing. Fernando Párraga
Ing. Ángel Oleas
Dr. Marlon Revelo
Tlgo. Ernesto Toalombo
Dra. Ana María Hidalgo
Dr. Alexander Salazar
Dr. Antonio Camacho
Ing. César Guzmán
Ing. Juan Romero
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Centro de la industria láctea, CIL-ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Guayaquil
ALPINA ECUADOR S.A.
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA -
ECOLAC
MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA ALIMENTOS
MIPRO
PRODUCTORES DE LECHE
NESTLÉ ECUADOR
NESTLÉ ECUADOR
PASTEURIZADORA QUITO
SFG – MAGAP
AILACCEP
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
PICHINCHA
BUSTAMANTE & BUSTAMANTE
REYBANPAC
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
MAGAP
ALIMEC S.A.
MAGAP
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
PROLAC
PROLAC
PASTEURIZADORA QUITO
EL SALINERITO
LABORATORIO OSP – UNIVERSIDAD CENTRAL
REYBANPAC- LACTEOS
ACA FOOD SAFETY
ASAMBLEA NACIONAL
LACTEOS SAN ANTONIO S.A.
INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 11 204 de 2011-07-12

Registro Oficial No. 511 de 2011-08-11

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567816
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenlobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**

Anexo 6. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:96. Carnes y productos cárnicos. Salchicha



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 338:96

Primera revisión

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salchichas, requisitos.
AL 03.02.403
CDU: 637.5
CIIU: 3111
ICS: 67.120.10

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura de la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.

5.3 El agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0,5 mg/l, determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.

5.4 Todos los equipos y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.

5.5 Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.

5.6 Las envolturas deben ser razonablemente uniformes en forma y tamaño, no deben afectar las características del producto, ni presentar deformaciones por acción mecánica.

5.7 El humo que se use para realizar el ahumado del producto debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.8 Para las salchichas cocidas y escaldadas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP): $5,0 \times 10^5$ UFC/g.

5.9 Para las salchichas crudas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP): $1,0 \times 10^6$ UFC*/g.

6. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

6.1 Las salchichas deben presentar color, olor y sabor propios y característicos de cada tipo de producto.

6.2 Las salchichas maduradas pueden tener el color, olor y sabor característicos de la fermentación.

6.3 Las salchichas deben presentar textura consistente y homogénea libre de poros o huecos. La superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

6.4 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exento de materias extrañas.

6.5 Las salchichas deben elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 1217).

* Unidades formadoras de colonias.

(Continúa)

6.6 En la fabricación de salchichas no se empleará grasa vacuna en cantidad superior a la grasa de cerdo y grasas industriales en sustitución de la grasa porcina.

6.7 Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan sido debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.

6.8 Las salchichas deben estar exentas de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

6.9 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por regulaciones de salud vigentes.

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Los aditivos permitidos en la elaboración del producto, se encuentra en la tabla 1

TABLA 1

ADITIVO	MAXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Acido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P ₂ O ₅)	3 000	NTE INEN 782
Aglutinantes como: almidón, productos lácteos, harinas de origen vegetal con un máximo de 5% para salchichas cocidas y escaldadas y un máximo de 3% para las salchichas crudas y maduradas.		NTE INEN 787
Sustancias coadyuvantes: azúcar blanca o refinada, en cantidad limitada por las buenas prácticas de fabricación.		

* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final

7.1.2 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 2

(Continúa)

TABLA 2 Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	maduradas		crudas		escaldadas		cocidas		método de ensayo
		min.	máx.	min.	máx.	min.	Max	min.	máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	35	-	60	-	65	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	20	-	25	-	30	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	12	-	1	-	12	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	5	-	5	2	5	-	5	NTE INEN 786
pH		-	5,6	-	6,2	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783
Aglutinantes	%	-	3	-	3	-	5	-	5	NTE INEN 787

7.1.3 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en la tabla 3 para muestra unitaria, y con los de la tabla 4 para muestras a nivel de fábrica.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

REQUISITOS	maduradas	crudas	escaldadas	cocidas	método de ensayo
	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	
Enterobacteriaceae	1,0x10 ³	1,0x10 ²	1,0x10 ¹	-	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	1,0x10 ²	3,0x10 ²	1,0x10 ¹	<3 *	
Staphylococcus aureus	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1,0x10 ²	1,0x10 ²	
Clostridium perfringens	1,0x10 ³	-	-	-	
Salmonella	aus/25 g	aus/25g	aus/25g	aus/25g	

* Indica que el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún positivo.

** Coliformes fecales.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica
Salchichas crudas

REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	1	3	5	1	1,5x10 ⁵	1,0x10 ⁶
Enterobacteriaceae	4	3	5	3	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 ²	1,0x10 ³
Staphylococcus aureus	7	3	5	2	1,0x10 ²	1,0x10 ⁴
Salmonella	10	2	10	0	aus/25g	-

(Continúa)

Salchichas escaldadas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R. E. P.	2	3	5	1	$1,5 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Escherichia coli**	7	3	5	2	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas cocidas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$
Enterobacteriaceae	6	3	5	2	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
Escherichia coli**	7	2	5	0	< 3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas maduradas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
Escherichia coli**	7	3	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Clostridium perfringens	8	3	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

** Coliformes fecales.

En donde:

Categoría: grado de peligrosidad del requisito
Clase: nivel de calidad
n: número de unidades de la muestra
c: número de unidades defectuosas que se aceptan
m: nivel de aceptación
M : nivel de rechazo

7.2 Requisitos complementarios

7.2.1 La comercialización de estos productos, debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 483 y con las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 1 y 5°C.

8. INSPECCIÓN

8.1 Muestreo

8.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 776, para el control bromatológico y la NTE INEN 1 529 para el control microbiológico.

8.1.2 La muestra extraída debe cumplir con las especificaciones indicadas en los numerales 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

8.1.3 Si el caso lo amerita, se deben realizar otras determinaciones incluyendo la de toxinas microbianas.

8.2 Aceptación o rechazo

8.2.1 A nivel de fábrica se aceptan los lotes del producto, que cumplan con los requisitos del programa de atributos que constan en la tabla 4.

8.2.2 A nivel de expendio se aceptan las muestras que cumplan con los requisitos establecidos en la tabla 3.

9. ENVASADO Y EMBALADO

9.1 Los materiales para envasar y embalar las salchichas deben cumplir con las Normas de higiene del Codex Alimentarius antes de entrar en contacto con el producto y no deben presentar ningún peligro para la salud.

10. ROTULADO

10.1 El rotulado de los envases y paquetes debe cumplir con las especificaciones de la NTE INEN 1 334.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 483:1980	<i>Productos empaquetados o envasados. Error máximo permisible.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Muestreo para bromatología.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 777:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de la pérdida por calentamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 778:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de la grasa total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 782:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del fósforo total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 783:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del pH</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 784:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de nitritos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 785:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de nitratos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 786:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de cenizas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 787:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del almidón.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108:1984	<i>Agua potable. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Terminología.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 218:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Faenamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334:1986	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1349:1996	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del ácido ascórbico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529:1996	<i>Muestreo y control microbiológico de los alimentos.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations. *Animals and Animal Products*. 9 Part 200 to end. U.S.A. Government Printing Office. Washington, 1990.

Manual de Legislación Español para la Inspección de Calidad de los Alimentos. *Carnes y Derivados*.

Capítulo X. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. España 1985.

Código Alimentario Argentino. Alimentos cárnicos y afines. *Carnes de consumo frescas y envasadas*. Salchichas. Publitec, S.A. Editorial Corrientes 1485. Buenos Aires, 1972.

(Continúa)

Código Latinoamericano de Alimentos. *Alimentos cárnicos y afines*. Segunda Edición. Buenos Aires, 1964.

Revista Consumo y Calidad de Vida. Órgano Oficial del Servicio Nacional de Consumidor (SERNAC). Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Número del 14 de septiembre de 1991. Santiago de Chile.

Fabricación Fiable de Embutidos. Wener Frey. Editorial Acribia Zaragoza. España, 1985.

Ecología Microbiana de los Alimentos Tomos 1 y 2. International Commission on Microbiological Specification for foods (ICMSF) Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1983.

La carne y su elaboración Dr. Georgi Manev. Editorial científico técnico. La Habana. Cuba, 1983.

Microorganismos de los Alimentos. *Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas* Internacional Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF). Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1981.

Conservación Química de los Alimentos. Dr. Phil nat Erich Luck. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1981.

Fundamentos de Ciencia de la Carne. John C. Forrest y otros. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1976.

Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. J. F. Price y B. S. Schwegrt. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1976.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1338 Primera revision	TITULO: CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS	Código: AL 03.02-403
--	---	---------------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1988-05-12 Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 272 de 1988-06-15 publicado en el Registro Oficial No. 971 de 1988-07-05 Fecha de iniciación del estudio: 1992-05-08
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Carne y productos cárnicos

Fecha de iniciación: 1992-05-26

Fecha de aprobación: 1992-09-15

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Gonzalo Acosta (Presidente encargado)
 Sr. Kart Hensen
 Dr. Héctor Clavijo
 Ing. Fernando Aguilar
 Ing. Mario Toasa
 Sr. Paul Benz
 Ing. Max Heimbach
 Sr. Vicente Mestre
 Sr. Roberto Juris
 Sr. Wolfgang Reichar
 Ing. Hilda Ortiz
 Dra. Ligia Espinosa
 Dra. Luisa Ronquillo
 Ing. Eduardo Páliz
 Dra. Fabiola Falconi
 Dra. Beatriz Cañizares
 Dra. Hipatia Navas
 Dr. Jorge Carvajal (Secretario Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

DIRECCION MUNICIPAL DE HIGIENE
 FABRICA DE EMBUTIDOS ECUADASA
 FABRICA DE EMBUTIDOS PRONACA
 FABRICA DE EMBUTIDOS FEDERER
 FABRICA DE EMBUTIDOS FEDERER
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA SUIZA
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA EUROPEA
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA EUROPEA
 FABRICA DE EMBUTIDOS DON ROBERTO
 FABRICA DE EMBUTIDOS EDCA
 FABRICA DE EMBUTIDOS DON DIEGO
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (Q)
 INSITTUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (G)
 CONCEJO NACIONAL DE DESARROLLO
 COLEGIO DE QUIMICOS DE PICHINCHA
 INEN
 INEN
 INEN

COMITE INTERNO DEL INEN: 1995-07-25/1995-10-18

Ing. Rafael Aguirre (Presidente)
 Ing. Bolivar Cano
 Ing. Rosa Yépez
 Dra. Beatriz Cañizares
 Dra. Hipatia Navas
 Bioq. Mónica Gualotuña
 Arq. Francisco Ramírez

SUBDIRECTOR TECNICO ENCARGADO
 DIRECCION DE NORMALIZACION
 DIRECCION DE NORMALIZACION
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA
 DIRECCION DE CONTROL Y CERTIFICACION
 DE CALIDAD
 REGIONAL CHIMBORAZO

Tlga. Maria Dávalos (Secretaria Técnica)

Otros trámites: El Comité Interno del INEN, analizó, estudió y aprobó lo dejado pendiente por el Subcomité Técnico.

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1996-07-24

Oficializada como: OBLIGATORIA
 Registro Oficial No. 62 de 1996-11-06

Por Acuerdo Ministerial No. 363 de 1996-10-17

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
[URL:www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)

Anexo 7. Ficha técnica mezcla para dar sabor salchicha blanca



Ficha Técnica

MEZCLA PARA DAR SABOR PREPARADO SABOR SALCHICHA BLANCA x1kg

77120

Características

Ingredientes

Azúcar, sabor artificial (salchicha), acentuador de sabor (glutamato monosódico 621), colorante inorgánico (dióxido de titanio 171) y acidulante (ácido cítrico 330) en sal, carbonato y harina de arroz como excipientes.

Recomendación de rotulado: Azúcar, sabor artificial (salchicha), acentuador de sabor (glutamato monosódico), colorante inorgánico (dióxido de titanio) y acidulante (ácido cítrico).

Nota: Sin conservantes.

Alérgenos

No contiene alérgenos.

Parámetros Sensoriales

Característica	Especificación	Método
ASPECTO	Mezcla de partículas de diferente tamaño	M-Q-011 BASADO EN NTC 2680
COLOR APARENTE	Beige	M-Q-012 BASADO EN NTC 4604
COLOR EN SOLUCION	Blanco / turbio	M-Q-012 BASADO EN NTC 4604
OLOR	Especiado, cárnico	M-Q-013 BASADO EN NTC 2680
SABOR	Salado, especiado y cárnico	M-Q-014 BASADO EN NTC 2680

Parámetros Fisicoquímicos

Característica	Unidad	Especificación	Método
CLORURO DE SODIO	%	49,50 - 52,50	M-Q-017 BASADO EN NTC 696

DMU= Dosis Máxima de Uso según normatividad vigente.

Composición nutricional

Característica	Unidad	Especificación	Método
CONTENIDO DE SODIO	%	Máximo 21	NO DISPONIBLE

Todos los valores nutricionales son calculados de manera teórica según información suministrada por nuestros proveedores.

Parámetros Microbiológicos

Característica	Unidad	Especificación	Método
NMP de Coliformes fecales	N.M.P./g	< 3,0	M-Q-005 BASADO EN NTC 4516
Recuento de Bacillus cereus	U.F.C./g	Máximo 500	M-Q-006 BASADO EN BAM CAP.14

Recuento de esporas <i>Clostridium sulfito reductor</i>	U.F.C./g	Máximo 100	M-Q-008 BASADO EN INVIMA (TÉCNICA No.10)
Recuento de mohos y levaduras	U.F.C./g	Máximo 3000	M-Q-004 BASADO EN INVIMA (TÉCNICA No.7)

Características de evaluación

- ASPECTO.
- CLORURO DE SODIO.
- COLOR EN SOLUCION.
- OLOR.
- SABOR.

Vida útil

Se debe consumir antes de 12 meses

** A partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a los requisitos de conservación, almacenamiento y transporte recomendados*

Forma de consumo e instrucciones especiales de manejo (Uso previsto)

Dosis recomendada	Se recomienda adicionar 8 g/kg.
Forma de aplicación	Directamente al mezclador.
Consumidores Potenciales	Industria de alimentos en general.
Uso no previsto	Uso diferente al recomendado. Uso posterior a la fecha de vencimiento.
Precauciones	Puede ser irritante, evitar contacto con ojos, mucosas y piel.

Información de Empaque y Embalaje

Presentación comercial y material de empaque	1,0 kg en bolsa de PET/FOIL/PEBD, luego se embalan varias unidades en caja de cartón. Puede empacarse en otra cantidad requerida por el cliente, en un empaque que garantice su conservación (sujeto a negociación).
--	--

Gestión ambiental

Disposición de residuo	En caso de ser requerido el desecho se debe disponer como: residuo ordinario según la normatividad vigente
Disposición de material de empaque y embalaje	La bolsa al ser una estructura compuesta por varias clases de plásticos se recomienda reciclar no reutilizar. La caja de cartón se recomienda reutilizar.

Recomendaciones de conservación, almacenamiento y transporte

Debe almacenarse sobre plataformas elevadas del piso, en bodegas cubiertas, en ambiente seco, fresco y con buena ventilación. En las bodegas de almacenamiento se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez se abra el empaque, para emplear una parte, se debe cerrar inmediatamente para evitar la exposición a la humedad del ambiente, la pérdida de aromas y la contaminación microbiana. Este producto se debe transportar en vehículos limpios, nunca sobre el piso del vehículo, no se debe transportar con sustancias tóxicas, químicos o animales.

Requisitos legales aplicables

R 4126/1991. R 10593/1985.

Documento elaborado por:	ICA	Referencia:	11587-01	Versión:	9
Revisado y aprobado por:	Gerencia Innovación y Desarrollo	Fecha de aprobación:	2020-12-28		

www.tecnas.com.co
servicioalcliente@tecnas.com.co
Itagüí - Colombia

TECNAS S.A.
Cra 50G No. 12 sur - 29
Teléfono: (57)(604) 2854290

CÓDIGO: F-D-017
VERSIÓN:2
FECHA: 15/MAY2023

Impreso en: 2023/07/04 11:17 AM

Anexo 8. Ficha técnica mezcla para dar sabor salchicha Frank



Ficha Técnica

MEZCLA PARA DAR SABOR PREPARADO SABOR SALCHICHA FRANK EXPORTACIÓN X1kg

77119

Características

Ingredientes

Sabor idéntico al natural salchicha (especias naturales y extractos de especias, sabor idéntico al natural cárnico, extracto de levadura), aroma natural (humo) en harina de arroz y sal como excipientes.
Coadyuvantes de fabricación: anticompactantes (carbonato de calcio 170i, dióxido de silicio 551).
Recomendación de rotulado: Sabor idéntico al natural (salchicha), aroma natural (humo).
A resaltar: No contiene gluten adicionado, sin colorantes, sin conservantes.

Alérgenos

No contiene alérgenos

Parámetros Sensoriales

Característica	Especificación	Método
ASPECTO	Mezcla de partículas de diferente tamaño	M-Q-011 BASADO EN NTC 2680
COLOR APARENTE	Beige (Puede cambiar en el tiempo)	M-Q-012 BASADO EN NTC 4604
OLOR	Especiado, cárnico y ahumado	M-Q-013 BASADO EN NTC 2680
SABOR	Salado, especiado, cárnico y ahumado	M-Q-014 BASADO EN NTC 2680

Parámetros Físicoquímicos

Característica	Unidad	Especificación	Método
CLORURO DE SODIO	%	35,40 - 37,60	M-Q-017 BASADO EN NTC 696

DMU= Dosis Máxima de Uso según normatividad vigente.

Composición nutricional

Característica	Unidad	Especificación	Método
CONTENIDO DE SODIO	%	Máximo 14,34	NO DISPONIBLE

Todos los valores nutricionales son calculados de manera teórica según información suministrada por nuestros proveedores.

Parámetros Microbiológicos

Característica	Unidad	Especificación	Método
NMP de Coliformes fecales	N.M.P./g	< 3,0	M-Q-005 BASADO EN NTC 4516
Recuento de Bacillus cereus	U.F.C./g	< 500	M-Q-006 BASADO EN BAM CAP.14

Recuento de esporas <i>Clostridium sulfito reductor</i>	U.F.C./g	Máximo 100	M-Q-008 BASADO EN INVIMA (TÉCNICA No.10)
Recuento de mohos y levaduras	U.F.C./g	Máximo 3000	M-Q-004 BASADO EN INVIMA (TÉCNICA No.7)

Características de evaluación

- ASPECTO.
- CLORURO DE SODIO.
- OLOR.
- SABOR.

Vida útil

Se debe consumir antes de 12 meses

** A partir de la fecha de empaque, siempre y cuando se someta a los requisitos de conservación, almacenamiento y transporte recomendados*

Forma de consumo e instrucciones especiales de manejo (Uso previsto)

Dosis recomendada	7 g/kg de producto a elaborar.
Forma de aplicación	En masa.
Consumidores Potenciales	Industria de alimentos en general.
Uso no previsto	Uso diferente al recomendado. Uso posterior a la fecha de vencimiento.
Precauciones	Puede ser irritante, evitar contacto con ojos, mucosas y piel.

Información de Empaque y Embalaje

Presentación comercial y material de empaque	1,0 kg en bolsa de PET/FOIL/PEBD, luego se embalan varias unidades en caja de cartón. Puede empacarse en otra cantidad requerida por el cliente, en un empaque que garantice su conservación (sujeto a negociación).
--	--

Gestión ambiental

Disposición de residuo	En caso de ser requerido el desecho se debe disponer como: residuo ordinario según la normatividad vigente
Disposición de material de empaque y embalaje	La bolsa al ser una estructura compuesta por varias clases de plásticos se recomienda reciclar no reutilizar. La caja de cartón se recomienda reutilizar.

Recomendaciones de conservación, almacenamiento y transporte

Debe almacenarse sobre plataformas elevadas del piso, en bodegas cubiertas, en ambiente seco, fresco y con buena ventilación. En las bodegas de almacenamiento se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez se abra el empaque, para emplear una parte, se debe cerrar inmediatamente para evitar la exposición a la humedad del ambiente, la pérdida de aromas y la contaminación microbiana. Este producto se debe transportar en vehículos limpios, nunca sobre el piso del vehículo, no se debe transportar con sustancias tóxicas, químicos o animales.

Requisitos legales aplicables

No tiene normatividad asociada.

Documento elaborado por:	WAM	Referencia:	R16707-01	Versión:	8
Revisado y aprobado por:	Gerencia Innovación y Desarrollo	Fecha de aprobación:	2020-09-25		

www.tecnas.com.co
servicioalcliente@tecnas.com.co
Itagüí - Colombia

TECNAS S.A.
Cra 50G No. 12 sur - 29
Teléfono: (57)(604) 2854290

CÓDIGO: F-D-017
VERSIÓN:2
FECHA: 15/MAY2023

Impreso en: 2023/07/04 11:17 AM

Anexo 9. Resultados obtenidos del laboratorio del suero lácteo deshidratado

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
 Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa."

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp- 10001

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant
 Srtas. Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta, Gina Marisol Guaman Allauca

Domicilio / Address
 Latacunga

Teléfonos / Telephones

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested
 Suero de Leche deshidratado

Marca comercial / Trade Mark
 No tiene

Características del producto / Ratings of the product
 Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	3.49	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	96.51	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	11,77	AOAC/kjeldhal
FIBRA (%)	N/D	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	1,09	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	8,23	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	91.77	AOAC/Gravimetrico
LACTOSA (%)	37,02	AOAC/Gravimetrico
ACIDEZ TITULABLE(% ACIDO LACTICO)	0,32	

Emitido en: Riobamba, el 19 de junio de 2024

Dr. William Viñan A.
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
 Servicio de Transferencia Tecnológica
 y Laboratorios Agropecuarios
 Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
 032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

Anexo 10. Resultados obtenidos del laboratorio del mejor tratamiento

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rch- 10079

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srtas. Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta- Gina Marisol Guaman Allauca

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

096 723 9311

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Salchicha Mejor Tratamiento-T1

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Análisis Físico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
Acidez(% Aci. Lactico)	0.23	INEN 521 /Colorimetrico
pH	6.18	INEN 973 /Colorimetrico
Perdida por calentamiento%	69.40	NTE INEN 777

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	18.17	AOAC/kjeldahl /AOAC 2001.11
GRASA (%)	10.21	AOAC/Goldfish/ AOAC 920.39
CENIZA (%)	3.32	AOAC/Gravimétrico/ AOAC 923.03
MATERIA ORGANICA (%)	96.18	CALCULO

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	METODO/NORMA
Clostridium perfringens	UFC/g.	Ausencia	NTE INEN 1529
Enterobacterias	UFC/g.	Ausencia	Petrifilm AOAC966, 24
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Petrifilm AOAC 998.08
Estafilococos Aureus	UFC/g.	Ausencia	Petrifilm AOAC 998.09
Salmonella	UFC/g.	Ausencia	Petrifilm AOAC 2016.01

Emitido en: Riobamba, el 22 julio de 2024

Dr. William Viñan A.
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldos
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

Anexo 11. Resultados obtenidos del laboratorio del testigo

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
 Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos Teléfono 0998407494 Email: luciasilva@yahoo.com
 Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rch- 10080

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant	
Srtas. Mayra Alexandra Chuqui Pumashunta- Gina Marisol Guaman Allauca	
Domicilio / Address	
Latacunga	
Teléfonos / Telephones	
096 723 9311	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
Salchicha Testigo	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Análisis Físico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
Acidez(% Aci. Lactico)	0.25	INEN 521 /Colorimetrico
pH	6.16	INEN 973 /Colorimetrico
Perdida por calentamiento%	66.89	NTE INEN 777

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
PROTEINA (%)	15.10	AOAC/kjeldahl /AOAC 2001.11
GRASA (%)	9.67	AOAC/Goldfish/ AOAC 920.39
CENIZA (%)	4.30	AOAC/Gravimétrica/ AOAC 923.03
MATERIA ORGANICA (%)	95.70	CALCULO

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	METODO/NORMA
Clostridium perfringens	UFC/g.	Ausencia	NTE INEN 1529
Enterobacterias	UFC/g.	Ausencia	Petriefilm AOAC966, 24
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Petriefilm AOAC 998.08
Estafilococos Aureus	UPC/g.	Ausencia	Petriefilm AOAC 998.09
Salmonella	UFC/g.	Ausencia	Petriefilm AOAC 2016.01

Emitido en: Riobamba, el 22 julio de 2024


 Dr. William Viñan A.
 RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
 Servicio de Transferencia Tecnológica
 y Laboratorios Agropecuarios
 Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldos
 032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

Anexo 13. Certificado software



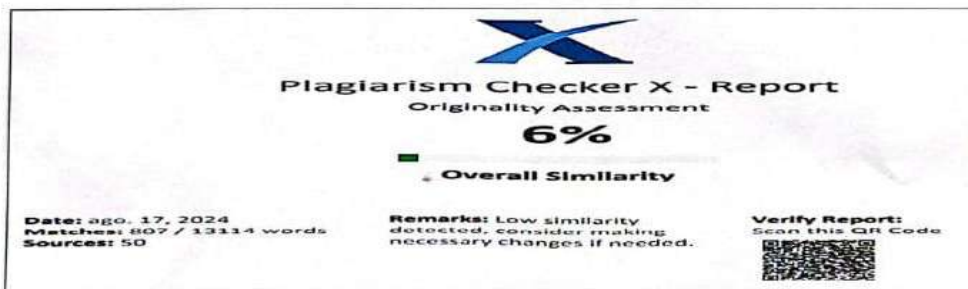
UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y RECURSOS NATURALES

CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el tema: "Evaluación del efecto de la adición del suero lácteo deshidratado en un embutido tipo salchicha", de Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra y Guaman Allauca Gina Marisol, de la carrera de Agroindustria, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Plagiarism Checker X - Report, con un porcentaje de coincidencias del 6%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.



Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, 16 de agosto del 2024

Atentamente,

Ing. Eliana Zambrano Ochoa, Mg.
C.C: 0501773931
DOCENTE TUTORA

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Anexo 13. Aval del Traductor



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO DESHIDRATADO EN UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA”** presentado por: **Chuqui Pumashunta Mayra Alexandra y Guaman Allauca Gina Marisol** egresadas de la Carrera de Agroindustria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, 14 agosto del 2024.

Atentamente,

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes



DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514