



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Agroindustrial.

Título del Proyecto de Investigación:

“Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*)”

Autor:

Erick Antonio Caballero Noboa

Directora de proyecto de Investigación:

Ing. Andrea Cristina Cortez Espinoza, MSc.

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Erick Antonio Caballero Noboa**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. 

Erick Antonio Caballero Noboa

C.C. # 1311631467



CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, MSc. Andrea Cristina Cortez Espinoza, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante Erick Antonio Caballero Noboa, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*)”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**ANDREA
CRISTINA
CORTEZ
ESPINOZA**

Firmado digitalmente por ANDREA
CRISTINA CORTEZ ESPINOZA
DN: cn=ANDREA CRISTINA
CORTEZ ESPINOZA
gn=ANDREA CRISTINA, c=EC
l=Riobamba, ou=Certificado de
Clase 2 de Persona Física EC
e=cortezandrea2018@gmail.com
Motivo: Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha: 2022-03-24 09:30:05:00

Ing. Andrea Cristina Cortez Espinoza

MSc. Andrea Cristina Cortez Espinoza

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **MSc. Andrea Cristina Cortez Espinoza**, mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de investigación cuyo tema es “**Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*)**”

”, presentado por el estudiante **Erick Antonio Caballero Noboa**, egresado de la carrera Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de la Facultad Ciencias de la Industria y Producción que se ha desarrollado de acuerdo al reglamento de la unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 96% y similitud de 4%, del trabajo investigativo. Valido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el Reglamento.

Document Information

Analyzed document	TESIS DOCUMENTO FINAL CABALLERO NOBOA ERICK1.pdf (D137505031)
Submitted	2022-05-22T14:10:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	acortez@uteq.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	acortez.uteq@analysis.orkund.com

Por su atención deseo significar mis agradecimientos.

Cordialmente,

**ANDREA
CRISTINA
CORTEZ
ESPINOZA**

Firmado digitalmente por ANDREA
CRISTINA CORTEZ ESPINOZA
DN: cn=ANDREA CRISTINA
CORTEZ ESPINOZA,
gn=ANDREA CRISTINA c=EC
|Riobamba ou=Certificado de
Clase 2 de Persona Física EC
e=acortezandrea2016@gmail.com
Motivo: Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha: 2022-03-24 09:30:05-00

Ing. Andrea Cristina Cortez Espinoza

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*)”

Presentando al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

José Vicente
Villarroel
Bastidas

Firmado digitalmente por
José Vicente Villarroel
Bastidas
Fecha: 2022.06.24
16:40:18 -05'00'

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. José Villarroel Bastidas MSc.



Firmado electrónicamente por:
**DENISSE MARGOTH
ZAMBRANO MUNOZ**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Denisse Zambrano MSc.

GINA
MARIUXI
GUAPI ALAVA

Firmado digitalmente
por GINA MARIUXI
GUAPI ALAVA
Fecha: 2022.06.24
18:47:37 -05'00'

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gina Guapi Álava MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecerle a Dios porque ha sido la persona más importante dentro de todo este trayecto, dentro de mi vida estudiantil y por ser mi fortaleza en los momentos más importantes y definitivos para yo llegar hasta donde estoy actualmente. También a él le debo agradecer por la sabiduría, paciencia y paz que me ha transmitido para realizar este proyecto de investigación.

A mis dos familias, la que es de sangre y la que Dios me brindó dentro de la ciudad de Quevedo para acogerme en su seno y así poder continuar con mi camino para poder llegar a ser un gran profesional. Le quiero agradecer especialmente a mi señora madre que es la base central de mi vida y de mis estudios, la que, con consejos, amor y mucha lealtad me hizo crecer y tomar buenas decisiones para mi vida, a ella le estaré eternamente agradecido. A mi mejor amiga Shirley Cáceres que jamás me abandonó, aunque mi mundo estuviera en ruinas, estaré siempre agradecido con ella. A mi grupo de amigos PESPA², los mismos que estuvieron para mí en cada momento a lo largo de los 10 semestres cursados y jamás me abandonaron, me cargaron a costas en los momentos que ya decaían mis ánimos para continuar pero que a pesar de todo me alzaban la moral, a ellos estaré agradecidos en esta vida y la otra. Y, por último, pero no menos importante a mis grandes amigos Jonathan Párraga y Christian Urban que me brindaron la mano en muchas ocasiones y poder así aclarar muchas interrogantes, gracias infinitas.

Erick Antonio Caballero Noboa

DEDICATORIA

Le dedico este logro a Dios, a mi familia en especial a mi madre, abuelos, hermanos, tías y tíos porque ellos han sido la motivación necesaria para yo poder cumplir con mis sueños establecidos durante mi arduo camino para ser el profesional que tanto anhelé desde la infancia.

Erick Antonio Caballero Noboa

RESUMEN

El presente proyecto busca sustituir de manera parcial la cantidad de cloruro de sodio por cloruro de potasio presente en la salchicha de pollo utilizando como base diferentes tratamientos. Sin embargo, el nivel de sustitución dependerá del producto, ya que se ha reportado que el cloruro de potasio imparte un sabor amargo a los productos cárnicos arriba de un 40% de sustitución. Por lo cual se realizarán análisis físico-químicos y de aceptabilidad para determinar si los porcentajes empleados en la elaboración de salchicha de pollo afectando las características físico químicas y sensoriales del producto final, debido a que la sal es un ingrediente necesario en los productos cárnicos, pues juega un papel importante para la aceptabilidad de los productos finales. Por medio de un análisis factorial AxBxC cuyos factores A (Sustitución parcial del NaCl x KCl), B (fuentes de fibra) y factor C (temperatura y tiempo de almacenado). Los cuales corresponden a 8 tratamientos con 2 repeticiones en total 16 unidades experimentales. Los resultados obtenidos serán evaluados en un programa estadístico Infostat para conocer las diferencias significativas de cada tratamiento por medio de una prueba de Tukey. Tomando como base las características físico-químicas de la salchicha de pollo, mientras que las características sensoriales para la aceptación final del producto se evaluaron por medio de un panel de catación a 73 habitantes de la ciudad de Quevedo donde se determinó que el T1(1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria+ 10 días de almacenamiento + 4 °C) presentaba mejores características organolépticas. En cuanto a las características físico-químicas, se llegó a concluir que todos los tratamientos están dentro del rango permisible dispuestos por la INEN 1338:96 para productos cárnicos. Siendo así que la sustitución parcial del NaCl por KCl no afecta de manera significativa las características fisicoquímicas y organolépticas.

Palabras claves: Sustitución, sensoriales, parcial

ABSTRACT

The present project seeks to partially substitute the amount of sodium chloride with potassium chloride present in chicken sausage using different treatments as a base. However, the level of substitution will depend on the product, since it has been reported that potassium chloride imparts a bitter taste to meat products above 40% substitution. For this reason, physical-chemical and acceptability analyses will be carried out to determine if the percentages used in the preparation of chicken sausage affect the physical-chemical and sensory characteristics of the final product, since salt is a necessary ingredient in meat products, as it plays an important role in the acceptability of the final products. By means of a factorial analysis $A \times B \times C$ whose factors A (partial substitution of NaCl x KCl), B (sources of fiber) and factor C (temperature and storage time). These correspond to 8 treatments with 2 replications in total 16 experimental units. The results obtained will be evaluated in an Infostat statistical program to determine the significant differences of each treatment by means of a Tukey test. Based on the physical-chemical characteristics of the chicken sausage, while the sensory characteristics for the final acceptance of the product were evaluated by means of a tasting panel of 73 inhabitants of the city of Quevedo, where it was determined that T1 (1 % KCl and 1.4 % NaCl + 0.93 % carrot + 10 days of storage + 4 °C) presented better organoleptic characteristics. As for the physical-chemical characteristics, it was concluded that all treatments are within the permissible range established by INEN 1338:96 for meat products. Thus, the partial substitution of NaCl for KCl does not significantly affect the physicochemical and organoleptic characteristics.

Key words: Substitution, sensory, partial

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
CODIGO DUBLIN	xviii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Problema de investigación.....	3
1.1.1 Planteamiento del problema.....	3
Diagnóstico.....	3
Pronóstico.....	4
1.1.2 Formulación del problema.....	4
1.1.3 Sistematización del problema	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Justificación	6
1.4 Hipótesis	7
1.4.1 Hipótesis nula.....	7

1.4.2 Hipótesis alternativa.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1 Marco teórico.....	9
2.1.1 Cloruro de Potasio.....	9
2.1.2 Cloruro de sodio.....	9
2.1.3 Envolturas o tripas.....	9
2.1.4 Zanahoria	10
2.1.4.1 Tipos.....	10
2.2.4.2. Danvers	10
2.2.4.3. Nantes	10
2.2.4.4. Bangor	10
2.3. Zapallo.....	11
2.3.1 Tipos.....	11
2.3.1.1 Cucurbita Ecuadorensis	11
2.3.2. Los embutidos en el Ecuador.....	11
2.4. La salchicha	12
2.4.1 Concepto.....	12
2.4.2 Composición, Aspecto y Características Físicoquímicas.....	12
2.5 Marco Referencial.....	12
2.5.1. Importancia de Cloruro de Sodio en los Embutidos	12
2.5.2 Efectos de la reducción del Cloruro de Sodio.....	13
2.5.3. Uso del Cloruro de Potasio en la Salchicha.....	13
2.5.4. Salchicha de Pollo	13
2.5.5. Vida Útil	13
2.5.6. Emulsión Cárnica.....	14
2.6 Parámetro físico-Químicos de la salchicha	14

2.6.1. pH.....	14
2.6.2 Humedad.....	15
2.6.3. Proteína.....	15
2.6.4 Grasa.....	15
2.5.3 Estructura.....	16
2.5.4 Sustitución parcial de ingredientes.....	16
2.5.5 Almacenamiento controlado.....	16
2.5.6 Balance de materia.....	16
2.5.7 Análisis sensorial.....	16
2.5.8 Análisis microbiológico.....	17
2.5.9 Fibras vegetales.....	17
CAPÍTULO III.....	18
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.1. Localización.....	19
3.2. Tipos de investigación.....	19
3.2.1. Experimental.....	19
3.2.2. Bibliográfica.....	20
3.3 Métodos de investigación.....	20
3.3.1. Inductivo – Deductivo.....	20
3.3.2. Analítico.....	20
3.3.3. Científico.....	20
3.4 Fuentes de recopilación de información.....	20
3.5 Diseño de la investigación.....	20
3.6 Características del experimento de la elaboración de salchicha.....	21
3.6.1. Factor de estudio.....	21
3.6.2 Variables de estudio.....	24
3.6.2.1. Físicos químicos.....	24

3.6.2.2. Análisis microbiológicos	24
3.6.2.1. Análisis sensoriales	24
3.7 Materiales y Equipos.....	25
3.8. Balance de materia y establecimiento del rendimiento del proceso de elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo.....	28
3.9 Análisis físico-químicos de la salchicha	30
CAPÍTULO IV	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Resultados.....	33
4.1.1 Análisis de varianza para las variables de estudio	33
4.1.2 Análisis de varianza para las variables de estudio	37
4.1.3 Resultados del análisis organoléptico de los tratamientos.....	41
4.1.4 Resultados del análisis microbiológico de los tratamientos	46
4.1.5 Balance de materia y rendimiento del proceso de obtención de salchicha de pollo ...	47
4.1.5.1 Balance de materia del primer tratamiento (1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria)	47
4.1.5.2 Balance de materia del segundo tratamiento (1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo)	48
4.1.5.3 Balance de materia del tercer tratamiento (1,5% de KCl y 1,75% NaCl +0,93% zanahoria)	49
4.1.5.2 Balance de materia del cuarto tratamiento (1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo)	50
4.2 Discusión	51
CAPITULO V.....	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 Conclusiones.....	54
5.2 Recomendaciones.....	55
CAPITULO VI	56

BIBLIOGRAFIA	56
CAPITULO VII.....	60
ANEXOS.....	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos Físicos-Químicos en productos Cárnicos	14
Tabla 2 Factores de estudio que intervienen en la investigación	21
Tabla 3 Interacción de los factores.	22
Tabla 4 TAV (Tabla de Análisis de Varianza) esquemática para el diseño propuesto para esta etapa de la investigación.....	23
Tabla 5 Análisis de varianza de pH	33
Tabla 6 Análisis de varianza de humedad.....	34
Tabla 7 Análisis de varianza grasa	35
Tabla 8 Análisis de varianza proteína.....	36
Tabla 9 Resultados de los análisis de los ocho tratamientos.....	37
Tabla 10 Análisis microbiológico.....	46

INDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1 Mapa de localización	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 2 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)	37
Ilustración 3 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)	38
Ilustración 4 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)	39
Ilustración 5 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)	40
Ilustración 6 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Aroma.....	41
Ilustración 7 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Sabor	42
Ilustración 8 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la textura.....	43
Ilustración 9 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del color	44
Ilustración 10 Resultados del panel de catación correspondiente a la aceptabilidad de los tratamientos	45

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Proceso de elaboración de salchicha de pollo	61
Anexo 2 Análisis físico-químicos realizados a la salchicha	63
Anexo 3 Análisis microbiológicos realizados en la salchicha de pollo	65
Anexo 4 Hoja de evolución sensorial	67
Anexo 5 Norma INEN 1 344: 96 Para Carnes y productos Cárnicos.....	69
Anexo 6 NTE INEN 1338:2012 Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos	73

CODIGO DUBLIN

Título:	Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (<i>Daucus carota</i>) y zapallo (<i>Cucurbita maxima</i>)		
Autor:	Caballero Noboa Erick Antonio		
Palabras clave:	sustitución	sensorial	Parcial
Fecha de publicación:			
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2022.		
Resumen	<p>RESUMEN: El presente proyecto busca sustituir de manera parcial la cantidad de cloruro de sodio por cloruro de potasio presente en la salchicha de pollo utilizando como base diferentes tratamientos. Sin embargo, el nivel de sustitución dependerá del producto, ya que se ha reportado que el cloruro de potasio imparte un sabor amargo a los productos cárnicos arriba de un 40% de sustitución. Por lo cual se realizarán análisis físico-químicos y de aceptabilidad para determinar si los porcentajes empleados en la elaboración de salchicha de pollo afectando las características físico-químicas y sensoriales del producto final, debido a que la sal es un ingrediente necesario en los productos cárnicos, pues juega un papel importante para la aceptabilidad de los productos finales. Por medio de un análisis factorial AxBxC cuyos factores A (Sustitución parcial del NaCl x KCl), B (fuentes de fibra) y factor C (temperatura y tiempo de almacenado). Los cuales corresponden a 8 tratamientos con 2 repeticiones en total 16 unidades experimentales. Los resultados obtenidos serán evaluados en un programa estadístico Infostat para conocer las diferencias significativas de cada tratamiento por medio de una prueba de Tukey. Tomando como base la características físico-químicas de la salchicha de pollo, mientras que las características sensoriales para la aceptación final del producto se evaluaron por medio de un panel de catación a 73 habitantes de la ciudad de Quevedo donde se determinó que el T1(1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria+ 10 días de almacenamiento + 4 °C) presentaba mejores características organolépticas. En cuanto a las características físico-químicas, se llegó a concluir que todos los tratamientos están dentro del rango permisible dispuestos por la INEN 1338:96 para productos cárnicos. Siendo así que la sustitución parcial del NaCl por KCl no afecta de manera significativa las características físicoquímicas y organolépticas.</p> <p>ABSTRACT: The present project seeks to partially substitute the amount of sodium chloride with potassium chloride present in chicken sausage using different treatments as a base. However, the level of substitution will depend on the product, since it has been reported that potassium chloride imparts a bitter taste to meat products above 40% substitution. For this reason, physical-chemical and acceptability analyses will be carried out to determine if the percentages used in the preparation of chicken sausage affect the physical-chemical and sensory characteristics of the final product, since salt is a necessary ingredient in meat products, as it plays an important role in the acceptability of the final products. By means of a factorial analysis AxBxC whose factors A (partial substitution of NaCl x KCl), B (sources of fiber) and factor C (temperature and storage time). These correspond to 8 treatments with 2 replications in total 16 experimental units. The results obtained will be evaluated in an Infostat statistical program to determine the significant differences of each treatment by means of a Tukey test. Based on the physical-chemical characteristics of the chicken sausage, while the sensory characteristics for the final acceptance of the product were evaluated by means of a tasting panel of 73 inhabitants of the city of Quevedo, where it was determined that T1 (1 % KCl and 1.4 % NaCl + 0.93 % carrot + 10 days of storage + 4 °C) presented better organoleptic characteristics. As for the physical-chemical characteristics, it was concluded that all treatments are within the permissible range established by INEN 1338:96 for meat products. Thus, the partial substitution of NaCl for KCl does not significantly affect the physicochemical and organoleptic characteristics.</p>		
Descripción:	95 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162		
URI:			

INTRODUCCION

Este trabajo de investigación tiene como tema: Sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*), teniendo presente que las salchichas son alimentos con una alta proporción de grasa y energías que se pueden obtener a un bajo costo de producción y tomando en cuenta que este producto puede ser consumido ya que en su elaboración proponemos sustituir los niveles de cloruro de sodio para que así su consumo sea una opción viable a las personas que sufren algún tipo de enfermedad. Por lo cual se tiene pensado la sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio, ya que como es conocimiento el cloruro de potasio tiene muchos mayores beneficios al momento de ser consumido en embutidos (Calle, 2013).

Todos los seres vivos, incluyendo el hombre, deben tener una fuente adecuada de proteínas en su alimentación para crecer y conservarse de manera autónoma; sin embargo, en muchas partes del mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo, resulta poco accesible las fuentes de proteínas debido a su alto costo, en especial las de origen animal las cuales son consideradas proteínas de buena calidad, por lo que la mayor parte de la población no recibe las raciones necesarias de este nutriente, originando una desnutrición por déficit proteico (Novillo, 2009).

La salchicha, fue una de las primeras formas que el hombre concibió, en su intento de optimizar la conservación de los alimentos, cuándo había excedentes. La elaboración de embutidos fue considerada en la antigüedad como un arte plebeyo. Los avances en la elaboración de la salchicha, constituyen ahora uno de los rubros más dinámicos en la industria cárnica y es de complejidad si se tiene en cuenta que en la actualidad se elaboran 1500 tipos de salchichas para el mercado mundial (Llamas, 2009).

Los derivados de productos cárnicos contienen hasta el 6 % de cloruro de sodio o sal común (NaCl) agregado en el procesamiento, lo cual convierte en una fuente alta de sodio. Posibles alternativas para la reducción de sodio en estos alimentos, se han planteado con la sustitución total o parcial del NaCl por otras sales tales como el cloruro de potasio o el apio en polvo siempre que estén aprobadas por la FDA (Food and Drugs Administration). Al implementar la sustitución de NaCl (INEN, 2011).

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de investigación.

1.1.1 Planteamiento del problema.

El consumo de embutidos representa un gran porcentaje dentro del sistema humano de nutrición, consecuentemente abarca una razonable parte de mercado alimenticio, Por su alto contenido de sodio (67 %) el consumo de embutidos aumenta también el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas como la hipertensión arterial, el colesterol y las enfermedades cardiovasculares. (Fernández & García, Junio, 2017).

La fibra es fundamental para el adecuado funcionamiento del intestino, pero también ha mostrado ser esencial en la prevención de enfermedades no transmisibles como la diabetes, la enfermedad cardiaca, problemas cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Las recomendaciones de ingestión de fibra dietética se basan en datos de ingesta que han mostrado disminuir el riesgo de enfermedad coronaria (Almeida-Alvarado, 2014).

El zapallo es un alimento que posee mucho valor nutritivo debido a que tiene mucha cantidad de vitamina A, B, B2, B5, C, E. También posee minerales como calcio, fósforo y hierro. Otro de los beneficios es que antioxidante, también mejora la visión, debido a que posee mucho contenido en fibras y agua, es diurético y laxante natural (Nutrición, 2013).

Las zanahorias son un alimento realmente saludable. Están llenas de vitamina A y son fuente de antioxidantes. En la cocina, son también un gran aliado, porque casan con una amplia variedad de recetas. La zanahoria contiene una cantidad apreciable de hidratos de carbono. Si bien el aspecto más destacable de este alimento desde el punto de vista nutricional es su contenido en vitamina A y en concreto en carotenoides con actividad provitamínica A (que una vez en el organismo se transforman en vitamina A, la cual contribuye al mantenimiento de la visión, la piel y las mucosas en condiciones normales (Nutrición, 2013).

Diagnóstico

La sustitución de alimentos es un proceso de reemplazo que soportan ciertos alimentos al no contribuir con propiedades beneficiosas para aquellas personas que los consumen, teniendo como ejemplo el caso de la sal, la misma que tiene como consecuencia en alta ingesta problemas como la hipertensión, también puede representar un posible carcinógeno y también presenta problemas como la osteoporosis. La sustitución de la sal tiene lugar dentro de la elaboración de algunos productos embutidos, este proceso se ha venido trabajando con

la idea de reemplazar al NaCl por el KCl, ya que la última sal mencionada tiene muchos más beneficios presentes en su estructura química y sus riesgos de consumo son mucho menores al de la sal de mesa. El cloruro de potasio cuenta con datos relativamente favorables para su consumo siendo la más notable el buen funcionamiento del corazón y la del riñón. El potasio es un ingrediente en muchos de los sustitutos de la sal que las personas usan para reemplazar la sal de mesa. (Health, 2019).

Pronóstico

La salchicha de pollo es muy consumida entre la población ecuatoriana, por eso, esta investigación se centrará en la elaboración correcta dentro de la formulación del embutido rigiéndose en los parámetros que establece la norma NTE INEN 1217, y así poder ofertar un producto de mucha mejor calidad para los consumidores.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cómo influye la sustitución parcial del cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo?

1.1.3 Sistematización del problema

- ¿Qué porcentaje de cloruro de potasio, zanahoria y zapallo se utilizará en la elaboración de salchicha de pollo?
- ¿De qué manera influyen las características físico-químicas y sensoriales en la evaluación del producto?
- ¿Cómo será el comportamiento microbiológico de la salchicha a dos tiempos de almacenamiento (10-20 días) a una temperatura de 4 °C?
- ¿Cuál será el rendimiento de la salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo mediante balance de materia?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Evaluar la sustitución parcial del cloruro de sodio por el cloruro de potasio en la elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria (*Daucus carota*) y zapallo (*Cucurbita maxima*).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de cloruro de potasio, zanahoria y zapallo en la formulación de la salchicha de pollo.
- Evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la salchicha de pollo.
- Analizar el comportamiento microbiológico de las salchichas de pollo a dos tiempos de almacenamiento (10-20 días) manteniendo a temperatura de 4 °C.
- Determinar el rendimiento de la salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo mediante balance de materia.

1.3 Justificación

Las fibras vegetales (FV) son fuente de nutrientes e ingredientes funcionales de interés debido a su variedad, disponibilidad y costo, exhiben una gran versatilidad en términos de características físico-químicas, en las últimas décadas, varios investigadores han realizado considerables esfuerzos para mejorar su funcionalidad mediante modificaciones químicas o enzimáticas. La FV se obtiene a partir de semillas trituradas o harinas desgrasadas utilizando diferentes métodos cuya complejidad y el producto obtenido varían, las fracciones secas permiten obtener, mediante molienda y tamizado, las semillas de las fracciones enriquecidas en proteínas (Luna, 2017).

En el Ecuador, el consumo de embutidos anual es de 30 millones de kilos, esto se debe a que aportan al consumo diario de grasas a nivel nacional con 3,4 % estando por encima de la carne de cerdo, el pescado y los mariscos, por otro lado anualmente el consumo de la salchicha de pollo es de 494 mil toneladas, para que la demanda del producto sea amplia en el mercado se busca ofertar este producto con distintas concentraciones de proteínas vegetales para así alargar su vida útil o para que sea amistoso el consumo sin necesidad de provocar problemas cardiovasculares y también poder buscar alternativas para el consumidor (Luna, 2017).

En el mercado actual al existir una gran variedad de salchichas, se llevará a cabo la experimentación de dos tipos de salchichas las cuales tendrán variaciones en sus componentes (1 % KCl + 1,4 % de NaCl+ 0,93 % de fibra de la zanahoria) y (1,5 % KCl + 1,75 % de NaCl + 1 g% de fibra del zapallo), además lo que implica realizar análisis físico-químicos (Grasas, humedad, pH y proteínas), microbiológicos (E.Coli, Coliformes, Salmonella) para determinar si los resultados se encuentran bajo los parámetros de la normativa nacional de salchichas NTE INEN 1338 y por último se efectuará un panel de catación sensorial u organoléptica (olor, color y sabor) para determinar la aceptación del producto.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis nula

- La sustitución del NaCl por el KCl no afecta el proceso de elaboración de salchicha de pollo con fibra a base de zanahoria y zapallo.
- Al utilizar diferentes porcentajes de cloruro de potasio no influye dentro de los parámetros físico-químicos (proteína, grasa, humedad, pH) que establece la norma NTE INEN 1217.
- En el proceso de elaboración de salchicha de pollo, al añadir diferentes porcentajes de zanahoria y zapallo no influyen en las características sensoriales del producto.

1.4.2 Hipótesis alternativa

- La sustitución del NaCl por el KCl afecta el proceso de elaboración de salchicha de pollo con fibra a base de zanahoria y zapallo.
- Al utilizar diferentes porcentajes de cloruro de potasio si influye dentro de los parámetros físico-químicos (proteína, grasa, humedad, pH) que establece la norma NTE INEN 1217.
- En el proceso de elaboración de salchicha de pollo, al añadir diferentes porcentajes de zanahoria y zapallo influyen en las características sensoriales del producto.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco teórico

2.1.1 Cloruro de Potasio

El cloruro de potasio o KCl es un compuesto químico de potasio y cloro, es una sal de haluro metálico con una estructura cristalina. En estado puro es un cristal incoloro o blanco y es inodoro, aunque puede presentar coloraciones rojo, rosa, amarillo o azulado cuando tiene impurezas. El KCl es un compuesto que se puede encontrar en la naturaleza en forma de mineral, la silvita (KCl). Frecuentemente se encuentra mezclado con halita (NaCl) en un mineral mixto llamado silvinita. Estas rocas sedimentarias se localizan en depósitos salinos y en fumarolas volcánicas (S.A.B, 2015).

El cloruro de potasio se usa, en alimentos procesados, para fabricar suplementos alimenticios o como sustituto de la sal de mesa. Su sobredosis produce arritmias y fibrilación cardíaca. En operaciones de corazón, se usa para detener temporalmente su funcionamiento durante la intervención. Se puede aplicar directamente al suelo o en soluciones fertilizantes ya que es un nutriente esencial para el desarrollo de las plantas, asimismo, el cloruro de potasio aumenta la resistencia de las plantas a enfermedades, a bajas temperaturas y mejora la calidad de las cosechas (S.A.B, 2015).

2.1.2 Cloruro de sodio

El cloruro de potasio está compuesto por potasio y cloro. Se trata de un cristal blanco o incoloro y es un medicamento de tipo conocido como electrolito. Estos electrolitos contribuyen a mantener el correcto equilibrio de los niveles de agua en todo el cuerpo. Se considera al cloruro de potasio como una fuente de cloro y potasio. El 52% de su peso es de potasio y el 48% restante de cloro. Además, también es un aditivo que potencia el sabor, estabilizador (denominado E-508) y espesante que suele hallarse en proteínas de suero en polvo y en productos lácteos (Zanches, 2022).

2.1.3 Envolturas o tripas.

La masa cárnica se embute en tripas que son encargadas de determinar la forma y tamaño del producto, además brinda uniformidad de llenado, resistencia a la permeabilidad, expansión, Se utiliza tanto en salchichas como en embutidos. A mayor calibre suele tener

mayor grosor y hay que retirar la envoltura para comerla, pero esto también sucede con las tripas naturales (Ortiz, 2015).

2.1.4 Zanahoria

La zanahoria es una planta herbácea de hojas recortadas con un porcentaje de 0,93g de proteínas, flores blancas y raíz puntiaguda, jugosa y comestible, perteneciente a la familia umbelíferas (Umbelliferae), y su nombre botánico es *Daucus carota*. Es la hortaliza más importante y de mayor consumo de la familia. La zanahoria es una planta de clima frío, pero cultivada también en regiones tropicales y subtropicales, especialmente en grandes altitudes. Su cultivo data desde tiempos antiguos, es una especie originaria del centro asiático, y de allí se extendió a Europa, la región del Mediterráneo (Monterroso, 2018).

2.1.4.1 Tipos

2.2.4.2. Danvers

Poseen una raíz de 15 a 17 cm de longitud y un diámetro de 5 a 6 cm. Son muy resistentes al calor, con un buen follaje y una madurez mediana. El ciclo fenológico de este cultivar es de 120 a 150 días luego de transcurrida la siembra (Pereira, 2021).

2.2.4.3. Nantes

Es un híbrido que tiene raíces que miden de 16.5 a 19 de largo con un diámetro de 3.8 a 4.4 cm. Al momento de que las raíces comienzan a madurar toman una forma cilíndrica su follaje es muy vigoroso, de color verde que puede llegar a medir de 43 a 48 cm de alto, con raíces de color anaranjado. Este cultivar tiene una maduración rápida, de buen rendimiento y uniformidad. El ciclo de vida es de 90 a 100 días (Pereira, 2021).

2.2.4.4. Bangor

Híbrido tipo *Berlicum*, de forma cilíndrica gruesa de 18 a 30 cm de largo y con un diámetro de 4,5 cm. El peso de este híbrido es de 250 a 450 g, de color naranja intenso, su follaje es muy vigoroso, muy resistente a varias enfermedades y un elevado contenido de carotenos. El ciclo de vida de este cultivar promedia entre los 110 a 125 días (Pereira, 2021).

2.3. Zapallo

El zapallo es una hortaliza que presenta frutos carnosos tipo baya (bacciforme) con un valor del 1% de proteínas, con un alto número de semillas dentro del fruto que varía de 300 a 700 semillas, caracterizadas por su composición química rica en proteína, almidón y con contenidos de aceite que van desde el 30 al 50% según la especie (Amaya, 2015).

El zapallo es una de las numerosas especies que integran la gran familia de las Cucurbitáceas, representada por cerca 120 géneros y 800 especies. Todas ellas son muy sensibles al frío. Se originaron en las zonas tropicales y subtropicales del mundo y la mayoría han desarrollado largas guías o ramas con zarcillos para adaptarse a la competencia por la luz. (Gaspera P. D., 2013).

2.3.1 Tipos

2.3.1.1 Cucurbita Ecuadorensis

Es una especie del género de las Cucurbita anuales: es una planta de guía herbácea, rastrera por raíces adventicias que se originan en los nudos del tallo, y enredadera trepadora por zarcillos, de fruto de cáscara dura, muy lignificada, y de larga vida, sin órganos preservantes en el adulto, con raíz principal no preservante (Rosas, 2014).

2.3.2. Los embutidos en el Ecuador

En el Ecuador el mercado de embutidos se encuentra distribuido de la siguiente manera: Funcionan más de 300 fábricas, de las cuales solo 30 están legalmente constituidas. De éstas, las tres empresas más grandes son Procesadora Nacional de Alimentos (Pronaca), Embutidos Plumrose y Embutidos Don Diego. En el sector laboran 25 000 personas de forma directa (Benalcázar J. A., 2010).

En el país la actividad de fabricación de embutidos tiene más de 85 años, existen criaderos y granjas especializadas para el tratamiento de cerdos, reses y aves, que se usan como materia prima para la fabricación de embutidos (Benalcázar J. A., 2010).

2.4. La salchicha

2.4.1 Concepto

Se define como un embutido elaborado a partir de carne molida o emulsionada, mezcla o no de bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies, con condimentos y aditivos permitidos, ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido esta carne se introduce en una envoltura ya que es típicamente el intestino del animal. Aunque también es más común utilizar colágeno, plástico o también celulosa especialmente en la producción industrial (Muñoz, 2021).

2.4.2 Composición, Aspecto y Características Físicoquímicas

Una salchicha con sabor único depende mucho de la composición y materias primas, para poder obtener una salchicha con un aspecto agradable para el consumidor y de buena calidad su ingrediente clave es el cloruro de potasio, se refiere al producto que se agrega para proporcionarle sabor y durabilidad al producto final es por ende que depende de la composición, el aspecto y las características que presente dicho embutido, para así poder satisfacer a todo tipo de paladar (Calle, 2013).

2.5 Marco Referencial

2.5.1. Importancia de Cloruro de Sodio en los Embutidos

La industria necesita que los productos reducidos en sodio sean similares en términos de textura y sabor a los productos con los que el consumidor normalmente está familiarizado. La sal, especialmente en los productos cárnicos embutidos, tiene la función de extraer las proteínas miofibrilares que ayudarán a formar una buena emulsión y un buen producto final. La sal también influye en la retención de agua, el ligado y el rendimiento de los productos embutidos. Además, La sal tiene un efecto antimicrobiano (actúa en contra de *Clostridium botulinum* y otras bacterias de descomposición), por lo que ayuda a mantener a los productos inocuos y alarga su vida de anaquel (Fabela, 2017).

2.5.2 Efectos de la reducción del Cloruro de Sodio

La mejor manera de reducir el consumo de sodio es que la industria alimentaria reduzca gradualmente el contenido de cloruro de sodio en sus productos. Esto exige que las formulaciones y los procedimientos de fabricación de productos cárnicos deban ser modificados para alcanzar bajos porcentajes de sodio en sus productos. Una reducción del 25 % es lo que más se puede reducir para no tener efectos negativos en las características del producto (sabor, textura, vida útil) (Espinoza, 2010).

2.5.3. Uso del Cloruro de Potasio en la Salchicha

El cloruro de potasio es un mineral común que fue utilizado como un suplemento para tratar los niveles bajos de potasio en la sangre. El potasio se encuentra entre uno de los siete macrominerales esenciales, por lo que es un componente necesario para nuestro cuerpo. El potasio ayuda a equilibrar los efectos del sodio y la presión arterial. También ayuda a los nervios, los riñones y la función del corazón correctamente. El cloruro de potasio se ha utilizado en una serie de productos con el fin de sustituir la sal y aumentar los niveles de potasio. Los productos incluyen: cereales, alimentos congelados, carnes, aperitivos y salsas. Según Berkeley Wellness, Morton Salt Substitute consta de cloruro de potasio y productos que dicen "light" o "bajo en sodio", como Morton Lite Salt se componen de una combinación de cloruro de sodio y cloruro de potasio (Anonimo, 2016).

2.5.4. Salchicha de Pollo

En la elaboración de la salchicha se emplea la carne de pollo y se incluye cierta cantidad de grasa de cerdo a lo que la pasta está constituida por el 80% de carne de pollo y un 20 % de grasa de cerdo, así constituyendo una mezcla compacta y consistente. (Guitierrez, 2015).

2.5.5. Vida Útil

Especifica que la vida útil puede definirse como el periodo de tiempo que un producto puede ser almacenado sin ser sensorialmente inaceptable o que constituya un riesgo para la salud del consumidor. La durabilidad (vida útil) de la carne tiene directa relación con el valor de pH presente en la misma; la temperatura es quizás el factor ambiental principal que influye en el crecimiento de las bacterias sobre la carne. Las especies psicrótrofas, como

Pseudomonas spp y enterobacterias, son las que prevalecen en carne envasada a temperaturas de refrigeración (0-4 °C), por tal motivo el almacenamiento de la carne a bajas temperaturas retrasa el crecimiento bacteriano extendiendo así su vida útil (Mina, 2014).

2.5.6. Emulsión Cárnica

La emulsión cárnica se forma por las proteínas de la carne, específicamente las miofibrilares y más específicamente la miosina. Para que las proteínas puedan emulsificar es necesario que sean solubles y para esto es necesario el cloruro de sodio o la sal como comúnmente la conocemos. Una concentración de cloruro de sodio 0.6M es necesaria para solubilizar a las proteínas que equivale a un 2-3% de sal. La otra parte que se necesita para hacer la emulsión es la grasa, que debe ser grasa dorsal o lardo, por su alto punto de fusión (Tatosao, 2021).

2.6 Parámetro físico-químicos de la salchicha

2.6.1. pH

La masa cárnica recién embutida siempre que no se usen acidulantes, tiene un pH alrededor de 5.8 y una aw elevada en torno a 0.96, lo que se traduce en condiciones bastante idóneas para el crecimiento microbiano (Reuter, 1981; Frey, 1995). La reducción de la aw por desecación y el descenso del pH por fermentación son responsables de que los chorizos adquieran su capacidad de conservación a temperatura ambiente, toda vez que las bacterias responsables de la descomposición son incapaces de multiplicarse con bajos valores de pH. Los factores que pueden afectar el pH en un embutido son los valores propios de las materias primas, siendo la carne la que ejerce la mayor influencia, el pH tiene impacto sobre el color, la estabilidad microbiológica y la calidad final del producto, durante el procesamiento el pH se relaciona con la capacidad de la retención de agua, aunque el uso de aditivos como la sal y los fosfatos, también afectan significativamente (González, 2013).

Tabla 1 Requisitos Físicos Químicos en productos Cárnicos

Requisitos	Min.	Máx.	Método de ensayo
Masa total escurrida, % (Considerando el espacio de cabeza)	55	--	NTE INEN 792
pH	4,5	6,4	NTE INEN 783
Proteína, % (%N x 6,25)	10,0	---	NTE INEN 781
N = Nitrógeno total kjeldhal			

Fuente: (1347, s.f.).

2.6.2 Humedad

La carne cruda está compuesta de 70 – 77% de humedad, acorde aumenta la cantidad de grasa en la carne, disminuye el contenido de humedad, en carnes procesadas, como embutidos, este valor es todavía menor por el contenido de los demás aditivos que se agregan, es importante controlar la humedad para la conservación de la vida útil del alimento (Ramos, 2014).

2.6.3. Proteína

La determinación del contenido de proteína en los embutidos es fundamental para comprobar que se con los requisitos de la legislación INEN 1338:96, la carne es la principal fuente de proteína en los embutidos, aunque también se añaden otras fuentes de proteína animal y vegetal, para cumplir funciones específicas y reducir costos, estas proteínas se añaden en forma de concentrados o aislados, y se utilizan leguminosas, derivados lácteos y recortes cárnicos principalmente. En todas las proteínas el nitrógeno es una parte fundamental de su estructura, ya que forma parte de los aminoácidos que se enlazan para formar péptidos, y estos a su vez conforman la proteína (Normalización).

2.6.4 Grasa

La grasa es un componente fundamental en la carne, y todavía más importancia en los productos cárnicos emulsionados, ya que es una parte fundamental en la conformación de la matriz, se debe mantener una proporción equilibrada entre la grasa y la proteína para que se pueda formar una mulsión estable, un exceso de grasa ocasiona defectos de calidad, principalmente la separación visible de la grasa y la aceleración de las reacciones de rancidez. Adicionalmente, desde el punto de vista nutricional, no sería un producto saludable para el consumidor debido al perfil lipídico de la grasa animal. Es importante conocer la medición de grasa para saber si se respetan los límites establecidos por la legislación y para controlar la calidad del producto, ya que los lípidos son la principal fuente de deterioro de los embutidos y, por ende, reduce la vida útil. Es recomendable realizar mediciones de la calidad lipídica de las materias primas, dado el efecto que generan en el producto final (García, 2020).

2.5.3 Estructura

Normalmente están compuestas por tres ingredientes básicos: carne, grasa (o bien, carne con mucha grasa) y agua. Se pican muy finamente para que así se pueda formar la masa que se acaba de mencionar. No es más que una emulsión cárnica, es decir, una mezcla homogénea entre las proteínas y el resto de los ingredientes. Para facilitar su formación y hacer que sea estable, es necesario añadir otras sustancias, como sal y estabilizantes (Astudillo, 2017).

2.5.4 Sustitución parcial de ingredientes

La sustitución parcial de ingredientes de uno por otro puede alterar el sabor, el color, el nivel de humedad o la textura del producto. Por esta razón, se sugiere que la sustitución se use solo en situaciones de necesidad (Graden, 2014).

2.5.5 Almacenamiento controlado

Las distintas carnes y sus derivados son propensos a deteriorarse, es decir, su capacidad de conservación es desigual. La temperatura de almacenamiento (4 °C, más óptima) debe ser lo más baja posible si se pretende conservar los productos durante largo tiempo. Con esta temperatura se estableció un control adecuado y se garantiza que no existe contaminación alguna (Pérez D. E., 2010).

2.5.6 Balance de materia

Es un proceso químico, en particular, no es más que el conteo o inventario de cuanto entra, sale y se usa de cada componente químico que interviene en cada proceso. Los balances de materia se pueden aplicar a cualquier sistema que se le haya definido sus fronteras, no importa si su naturaleza es física, química o abstracta (Gómez, 2004).

2.5.7 Análisis sensorial

A través del análisis sensorial se puede obtener información valiosa para la inserción de un producto en el mercado. Asimismo, con la misma herramienta, podemos conocer las

características del producto y cuáles serán las más influyentes en el momento de compra o en el momento de “volver a comprar el producto” (Picallo, 2009).

2.5.8 Análisis microbiológico

Un análisis microbiológico para alimentos define la aceptabilidad de un proceso, producto o lote de alimentos basándose en la ausencia o presencia o el número de microorganismos y/o la investigación de sus toxinas por unidad de masa, volumen o área (Médica A. N., 2003).

2.5.9 Fibras vegetales

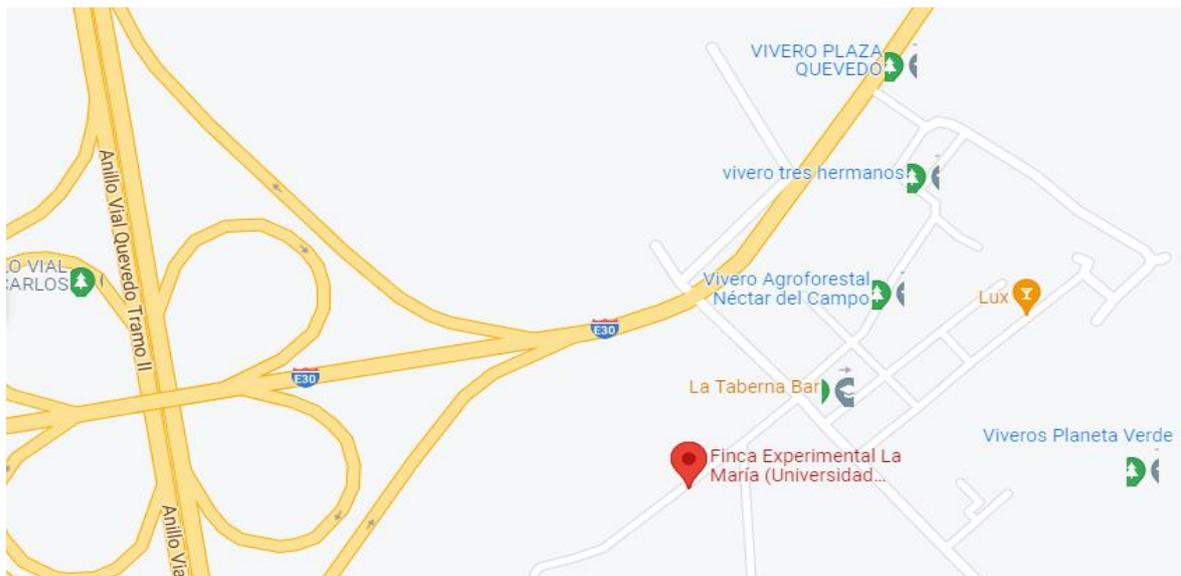
La fibra dietética o alimentaria es un componente importante de la dieta y debe consumirse en cantidades adecuadas. Bajo la denominación de fibra dietética se incluyen un amplio grupo de sustancias que forman parte de la estructura de las paredes celulares de los vegetales. Los principales componentes son polisacáridos no amiláceos (celulosa, hemicelulosas, pectinas, gomas y mucílagos) y algunos componentes no polisacáridos, entre los que destaca la lignina (Carbajal, 2011).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La presente investigación se realizó dentro de la ciudad de Quevedo y los análisis se llevaron a cabo en los laboratorios de bromatología, química básica, biotecnología y rumiología de la finca Experimental “La María”, la cual pertenece a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en el km 7 vía Quevedo – El Empalme.

Figura 1: Mapa del Campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo



Fuente: Google Maps

3.2. Tipos de investigación

3.2.1. Experimental

En el presente proyecto se aplicará un arreglo factorial A*B*C con dos niveles en el factor A (Sustitución parcial de cloruro de Potasio y sodio), dos niveles en el factor B: Fuentes de fibra (zanahoria y zapallo) y dos niveles en el factor C: Tiempos de almacenamiento (10-20 días). Se utilizará el software INFOSTAT versión 2018 aplicando la prueba de rangos Tukey ($P < 0.05$), para determinar la diferenciación estadística que existe en los tratamientos.

3.2.2. Bibliográfica

En esta investigación se empleará la revisión de materiales bibliográficos tales como: artículos científicos, libros y normas técnicas los cuales ayudarán en el cumplimiento establecido de la investigación.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1. Inductivo – Deductivo

Los análisis realizados a este producto serán comparados con las normas INEN 1338, 783 y 778, además se aplicará un diseño experimental factorial $A \times B \times C$ mediante el cual se determinará cual salchicha presenta las mejores características y tiene similitud con las normas planteadas.

3.3.2. Analítico

Interpretar los datos que se obtendrán de los análisis físicos y sensoriales de los diferentes tipos de salchichas.

3.3.3. Científico

Se revisarán materiales bibliográficos como: libros, artículos científicos y normas técnicas las cuales ayudarán en el cumplimiento de la investigación.

3.4 Fuentes de recopilación de información

La información de la presente investigación se recopilará de revistas científicas, artículos científicos, normas INEN y libros, con el propósito de que todas las fuentes bibliográficas sean confiables.

3.5 Diseño de la investigación

Se aplicará un diseño factorial $A \times B \times C$, cuyo factor A= Sustitución parcial de cloruro de potasio y sodio, factor B= fuentes de fibra (zanahoria y zapallo) y factor C= Tiempos de almacenamiento (10 – 20 días) que corresponden a ocho tratamientos, con dos réplicas,

obteniendo 16 unidades experimentales y para llevar a cabo la diferenciación estadística de los tratamientos se utilizará la prueba de rangos de Tukey ($P < 0.05$) al (95% de probabilidad y 5% como margen de error).

3.6 Características del experimento de la elaboración de salchicha

Numero de tratamiento: 8

Numero de repeticiones: 2

Unidades experimentales: 16

3.6.1. Factor de estudio

Tabla 2 Factores de estudio que intervienen en la investigación

Factores	Simbología	Descripción
A: Sustitución parcial de cloruro de potasio y sodio	a_0	1 % KCl + 1,4 % de NaCl
	a_1	1,5 % KCl + 1,75 % de NaCl
B: Fuentes de fibra	b_0	0,93 % zanahoria
	b_1	1 % zapallo
C: Tiempos de almacenamiento	c_0	10 días + 4 °C
	c_1	20 días + 4 °C

Elaborado por: Autor

Tabla 3 Interacción de los factores.

N.º	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	$a_0 b_0 c_0$	1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria+ 10 días de almacenamiento + 4 °C
2	$a_0 b_0 c_1$	1% de KCl y 1,4% NaCl +0,93 % zanahoria + 20 días de almacenamiento + 4 °C
3	$a_0 b_1 c_0$	1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo+ 10 días de almacenamiento + 4 °C
4	$a_0 b_1 c_1$	1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo + 20 días de almacenamiento + 4 °C
5	$a_1 b_0 c_0$	1,5% de KCl y 1,75% NaCl +0,93% zanahoria + 10 días de almacenamiento + 4 °C
6	$a_1 b_0 c_1$	1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +0,93 % zanahoria + 20 días de almacenamiento + 4 °C

7	$a_1 b_1 c_0$	1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo + 10 días de almacenamiento + 4 °C
8	$a_1 b_1 c_1$	1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo + 20 días de almacenamiento + 4 °C

Elaborado por: Autor

Tabla 4 TAV (Tabla de Análisis de Varianza) esquemática para el diseño propuesto para esta etapa de la investigación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de varianza
Factor A	SCA	(a-1)	1	CMA/CME
Factor B	SCB	(b-1)	1	CMB/CME
Factor C	SCC	(c-1)	2	CMC/CME
Efecto AB	SC(AB)	(a-1)(b-1)	1	CM(AB)/CME
Efecto AC	SC(AC)	(a-1)(c-1)	2	CM(AC)/CME
Efecto BC	SC(BC)	(b-1)(c-1)	2	CM(BC)/CME
Efecto (ABC)	SC(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	2	CM(ABC)/CME
Réplicas	SCR	(r-1)	2	CMR/CME
Residuo o Error	SCE	(abc-1)(r-1)	2	CME
Total	SCT	(abcr-1)	3	
			5	

Elaborado por: Autor

3.6.2 Variables de estudio

3.6.2.1. Físicos químicos

Métodos de ensayo

Proteína

NTE INEN 1338

pH

NTE INEN 783

Grasa

NTE INEN 778

Humedad

NTE INEN 1338

Elaborado por: Autor

3.6.2.2. Análisis microbiológicos

Métodos de ensayo

• E. Coli

Método AOAC 991.14

• Coliformes

Método AOAC 991.14

• Salmonella

Método AOAC 991.14

Elaborado por: Autor

3.6.2.1. Análisis sensoriales

Métodos de ensayo

• Olor

• NTE INEN 1217

• Color

• NTE INEN 1217

• Sabor

• NTE INEN 1217

• Textura

• NTE INEN 1217

Elaborado por: Autor

3.7 Materiales y Equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron para llevar a cabo los análisis de la salchicha se muestran en la tabla.

Insumos	Reactivos
Zanahoria	Éter de petróleo
Zapallo	Ácido sulfúrico
Cloruro de potasio	Hidróxido de sodio
Cloruro de sodio	
Fosfato	

Elaborado por: Autor

Equipos e instrumentos

Equipos	Instrumentos
Incubadora Memmert	pH metro
Cámara de aislamiento	Agua destilada
Placas petril	Crisoles

<p>Autoclave</p> <p>Estufa Memmert</p>	<p>Matraz</p> <p>Balanza analítica</p> <p>Mufla</p> <p>Balanza Gramera</p>
--	--

Elaborado por: Autor

Evaluación del proceso mediante un panel sensorial

Para llevar a cabo esta investigación se tiene como objetivo principal la población del cantón Quevedo. De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, este cantón presenta un total de 173575 habitantes.

Muestra

La muestra que se utilizará para la realización de un panel de catación será a base de la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)N}{e^2(N - 1) + pq(Z)^2}$$

Donde:

N: Total de la población

Z: 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p: Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q: 1-p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d: Precisión (en su investigación use un 5%).

Datos

n= ?

Z= 95% = 1.96

p= 0.05

q= (1-p) = 0.95

d= 5%

N= 173575

$$n = \frac{Z^2(p)(q)N}{e^2(N - 1) + pq(Z)^2}$$

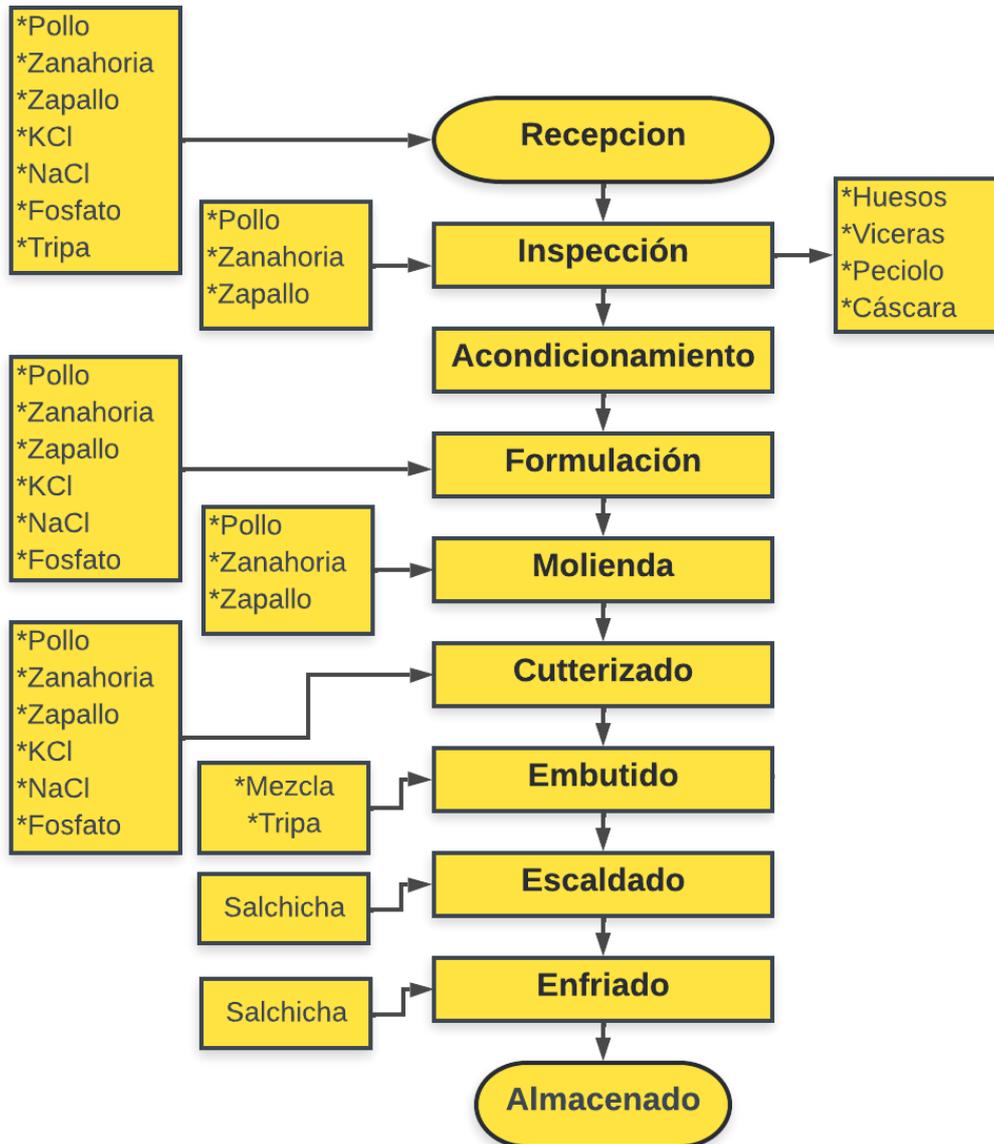
$$n = \frac{1.96^2(0.05)(0.95)173575}{0.05^2(173575 - 1) + 0.05 * 0.95(1.96)^2}$$

$$n= 72.96$$

Mediante una encuesta dirigida a 73 habitantes del cantón Quevedo se determinará la aceptabilidad de la salchicha de pollo.

3.8. Balance de materia y establecimiento del rendimiento del proceso de elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo.

Mediante el diagrama de flujo se determinó la materia prima e insumos que entraron y salieron del proceso de elaboración de salchicha de pollo a base de zanahoria y zapallo.



Elaborado por: Autor

Descripción del diagrama de flujo

Recepción. - Se recibió las Materias Primas (MP), por lo general son carnes en estado normal donde depende del curso seguido de maduración, donde se tomó como indicador la curva de evolución de pH post – mortem que se define por el pH a los 45 min del sacrificio y del pH final, a las 24 horas, con un pH final de 5,6 – 6,2 y una capacidad de retención de agua buena. Estas materias primas deben ser pesadas para poder realizar un balance de rendimiento en relación al producto final (Romero, 2016).

Inspección. - Como pruebas de plataforma se analizó color, aroma y textura que pueden ser realizadas por los sentidos e incluso pruebas físicas en las que se puede observar despojos ajenos a la materia prima (Romero, 2016).

Acondicionamiento. - Con la materia prima aceptada en la inspección, se procedió a trocearla de 5 a 10 mm, lo cual se realizó por las dimensiones del molino a usar, luego de esto se la lavó con agua potable (Romero, 2016).

Formulación. - Los ingredientes y aditivos deben ser pesados y medidos. Tomando en cuenta que las balanzas a usar hayan estado debidamente taradas. La carne de pollo, las fibras vegetales, el KCl y NaCl deben tener medidas exactas para evitar manipulaciones en el producto final (Romero, 2016).

Molienda. - Previa aplicación de BPM en el equipo; es decir, utilizando un programa de limpieza y desinfección correctamente, se procedió a realizar la molienda. Para optimizar este proceso, primero se colocó la grasa debidamente troceada en el molino y luego la carne de cerdo, esto es una técnica para facilitar el proceso de lavado del equipo ya que la grasa se irá retirando con la carne. Para la grasa se usa un disco de 6 mm y para la carne uno de 3 mm. La temperatura de las materias primas debe estar entre los 4 y 6 °C, no puede exceder esta temperatura ya que en el proceso de cutteado incrementará aún más la temperatura y puede afectar provocando que no se forme la emulsión deseada (Romero, 2016).

Cutterizado. - El cutteado es usado para la incorporación de los aditivos en las materias primas para obtener una emulsión estable (Romero, 2016).

Embutido. - Una vez la masa o pasta lista, se la colocó en la embutidora, para poder llenar las tripas con la masa, este proceso asegura que la salchicha no tenga oxígeno presente como mecanismo de conservación (Romero, 2016).

Escaldado. - Esta operación considerada como un punto crítico de control, se encarga de dar la textura final del producto por medio del incremento de temperatura otorgando así el color característico de la salchicha y el sabor. El incremento de temperatura logra inhibir la actividad enzimática y la destrucción de la mayoría de microorganismos. La temperatura del agua para el escaldado oscila entre los 75 y 80 °C por un tiempo de 30 min, llegando a una temperatura interna del producto de 74,5 a 75,5 °C para un óptimo escaldado (Romero, 2016).

Enfriado. - El enfriado se realizó por medio de duchas frías o en recipientes con agua fría, este choque térmico ayuda a que el producto no se cocine más y que la emulsión no se separe; es decir no exista separación de la grasa. También es usada como barrera de conservación ya que es un cambio brusco de temperatura y los microorganismos que hayan sobrevivido al proceso de escaldado en este cambio de temperatura morirían. Este proceso se lo realizaría por 15 min, y la temperatura del agua debe estar entre los 3 a 5°C, previo a esto se las coloca en varillas de manera que queden destilando el agua (Romero, 2016).

Almacenado. - Para el almacenado del producto terminado, se las colocó en gavetas dentro de cámaras de frío o frigoríficos que tengan una temperatura de entre los -2 a 5 °C, con una humedad relativa aproximadamente del 90 % (Romero, 2016).

3.9 Análisis físico-químicos de la salchicha

- **pH**

Para medir el pH se aplicó la norma (NTE INEN 1338), en la que se utilizó 2 gramos del producto y 40 mL de agua destilada los mismos que se vertieron dentro de un vaso de precipitación, se introdujo el pH metro por unos segundos hasta que calibre correctamente y así dar los valores adecuados.

- **Grasa**

Para determinar el análisis de grasas, se aplicó la norma (NTE INEN 778), en la cual se utilizó 1 gramo como muestra mezclada con 40 mL de éter de petróleo. Las muestras se insertaron en el determinador de grasa y al cabo de 4 horas después de la primera ebullición se lograron obtener los resultados.

- **Humedad**

Para efectuar el proceso de humedad se tuvo que aplicar la norma (NTE INEN 1338), en la que se pesaron muestras iniciales de 2 gramos, se las colocaron en los crisoles previamente esterilizados para posteriormente pasar todo el producto a la estufa por un tiempo de 2 horas a una temperatura de 100 °C, después de transcurrido este tiempo se podrán obtener los valores de las muestras realizadas.

- **Proteína**

Para efectuar el proceso de obtención de proteína se tuvo que aplicar la norma (NTE INEN 1338), en la misma se utilizó 2 gramos de muestra perfectamente molida y homogenizada la cual se introdujo en un tubo de digestión, se añadió una pastilla catalizadora y por último 10 mL de ácido sulfúrico, dejando un tiempo de 5 minutos por muestra y pasado este tiempo se podrán leer los resultados finales.

- **Análisis microbiológicos**

Para la realización de estos análisis se usó de forma general el método de ensayo AOAC 991.14, el mismo que describe los porcentajes ideales que deben estar presente dentro de una salchicha. Para el análisis de E. Coli, salmonella y coliformes totales se utilizó una pequeña muestra triturada en 10 mL de agua destilada, luego se pasó la mezcla a las cajas petril conjuntamente con el agar, pasado unas horas se hizo el barrido y el flameado para que se esterilice perfectamente. Se dejó incubando por 24 horas y pasado este tiempo se procedió a retirar las cajas petril para su conteo de colonias definitivas en el mismo que nos brindó valores adecuados los mismos que están establecidos dentro del método previamente descrito.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis de varianza para las variables de estudio

Tabla 5 Análisis de varianza de pH

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón -F	Valor -P
Tratamiento	1,5400	8	0,19	15,7	0,0008
Replicas	0,6500	1	0,37	52,8	0,784
Factor A	0,3721	1	0,3721	30,3	0.0009
Factor B	0,4290	1	0,4290	34,9	0.0006
Factor C	0,0552	1	0,0552	4,5	0.0717
A*B	0,01	1	0,0100	0,8	0.3969
A*C	0,01	1	0,0100	0,5	0,4938
B*C	0,0064	1	0,0064	0,5	0,2046
A*B*C	0,02	1	0,0240	0,0	0,9999
error	0,09000	7	0,01		
SCT	1,63	15	0,11		

Elaborado por: Autor

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para pH de las salchichas a base de pollo, se determinó que existe diferencia altamente significativa en el factor A, factor B y en los factores A*B, A*C y A*B*C no se encontró diferencia significativa y en cuanto a replicas no se encontró diferencia significativa.

Tabla 6 Análisis de varianza de humedad

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón -F	Valor -P
Tratamiento	329,5000	8	41,19	1,2	0,4318
Replicas	52,5600	1	52,56	1,5	0,2644
Factor A	33,06	1	33,06	0,9	0,368
Factor B	18,06	1	18,06	0,5	0,4999
Factor C	76,56	1	76,56	2,1	0,1865
A*B	85,56	1	85,56	2,4	0,1655
A*C	14,06	1	14,06	0,4	0,5502
B*C	39,06	1	39,06	1,1	0,3303
A*B*C	10,56	1	10,56	0,3	0,6034
error	249,94000	7	35,71		
SCT	579,44	15			

Elaborado por: Autor

Interpretación: No se encontró diferencia significativa en ninguno de los factores e interacciones, por lo cual se asumió que el porcentaje de humedad no se ve afectado en la elaboración de salchicha de pollo. Tampoco se encontró diferencia significativa en las réplicas por lo cual se asumió normalidad en la toma de datos.

Tabla 7 Análisis de varianza grasa

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón -F	Valor -P
Tratamiento	7,4700	8	0,93	3,2	0,0693
Replicas	52,5600	1	0,05	0,2	0,0779
Factor A	0,05	1	0,07	0,2	0,6778
Factor B	0,07	1	0,04	0,1	0,6334
Factor C	0,04	1	0,08	0,3	0,7237
A*B	0,08	1	0,08	0,3	0,6148
A*C	0,08	1	5,19	18,0	0,6209
B*C	5,19	1	0,74	2,6	0,0038
A*B*C	0,74	1	0,29	2,6	0,154
error	2,01000	7	0,29		
SCT	9,49	15			

Elaborado por: Autor

Interpretación: Se encontró diferencia altamente significativa en la interacción B*C, mientras tanto en las interacciones A, B, C, A*B, A*C y A*B*C y replicas no se encontró diferencia significativa por lo cual se asumió que estas interacciones no presentaron un cambio en el porcentaje de grasas de la salchicha de pollo.

Tabla 8 Análisis de varianza proteína

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón -F	Valor -P
Tratamiento	6,3500	8	0,79	2,6	0,1147
Replicas	1,1200	1	1,12	3,6	0,984
Factor A	0,03	1	0,03	0,1	0,7519
Factor B	0,10	1	0,10	0,3	0,5851
Factor C	0,00	1	0,00	0,0	0,9342
A*B	0,05	1	0,05	0,2	0,6878
A*C	0,02	1	0,02	0,1	0,8248
B*C	4,53	1	4,53	14,7	0,0064
A*B*C	0,50	1	0,50	1,6	0,243
error	2,16000	7	0,31		
SCT	8,51	15			

Elaborado por: Autor

Interpretación: Se encontró diferencia altamente significativa en la interacción B*C, mientras tanto en las interacciones A, B, C, A*B, A*C y A*B*C y replicas no se encontró diferencia significativa por lo cual se asumió que estas interacciones no presentaron un cambio en el porcentaje de proteínas de la salchicha de pollo.

Tabla 9 Resultados de los análisis de los ocho tratamientos

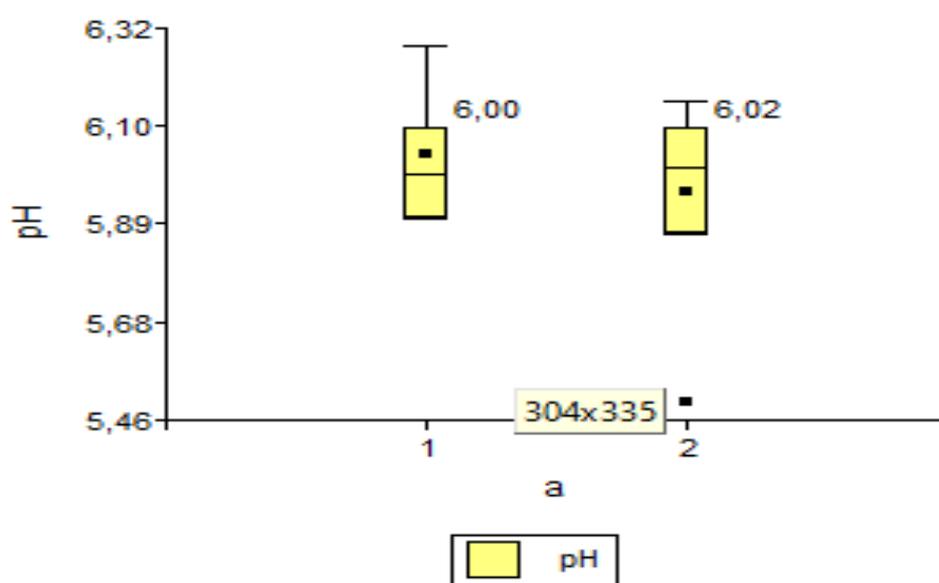
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
pH	5,4	5,5	6,01	5,9	5,95	5,93	6,1	6,03
Humedad	60,31	61.25	59.22	58.33	63.55	60.96	61.55	61.41
Grasas	3,45	2,16	2,13	3,58	3,85	2,04	1,50	3,56
Proteínas	5,85	4,56	4,53	5,98	6,25	4,44	3,90	5,96

Elaborado por: Autor

4.1.2 Análisis de varianza para las variables de estudio

Ilustración 1 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)

Resultado con respecto al factor A (mezcla de sales) pH

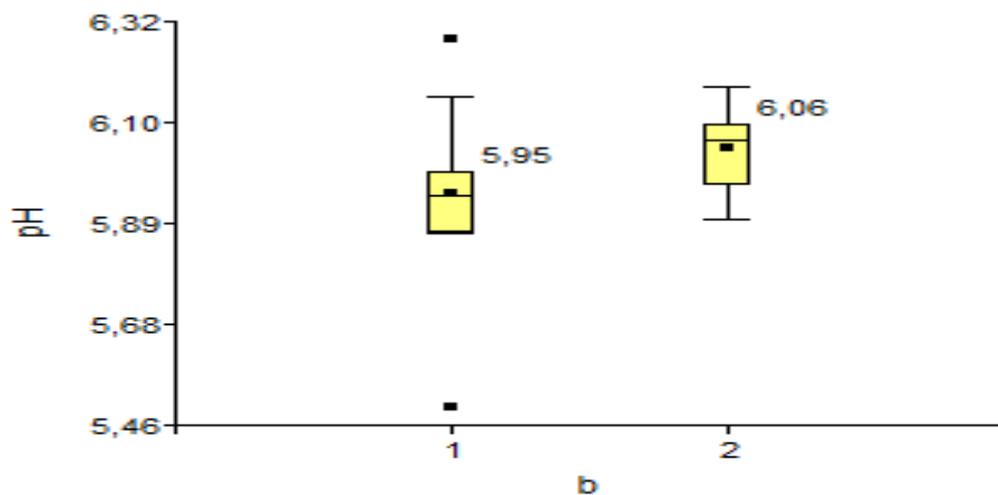


Elaborado por: Autor

Interpretación: En la gráfica correspondiente al pH se indica que existe diferencia significativa, en donde reflejan que los datos obtenidos están situados dentro del rango establecido en la norma INEN 783. Se asumió que la sustitución parcial del 1 % de KCl + 1,4 % NaCl afecta significativamente el pH de la salchicha de pollo con un valor de A1(6), mientras tanto 1,5 % KCl +1,75 % NaCl presentó valores similares con A2(6,02).

Ilustración 2 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)

Resultado con respecto al factor B (mezcla de sales)

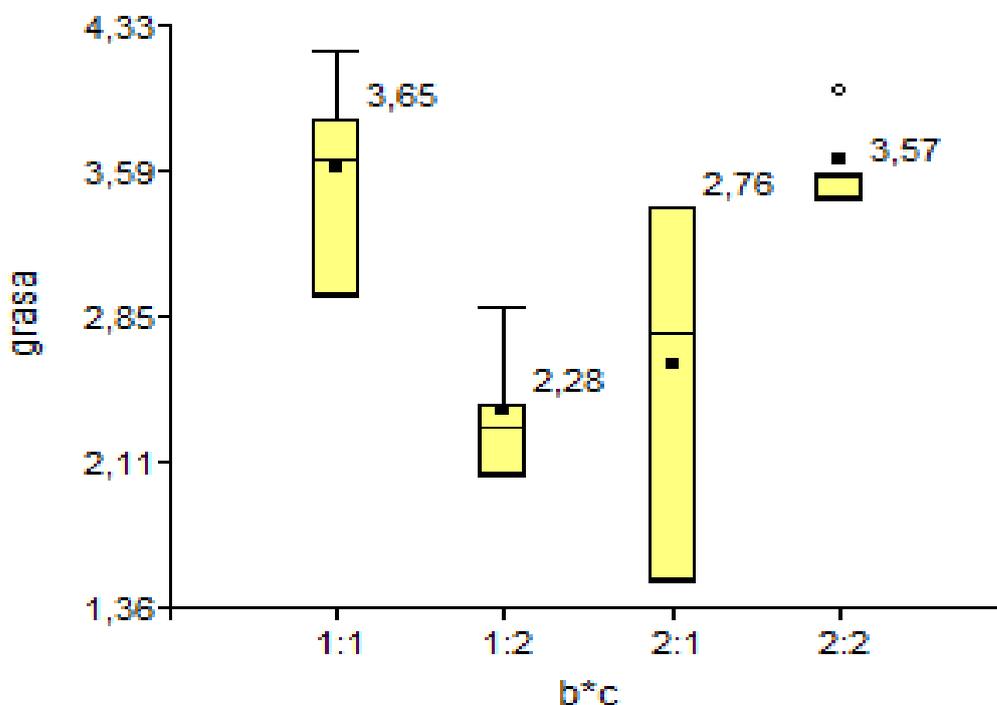


Elaborado por: Autor

Interpretación: En la gráfica correspondiente al pH se indica que existe diferencia significativa en el factor B (fuentes de fibra), se asumió que la fibra utilizada, la zanahoria al 0,93% presenta un pH de B1 (5,95) y zapallo al 1 % presenta un pH de B2 (6,06) los mismos que se encuentran dentro del rango establecido en la norma INEN 783.

Ilustración 3 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)

Resultado con respecto al factor B*C (mezcla de sales) grasa

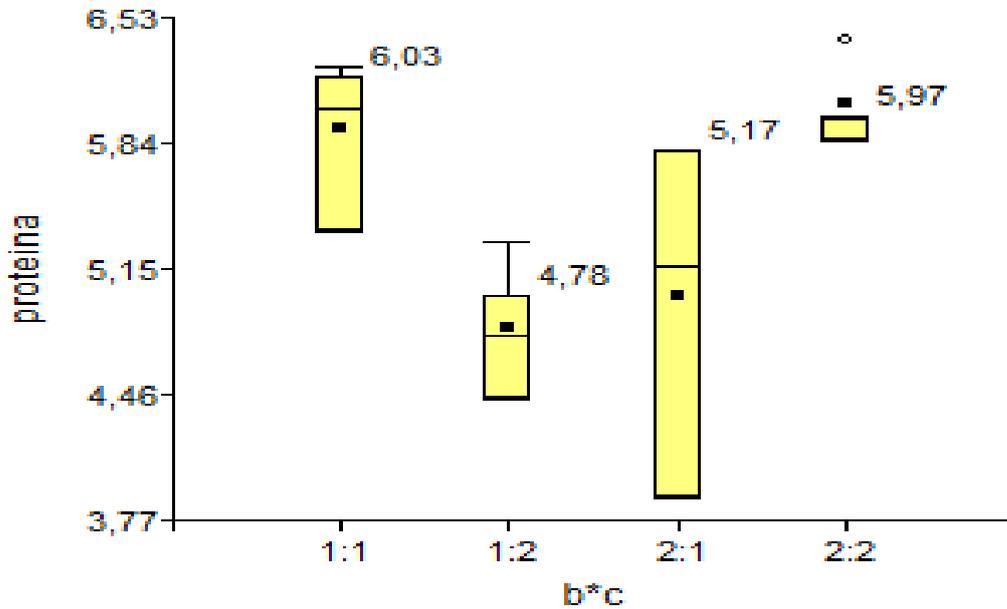


Elaborado por: Autor

Interpretación: En la gráfica correspondiente a grasa se indica que existe diferencia altamente significativa en la interacción B*C (fuentes de fibra - días de almacenamiento) por lo que se asumió que la fibra utilizada (zanahoria con 20 días + 4°C de almacenamiento) presentó las mejores condiciones frente a otros tratamientos con un valor de grasa de 2,28 siendo este el menor porcentaje y el más recomendado para consumo y los factores restantes poseen valores de grasa dentro del margen establecido.

Ilustración 4 Resultados de la prueba de significación (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha de pollo obtenida a través de cloruro de potasio y cloruro de sodio)

Resultado con respecto al factor B*C (mezcla de sales) proteína

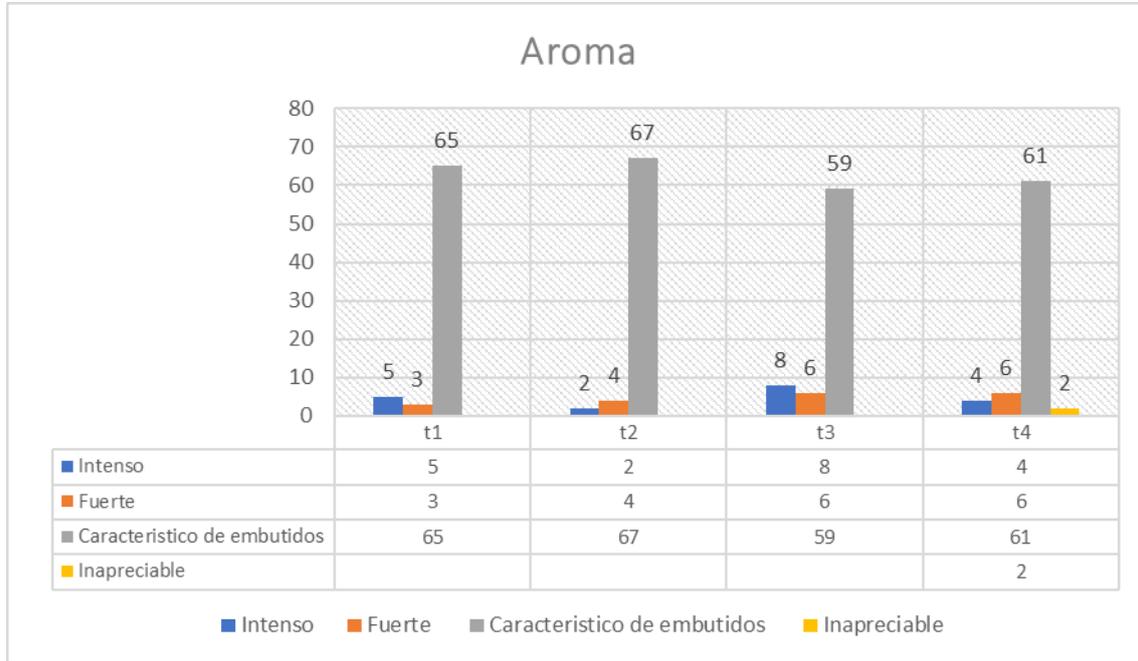


Elaborado por: Autor

Interpretación: En la gráfica correspondiente a proteína se indica que existe diferencia altamente significativa en la interacción B*C (fuentes de fibra - días de almacenamiento) por lo que se asume que la fibra utilizada (zanahoria con 10 días + 4°C de almacenamiento) presentó las mejores condiciones frente a otros tratamientos con un valor de proteína de 6,03 siendo este el mayor porcentaje y el más recomendado para consumo y los factores restantes poseen valores de proteína aceptables dentro de los márgenes establecidos.

4.1.3 Resultados del análisis organoléptico de los tratamientos

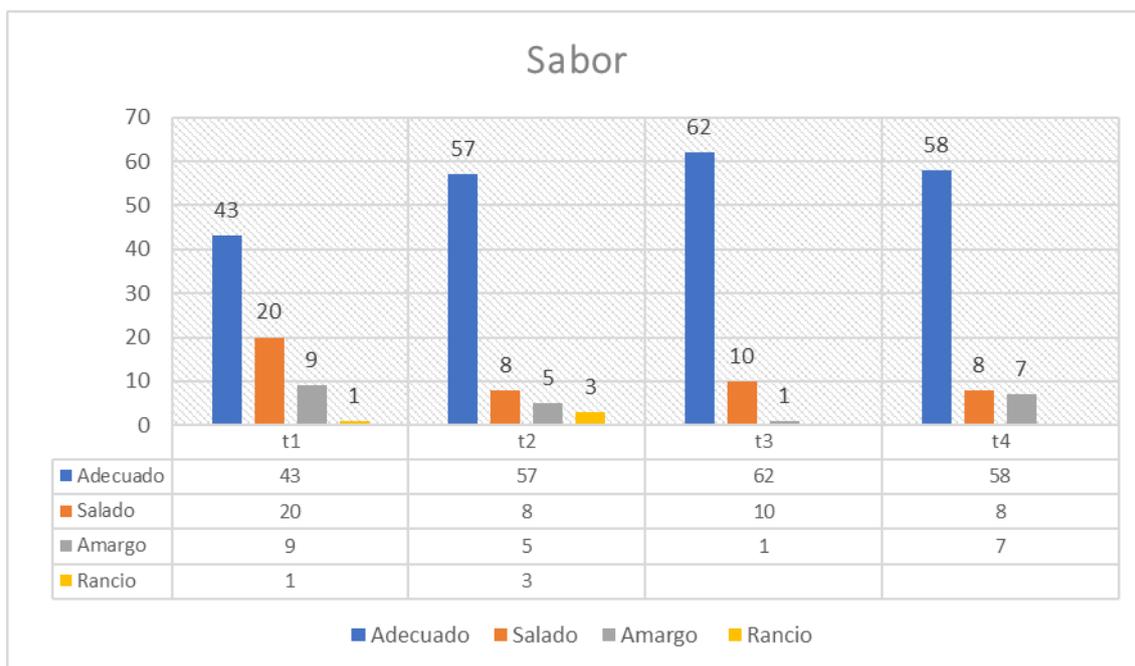
Ilustración 5 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Aroma



Elaborado por: Autor

Interpretación: De acuerdo a la cifra exacta del panel de catación que se realizó a 73 personas del cantón Quevedo para determinar la aceptación del aroma de los tratamientos de salchicha de pollo, se obtuvieron los resultados que se mostrarán a continuación: Para el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) podemos decir que 65 personas indicaron que contiene un aroma característico del embutido, otras 5 personas mencionaron que posee un aroma intenso y las 3 personas restantes dijeron que el producto es de aroma fuerte. Para el T2 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 1% zapallo), 67 encuestados mencionaron que el producto tiene un aroma característico, 4 personas dijeron que el embutido es de aroma fuerte y por ultimo los 2 restantes acotaron que el producto es de aroma intenso. En cuanto al T3 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 0,93 % zanahoria), 59 de los catadores mencionaron que el aroma del producto es característico, 8 catadores mencionaron que el aroma es intenso y los 6 restantes acotaron con que el aroma es fuerte. Por último, para el T4 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 1% zapallo), 61 de los encuestados mencionó que el producto contiene un aroma característico, 6 acotaron que tiene un aroma fuerte, 4 catadores mencionaron que el aroma es fuerte y los 2 restantes cerraron la encuesta mencionando que el aroma es inapreciable.

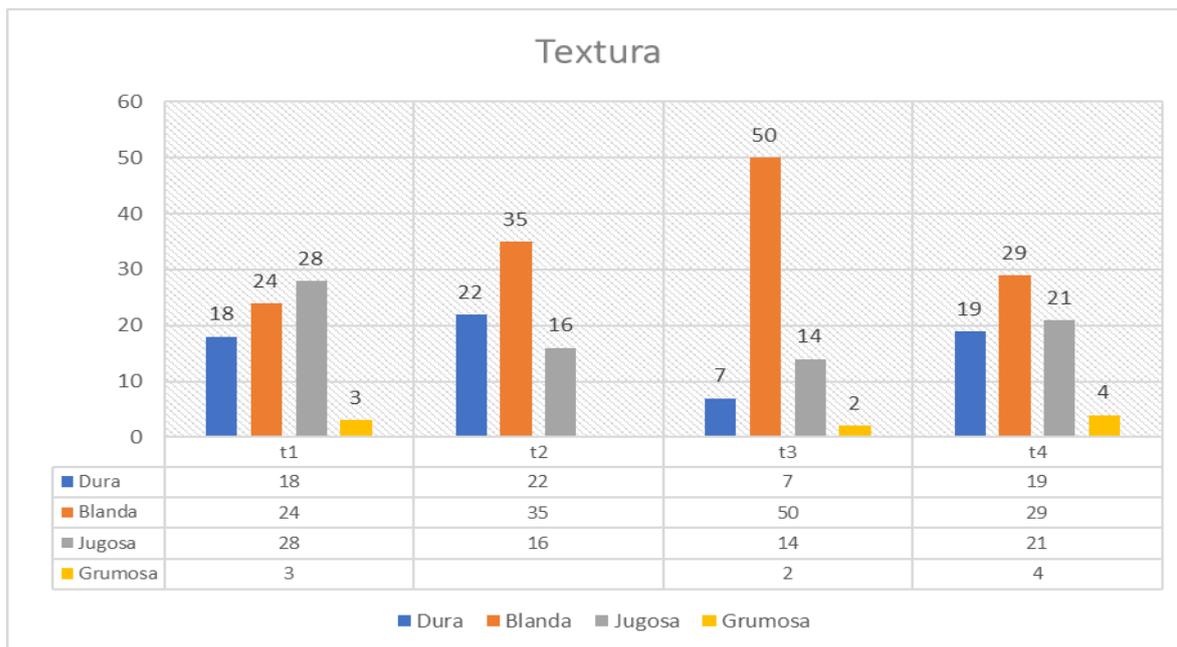
Ilustración 6 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Sabor



Elaborado por: Autor

Interpretación: Mediante la ilustración 7 podemos interpretar la catación que se realizó a 73 personas para determinar la aceptación del sabor de los tratamientos de salchicha de pollo y así obtener los resultados que se mostrarán a continuación: Para el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) podemos decir que 43 personas indicaron que contiene un sabor adecuado, otras 20 personas mencionaron que posee un sabor salado, 9 catadores dijeron que tiene un sabor amargo y la última persona mencionó que contenía un sabor rancio. Para el T2 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 1% zapallo), 57 encuestados mencionaron que el producto tiene un sabor adecuado, 8 personas dijeron que el embutido es de sabor salado, 5 encuestados decidieron que el embutido contiene sabor amargo y por ultimo los 3 restantes acotaron que el producto es de sabor rancio. En cuanto al T3 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 0,93 % zanahoria), 62 de los catadores mencionaron que el sabor del producto es adecuado, 10 catadores mencionaron que el sabor es salado y la persona restante acotó con que el sabor es amargo. Por último, para el T4 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 1% zapallo), 58 de los encuestados mencionó que el producto contiene un sabor adecuado, 8 acotaron que tiene un sabor amargo y 7 catadores mencionaron que el sabor es amargo.

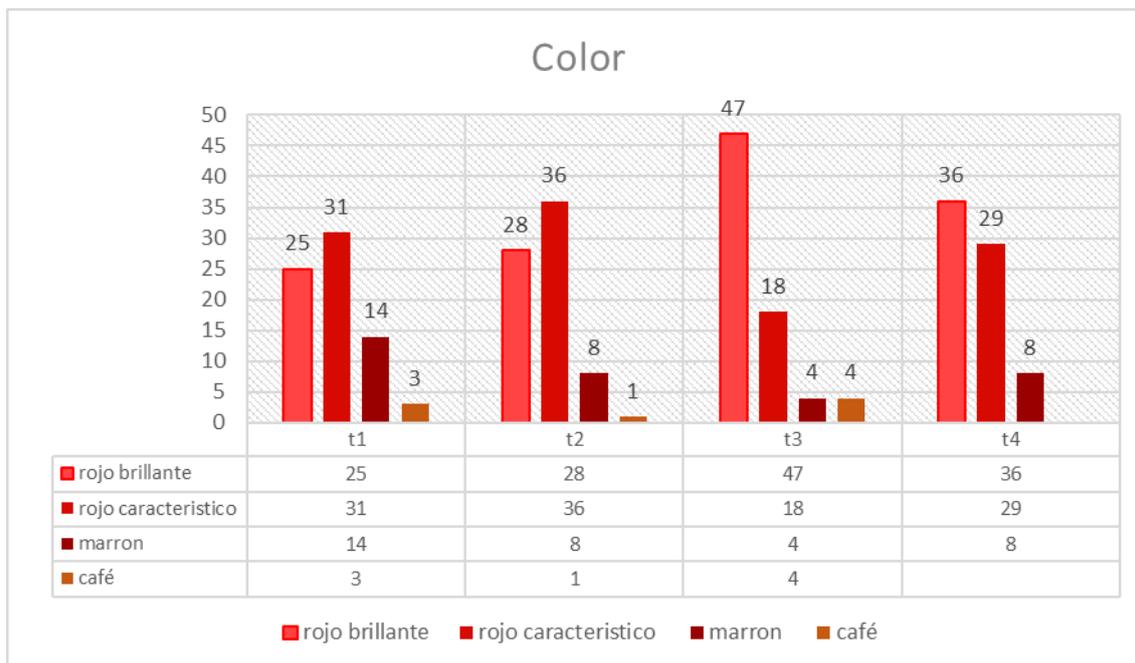
Ilustración 7 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la textura



Elaborado por: Autor

Interpretación: Mediante la ilustración 8 podemos interpretar la catación que se realizó a 73 personas para determinar la aceptación de textura de los tratamientos de salchicha de pollo y así obtener los resultados que se mostrarán a continuación: Para el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) podemos decir que 28 personas indicaron que contiene una textura jugosa, 24 personas indicaron que contiene una textura blanda, otras 18 personas mencionaron que posee una textura dura y 3 catadores dijeron que tiene una textura grumosa. Para el T2 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 1% zapallo), 35 encuestados mencionaron que el producto tiene una textura blanda, 22 personas dijeron que el embutido posee una textura dura y 16 encuestados decidieron que el embutido contiene una textura jugosa. En cuanto al T3 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 0,93 % zanahoria), 50 de los catadores mencionaron que la textura del embutido es blanda, 14 catadores mencionaron que la textura es jugosa, 7 dijeron que posee una textura dura y las últimas 2 personas acotaron con que el embutido posee una textura grumosa. Por último, para el T4 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 1% zapallo), 29 de los encuestados mencionaron que el producto contiene una textura blanda, 21 de los encuestados mencionaron que la textura es jugosa, 19 acotaron que tiene una textura dura sabor amargo y los 4 catadores restantes mencionaron que la textura es grumosa.

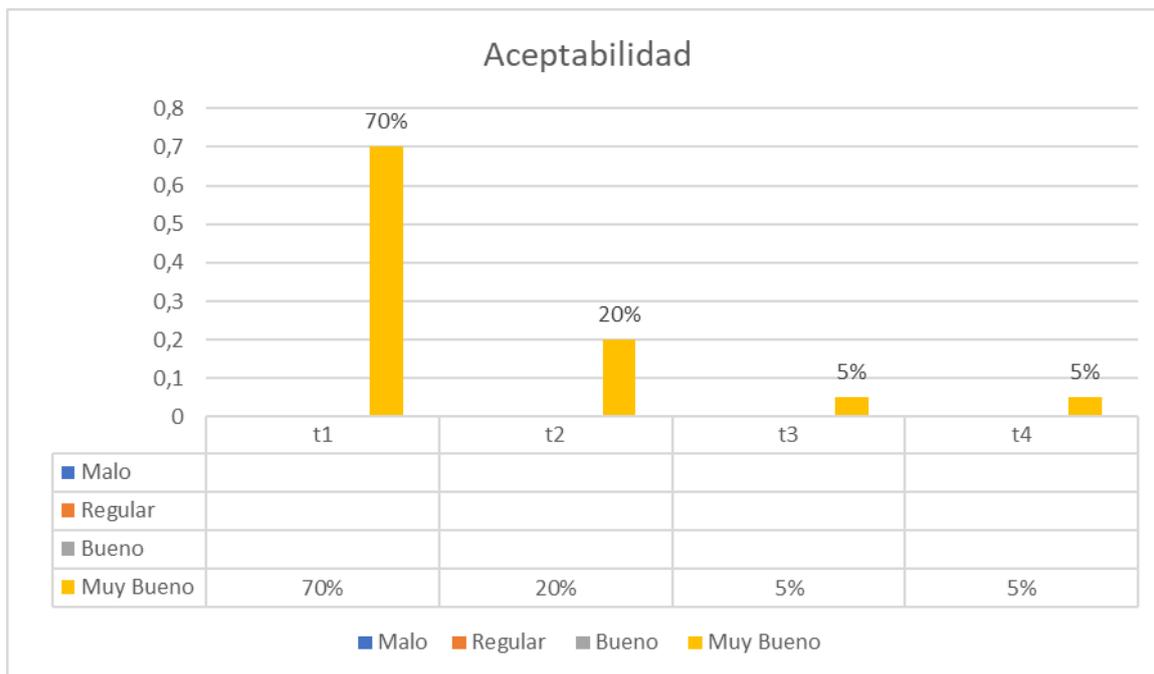
Ilustración 8 Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del color



Elaborado por: Autor

Interpretación: Mediante la ilustración 9 podemos interpretar la catación que se realizó a 73 personas para determinar la aceptación de color de los tratamientos de salchicha de pollo y así obtener los resultados que se mostrarán a continuación: Para el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) podemos decir que 31 personas indicaron que posee un rojo característico, 25 personas indicaron que contiene un rojo brillante, otras 14 personas mencionaron que posee un marrón y 3 catadores dijeron que tiene un color café. Para el T2 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 1% zapallo), 36 encuestados mencionaron que el producto tiene un color rojo característico, 28 personas dijeron que posee un rojo brillante, 8 encuestados decidieron que el embutido contiene un color marrón y una persona acotó que tenía un color café. En cuanto al T3 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 0,93 % zanahoria), 47 de los catadores mencionaron que el embutido posee un color rojo brillante, 18 catadores mencionaron que tiene un rojo característico, 4 dijeron que posee un color marrón y 4 restantes dijeron que el producto es de color café. Por último, para el T4 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 1% zapallo), 36 de los encuestados mencionaron que el producto contiene un color rojo brillante, 29 de los encuestados mencionaron que tiene un color característico y 8 dijeron que su color fue marrón.

Ilustración 9 Resultados del panel de catación correspondiente a la aceptabilidad de los tratamientos



Elaborado por: Autor

Interpretación: A través de la ilustración 10 podemos interpretar que el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) presenta un 70% de aceptabilidad que significa que es muy bueno frente a los otros tratamientos; para el T2 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 1% zapallo), 20 % de los encuestados mencionó que el embutido es muy bueno. En cuanto al T3 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 0,93 % zanahoria), 5% de los catadores mencionaron que el embutido es muy bueno. Por último, para el T4 (1,5 KCL + 1,75 NaCl + 1% zapallo), 5% de los encuestados mencionaron que el producto contiene una aceptabilidad muy buena.

4.1.4 Resultados del análisis microbiológico de los tratamientos

Tabla 10 Análisis microbiológico

Factor AxBxC	Coliformes Totales	
	Salmonella UFC	E. Coli UFC
1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria+ 10 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1% de KCl y 1,4% NaCl +0,93 % zanahoria + 20 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo+ 10 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo + 20 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1,5% de KCl y 1,75% NaCl +0,93% zanahoria + 10 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +0,93 % zanahoria + 20 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo + 10 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia
1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo + 20 días de almacenamiento + 4 °C	Ausencia	Ausencia

Elaborado por: Autor

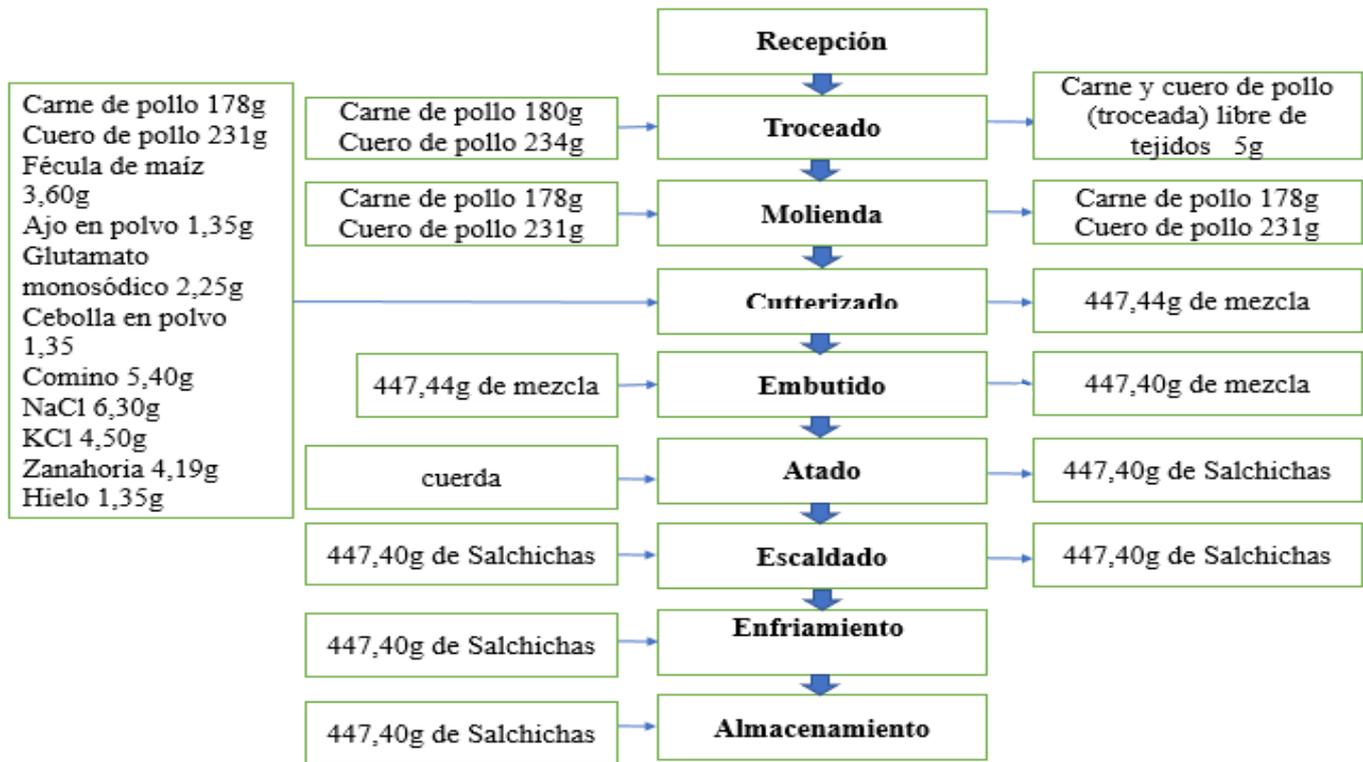
Interpretación:

En la tabla 10 muestra los resultados obtenidos luego del conteo de coliformes totales para la interacción AxBxC, en el cual podemos interpretar que hubo ausencia de microorganismos

que puedan afectar con la inocuidad del producto por lo que damos como resultado que el embutido puede ser consumido y está en perfectas condiciones.

4.1.5 Balance de materia y rendimiento del proceso de obtención de salchicha de pollo

4.1.5.1 Balance de materia del primer tratamiento (1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria)



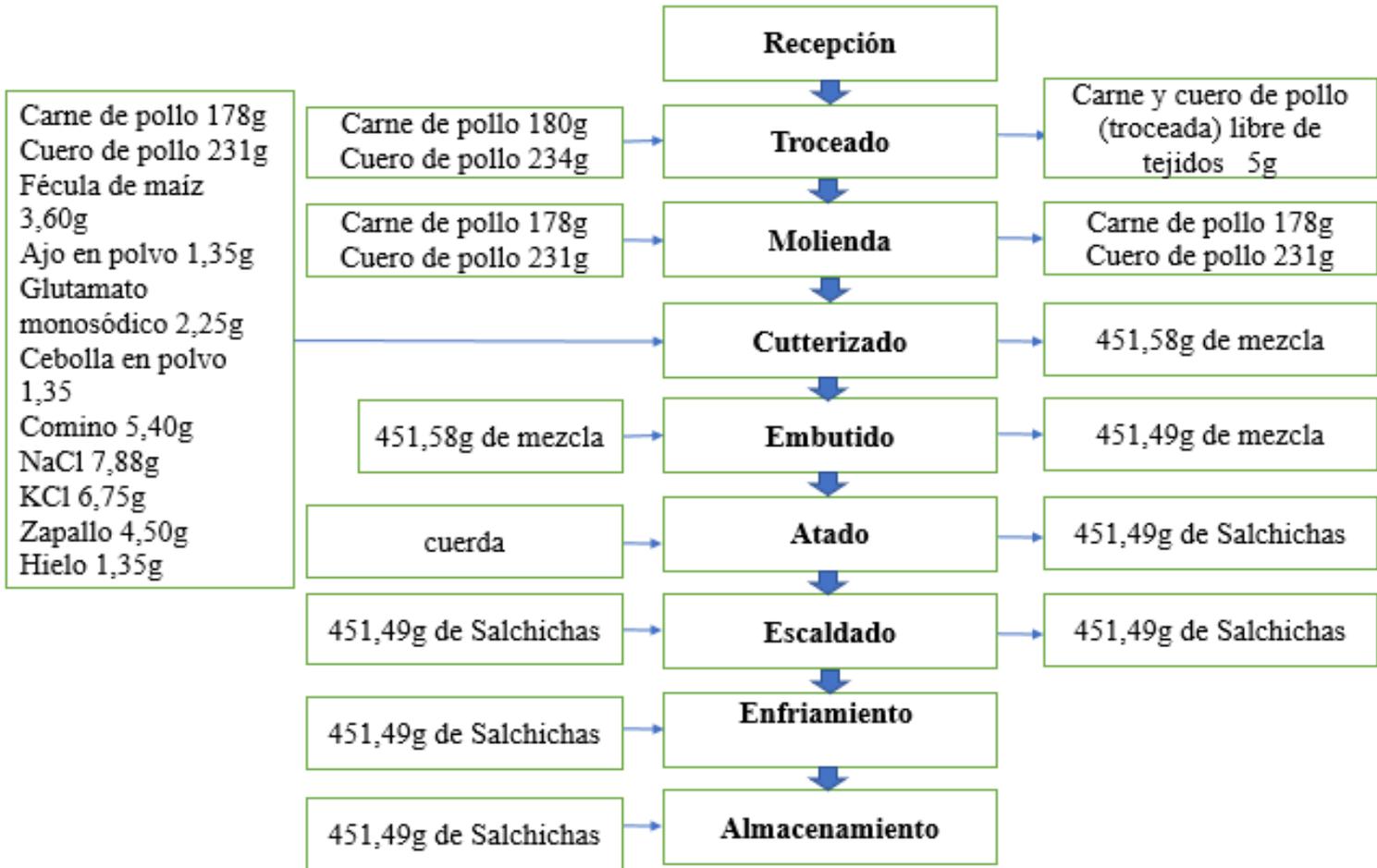
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{447.40g}{447.44} * 100\%$$

$$R = 99\%$$

Interpretación: Para la obtención del rendimiento del tratamiento 1 se procedió a calcular en base al cociente de peso de la materia prima que ingresa (Carne de pollo 178g, cuero de pollo 231g, fécula de maíz 3,60g, ajo en polvo 1,35g, glutamato monosódico 2,25g, cebolla en polvo 1,35g, comino 5,40g, NaCl 6,30g, KCl 4,50g, zanahoria 4,19g, hielo 1,35g sobre el peso de salida (salchicha de pollo), el cual dio como resultado 99% de rendimiento.

4.1.5.2 Balance de materia del segundo tratamiento (1 % de KCl y 1,4 % NaCl +1 % zapallo)



$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{451.49g}{451.58g} * 100\%$$

$$R = 99\%$$

Interpretación: Para la obtención del rendimiento del tratamiento 2 se procedió a calcular en base al cociente de peso de la materia prima que ingresa (Carne de pollo 178g, cuero de pollo 231g, fécula de maíz 3,60g, ajo en polvo 1,35g, glutamato monosódico 2,25g, cebolla en polvo 1,35g, comino 5,40g, NaCl 7,88g, KCl 6,75g, zapallo 4,50g, hielo 1,35g sobre el peso de salida (salchicha de pollo), el cual dio como resultado 99% de rendimiento.

4.1.5.3 Balance de materia del tercer tratamiento (1,5% de KCl y 1,75% NaCl +0,93% zanahoria)



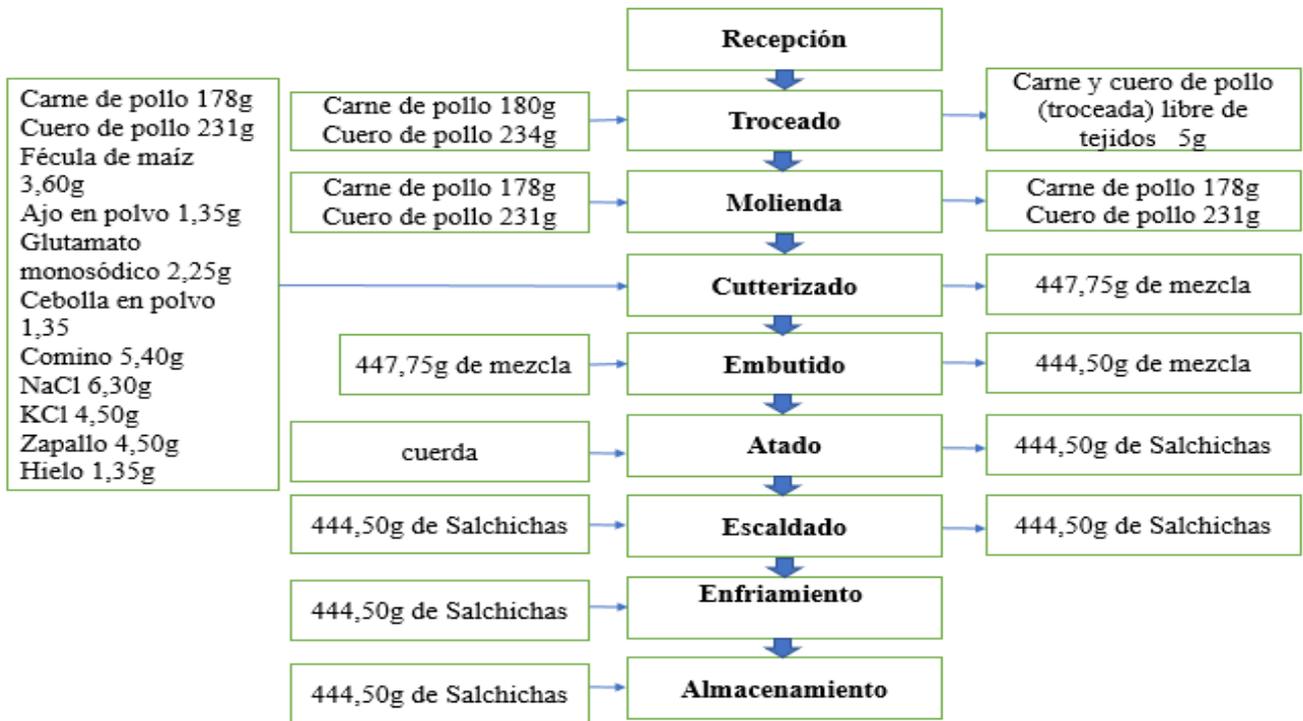
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{450g}{451.26g} * 100\%$$

$$R = 99\%$$

Interpretación: Para la obtención del rendimiento del tratamiento 3 se procedió a calcular en base al cociente de peso de la materia prima que ingresa (Carne de pollo 178g, cuero de pollo 231g, fécula de maíz 3,60g, ajo en polvo 1,35g, glutamato monosódico 2,25g, cebolla en polvo 1,35g, comino 5,40g, NaCl 7,88g, KCl 6,75g, zanahoria 4,19g, hielo 1,35g sobre el peso de salida (salchicha de pollo), el cual dio como resultado 99% de rendimiento.

4.1.5.2 Balance de materia del cuarto tratamiento (1,5 % de KCl y 1,75 % NaCl +1 % zapallo)



$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{444.50g}{447.75g} * 100\%$$

$$R = 99b \quad \%$$

Interpretación: Para la obtención del rendimiento del tratamiento 4 se procedió a calcular en base al cociente de peso de la materia prima que ingresa (Carne de pollo 178g, cuero de pollo 231g, fécula de maíz 3,60g, ajo en polvo 1,35g, glutamato monosódico 2,25g, cebolla en polvo 1,35g, comino 5,40g, NaCl 6,30g, KCl 4,50g, zapallo 4,50g, hielo 1,35g) sobre el peso de salida (salchicha de pollo), el cual dio como resultado 99% de rendimiento.

4.2 Discusión

Con respecto al panel de catación para la aceptación de la salchicha de pollo

Mediante el panel de catación dirigido a 73 habitantes del cantón Quevedo indicaron que el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) presentó un 70% de aceptabilidad frente a los otros tratamientos, debido que este resultó muy bueno ya que sus características organolépticas presentaron mayor aceptación por parte de los consumidores. Según Benalcázar, J (2010) las características organolépticas influyen de manera directa con la aceptabilidad de los embutidos ya que estos precisan de un sabor, color y textura apetecibles,

Con respecto al Factor A (Sustitución parcial de cloruro de potasio y sodio)

- **pH**

Según Gonzales (2013) Los factores que pueden afectar el pH en un embutido son los valores propios de las materias primas, siendo la carne la que ejerce la mayor influencia, el pH tiene impacto sobre el color, la estabilidad microbiológica y la calidad final del producto. La sustitución parcial del cloruro de sodio por cloruro de potasio dio como resultado un valor de pH de 6 a 6.02, estos valores están dentro del rango del pH de 5.6 a 6.2 dispuesto por la norma NTE INEN 1344:96 por lo que la sustitución parcial de las sales no afectó el pH de la Salchicha.

Con respecto al Factor B (Fuentes de Fibra)

- **pH**

Según Carbajal (2011) las fuentes de fibra son de vital importancia en una dieta y debe consumirse en cantidades adecuadas. Bajo la denominación de fibra dietética se incluyen un amplio grupo de sustancias que forman parte de la estructura de las paredes celulares de los vegetales. El valor de pH de los tratamientos en conjunto con la fibra usada en la elaboración de salchicha de pollo se puede decir que están dentro del rango del pH que es de 5.6 a 6.2 dispuesto por la norma NTE INEN 13 44:96 por lo que se asume el uso de fibra dentro de la elaboración de embutidos no afectó de manera considerable en la estructura química ya que los 8 tratamientos se mantuvieron dentro del margen con valores de 5.6 para mínimo y 6.2 para máximo de pH en los tratamientos

Con respecto al Factor AxB (Sustitución parcial de cloruro de potasio y sodio x Fuentes de Fibra)

- **pH**

La sustitución parcial de cloruro de potasio por cloruro de sodio entre las diferentes fuentes de fibra de los 8 tratamientos se encontró dentro del rango establecido por la norma NTE INEN 13 44:96, que fija un pH con un máximo de 6.2, y así mismo los tratamientos se encuentran dentro del rango establecido.

Con respecto al Factor B x C (Fuentes de Fibra x Días de almacenamiento)

- **Grasa**

El contenido de grasa resultante fue de 1.56 a 3.85 %, encontrándose dentro del rango permitido por la norma NTE INEN 1338 (2012) la cual permite un valor máximo del 25 %. En este caso, el valor obtenido fue muy bajo, atendiendo a los valores encontrados en diversas marcas comerciales.

- **Proteína**

Según la norma INEN 1338:96, la carne es la principal fuente de proteína en los embutidos, aunque también se añaden otras fuentes de proteína animal y vegetal, para cumplir funciones específicas y reducir costos, estas proteínas se añaden en forma de concentrados o aislados, y se utilizan leguminosas. Por lo cual la (zanahoria y el Zapallo) juegan un rol importante en la proteína de la salchicha de pollo teniendo como resultado un porcentaje de proteína entre 3.90 y 6.25% mientras que la norma indica que el porcentaje de proteínas presente en un embutido es de 2% por lo cual se asume que los tratamientos presentan un alto rendimiento en proteína vegetal gracias a la zanahoria y el zapallo.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Con la aplicación de un diseño factorial AxBxC se determinó que la sustitución del cloruro de potasio por cloruro de sodio no presentó un cambio significativo en las características físico-químicas y organolépticas de la salchicha de pollo con 2 fuentes diferentes de fibra (zapallo y Zanahoria), ya que los 8 tratamientos presentaron valores de pH, humedad, grasa y proteínas dentro del rango establecido por las Normas INEN (1338:96-1338-783).
- Se evaluó el proceso mediante un panel de catación realizado a 73 personas en la ciudad de Quevedo y se determinó que el T1 (1 % KCl+ 1,4 % NaCl + 0,93 % zanahoria) presentó un 70% de aceptabilidad que significa que es muy bueno frente a los otros tratamientos. Debido a que las características organolépticas juegan un rol importante en el consumo de productos embutidos ya que el color y el sabor son los más óptimos en la aceptabilidad de un producto.
- Se determinó mediante análisis microbiológicos que la salchicha de pollo con sustitución parcial de cloruro de potasio por cloruro de sodio presenta ausencia de microorganismos comunes en los embutidos como el E. Coli y salmonella los cuales nos permiten demostrar que la salchicha se encuentra en óptimas condiciones a una temperatura de 4°C durante un intervalo de tiempo entre 10 y 20 días.
- Se determinó mediante balance de materia de los 4 tratamientos de la elaboración de salchicha de pollo, se encuentra un rendimiento del 99% debido a que no existen pérdidas del producto a lo largo de la obtención del mismo ya que la recepción de la materia prima desempeña un rol importante y podemos decir que si existe rendimiento entonces las pérdidas del embutido son mínimas.

5.2 Recomendaciones

- Para determinar los porcentajes de KCl, zanahoria y zapallo se debería elaborar un diseño experimental para que por medio de este se establezcan las porciones adecuadas para la elaboración de salchicha de pollo y presente los parámetros adecuados para que el embutido pueda ser consumido por las personas.
- Las características físico-químicas se encontraban dentro del rango establecido por las Normas INEN (1338:96-1338-783) por lo cual los 4 tratamientos son recomendables y óptimos para el consumo, por otra parte, los análisis organolépticos presentan características similares por lo cual los 4 tratamientos pueden sustituir al NaCl por el KCl.
- Durante el tiempo establecido de 10- 20 días a 4°C, los análisis microbiológicos demostraron que todos los tratamientos presentan características bromatológicas óptimas para el consumo ya que sus resultados físico-químicos se encuentran dentro del rango establecido por las normas INEN (1338). Por lo cual se recomienda en este caso trabajar con el T1 (1 % de KCl y 1,4 % NaCl +0,93 % zanahoria+ 10 días de almacenamiento + 4 °C), porque contiene mayores aportes de aceptabilidad.
- Se recomienda la elaboración de cuadros de balance de materia para saber con exactitud las cantidades a utilizar durante la elaboración de salchicha de pollo para obtener mayor rendimiento y que las pérdidas sean mínimas.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

1. 1347, I. (s.f.). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. (INEN) Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1347.pdf>
2. Almeida-Alvarado, S. L. (2014). *La fibra y sus beneficios a la salud*. Caracas, Venezuela.
3. Amaya, R. (2015). *Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucurbita sp.*
4. Anonimo. (12 de agosto de 2016). *LAtam*. (Latan) Obtenido de <https://www.foodnewslatam.com/inocuidad/54-ingredientes/5965-cloruro-de-potasio-sal-salud-muertes-macrominerales.html#:~:text=El%20cloruro%20de%20potasio%20se%20ha%20utilizado%20en%20una%20serie,%2C%20carnes%2C%20aperitivos%20y%20salsas>.
5. Astudillo, A. (2017). *¿De qué están hechas las salchichas?*
6. Benalcázar, J. (2010). *Análisis de trabajo en la fábrica de embutidos La Italiana aplicado a la línea de producción de embutidos*. Cuenca.
7. Calle, F. (2013). *Composición Física-Química en los Embutidos*. Mendoza.
8. Carbajal, Á. (2011). *Fibra dietética*. Madrid: Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
9. ConceptoDefinición. (2021). La Zanahoria. *ConceptoDefinición*, 1.
10. Espinoza, A. (2010). Efecto de tres niveles de cloruro de sodio. En *Efecto de tres niveles de cloruro de sodio* (pág. 58).
11. Fabela, A. (17 de octubre de 2017). *Scrib*. (Determinacion Cloruro de Sodio en Embutidos) Obtenido de <https://es.scribd.com/document/360591921/Determinacion-Cloruro-de-Sodio-en-Embutidos>
12. Fernández, Y. P., & García, A. S. (Junio, 2017). *FACTORES DE RIESGO DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES*. MADRID.
13. García, G. (2020). *6 Factores de estabilidad en la emulsión cárnica*. The food Tech.
14. Garden, P. J. (s.f.). *Sustituciones de ingredientes*. Dakota del Norte.
15. Gaspera, P. (2013). *Manual del cultivo del Zapallo (Cucurbita moschata Duch)*. Mendoza, Argentina.
16. Gómez, C. (2004). *Apuntes de procesos químico direccionados a embutidos*.
17. González, R. (14 de Marzo de 2013). *Scielo*. (Caracterización de Propiedades Químicas y Físicoquímicas de Chorizos) Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000200002#:~:text=El%20pH%20en%20los%20embutidos,1981%3B%20Frey%2C%201995).

18. Graden, P. J. (2014). *Sustituciones de ingredientes*. Dakota del Norte.
19. Guitierrez, M. (Marzo de 2015). *FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA*. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL) Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2091/1/27T0137.pdf>
20. Health, N. I. (2019). *Datos sobre el potasio*.
21. INEN, N. (2011). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2*. QUITO, ECUADOR .
22. Llamas, J. (2009). *Las salchichas. Asociación Nacional de Tiendas y Autosercios y Departamentales (ANTAD)*.
23. Luna, A. (2017). *Proteína Animal. La importancia de su consumo*.
24. Médica, A. N. (2003). *Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos*.
25. Mina, H. (2014). *univalle*. (bibliotecadigital) Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11026/CB-0527943.pdf?sequence=1>
26. Monterroso, J. C. (2018). *Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo*. Guatemala.
27. Muñoz, N. (2021). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE QUINOA (Chenopodium quinoa) Y SOJA (Glycine max) EN HARINA, SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA DE POLLO*". Quevedo.
28. Normalización, I. E. (s.f.). *Carne y productos cárnicos. Salchichas. Requisitos*. Quito, Ecuador .
29. Novillo, E. J. (2009). *Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimienta como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo*. Riobamba.
30. Nutrición, F. E. (2013). *Zanahoria*. España.
31. Ortiz, M. (11 de abril de 2015). *Envolturas para la elaboración de salchicha*. (Wedbedia) Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/otros/las-envolturas-de-los-embutidos-y-salchichas-iii-la-tripa-artificial>
32. Pereira, J. (2021). *Efecto de transplante de plántulas en parámetros morfoagronómicos del cultivo de zanahoria (daucus carota)*. Machala.
33. Pérez, D. E. (2010). *Desarrollo de la tecnología en la formulación y elaboración de botón paísa y longaniza para mejorar las oportunidades comerciales de la Empresa Artesanal San Damián*. Ambato, Ecuador .
34. Picallo, A. (2009). *Análisis sensorial de los alimentos, El imperio de los sentidos*. Buenos Aires: Laboratorio de Servicios Analíticos Especiales (LABFAUBA), Facultad de Agronomía (UBA).

35. Ramos, D. (2014). *Características fisicoquímicas de la salchicha*. (Salud tecnol) Obtenido de file:///C:/Users/chris/OneDrive/Im%C3%A1genes/Joker/2249-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4734-1-10-20150210.pdf
36. Rodríguez, A. (2015). *Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo (Cucurbita)* .
37. Romero, J. (2016). *DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO VIENESA BAJO NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 1338:96*. Machala.
38. Rosas, V. (2014). "*Cucurbita ecuadorensis was only known as an endemic to Ecuador, but we found that its range extends into northern Piura in Ceiba forest habitat (collection # 516, 517). The young fruits are collected and consumed locally.* "
39. S.A.B, P. (2015). *El Cloruro de Potasio*.
40. Tatosao, A. (21 de enero de 2021). Importancia del cloruro de sodio en la elaboración de salchicha . *La importancia del sodio en salchichas* , pág. 5.
41. Zanches, B. C. (31 de enero de 2022). *Uncomo*. (Cloruro de potasio: qué es y para qué sirve) Recuperado el 2022 de marzo de 24, de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/cloruro-de-potasio-que-es-y-para-que-sirve-51852.html>

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1 Proceso de elaboración de salchicha de pollo

Recepción



Formulación



Molienda



Cutterizado



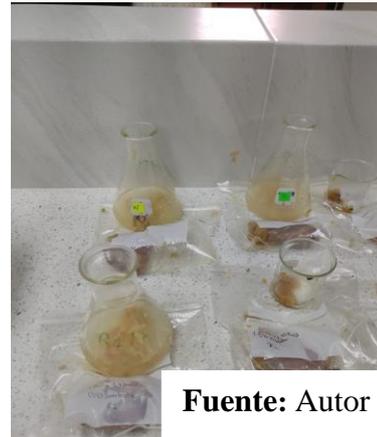
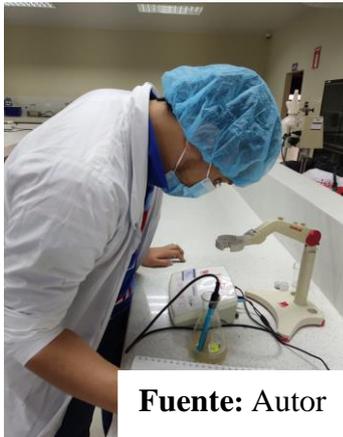
Embutido



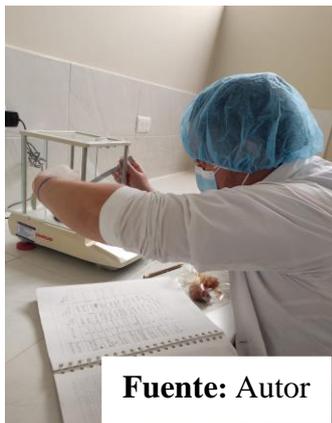
Escaldado



Anexo 2 Análisis físico-químicos realizados a la salchicha



pH



Humedad



Fuente: Autor

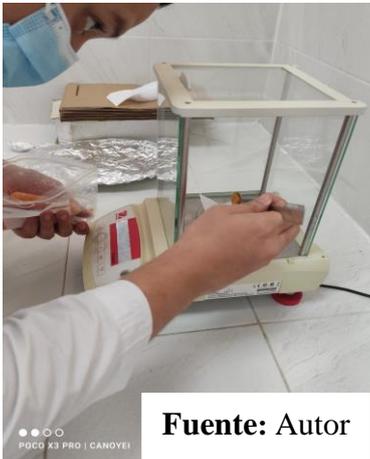


Fuente: Autor



Fuente: Autor

Grasa



Fuente: Autor



Fuente: Autor



Fuente: Autor



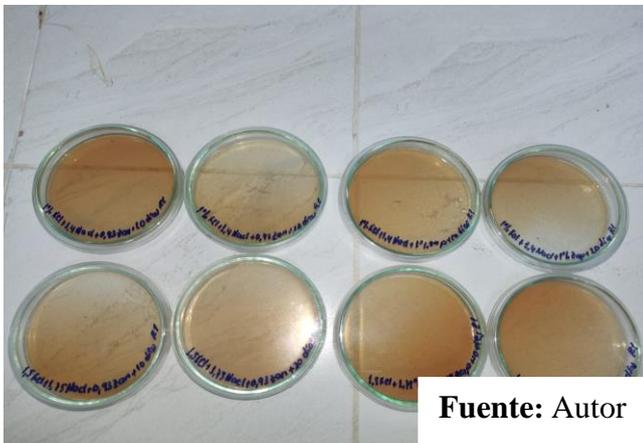
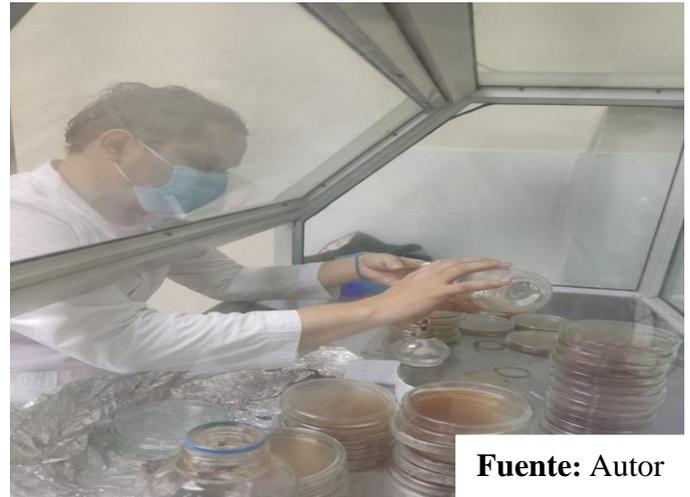
Fuente: Autor



Fuente: Autor

Proteína

Anexo 3 Análisis microbiológicos realizados en la salchicha de pollo



E. Coli y Salmonella

Anexo 3 Evaluación del proceso mediante un panel sensorial



Anexo 4 Hoja de evaluación sensorial



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y PRODUCCIÓN

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Panel de catación para determinar la aceptación de la salchicha de pollo con sustitución parcial del cloruro de sodio por cloruro de potasio. A continuación, se detallan las instrucciones a seguir:

- Usted recibirá muestras experimentales de los tratamientos de salchicha de pollo las cuales se deberán evaluar considerando la categoría del atributo descrito.
- Por favor deguste las muestras de acuerdo al orden indicado, responda las preguntas marcando con un visto ✓ tomando en cuenta su nivel de agrado.
- Enjuáguese la boca con un poco de agua antes de degustar la siguiente muestra.

Olor			1	2	3	4
1	Intenso	T1				
		T2				
2	Fuerte	T3				
		T4				
3	Característico de embutidos	T5				
		T6				
4	Inapreciable	T7				
		T8				

Sabor			1	2	3	4
1	Simple	T1				
		T2				
2	Salado	T3				
		T4				
3	Amargo	T5				
		T6				
4	Rancio	T7				
		T8				

Textura			1	2	3	4
1	Dura	T1				
		T2				
2	Blanda	T3				
		T4				
3	Jugosa	T5				
		T6				
4	Grumosa	T7				
		T8				

Color						
						
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						
T6						
T7						
T8						

Anexo 5 Norma INEN 1 344: 96 Para Carnes y productos Cárnicos



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 344: 96

CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CHORIZO. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. HARD PORK SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, chorizo, requisitos
AL: 03.02-409
CDU: 637.5
CIIU: 3111
ICS: 67.120.10

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CHORIZO REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 1 344:96 1996-11</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el chorizo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que debe cumplir el chorizo.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Chorizo. Es el embutido elaborado a base de carne molida, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; y puede ser ahumado o no, crudo, madurado o escaldado.</p> <p>3.2 Chorizo crudo. Es el embutido que no ha sido sometido a ningún tratamiento térmico en su elaboración.</p> <p>3.3 Chorizo madurado. Es el embutido sometido a fermentación.</p> <p>3.4 Chorizo escaldado. Es el embutido cuya materia prima es cruda y el producto terminado es sometido a tratamiento térmico adecuado.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACION</p> <p>4.1 De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, los chorizos se clasifican en:</p> <p>4.1.1 Chorizo crudo.</p> <p>4.1.2 Chorizo madurado.</p> <p>4.1.3 Chorizo escaldado.</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>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 en la sala de despique no debe ser mayor de 14°C.</p> <p>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.</p>		

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Pueden añadirse a los productos durante su proceso de elaboración los aditivos que se especifican en la tabla 1.

TABLA 1

ADITIVO	MÁXIMO* 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
Polfosfatos (P ₂ O ₅)	3 000	NTE INEN 782

* 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.

TABLA 2. Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	maduras		crudas		escaldadas		MÉTODO DE ENSAYO
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	40	-	60	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	20	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	12	-	12	-	NTE INEN 781
Cenizas (libre de cloruros)	%	-	5	-	5	-	5	NTE INEN 786
pH		-	5,6	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783
Agulnantes	%	-	3	-	3	-	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.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012

Tercera revisión

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

Primera Edición

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

First Edition

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04</p>
--	--	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:

3.1.1 *Producto cárnico procesado.* Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

3.1.2 *Productos cárnicos crudos.* Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 *Productos cárnicos curados - madurados.* Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 *Productos cárnicos precocidos.* Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 *Productos cárnicos cocidos.* Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.6 *Producto cárnico acidificado.* Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.

3.1.7 *Producto cárnico ahumado.* Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

3.1.8 *Producto cárnico rebozado y/o apanado.* Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.9 *Producto cárnico congelado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.

3.1.10 *Producto cárnico refrigerado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C - 4 °C

3.1.11 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1338 Tercera revisión	TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS	Código: AL 03.02-403
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA Por Resolución No. 069-2010 de 2010-07-14 Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02 Fecha de iniciación del estudio: 2011-06	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS		
Fecha de iniciación: 2011-07-08		Fecha de aprobación: 2011-08-02
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES: Dr. Aaron Redrovan (Presidente) Dra. Loyde Triana Ing. Yolanda Lara Dra. Lorena Varela Dra. María Angélica Madera Ing. Vilma Rocío Jiménez Ing. Wilber Padilla Dra. Jimena Raza Ing. Diego Pico Dra. Lucía Navas Dra. Andrea Camacho Ing. Johnny Barreno Dr. David Villegas Ing. Talía Palacios Ing. Luis Cárdenas Sra. Karla M. Cedeno Ing. Eduardo Castro Ing. Ximena Robalino Ing. Francisco de Villa Dr. Marco Guijarro Ing. Xavier Garrido Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INSTITUCIÓN REPRESENTADA: PRONACA INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS PRONACA ADIMAQ PIGGIS EMBUTIDOS FCA. JURIS CIA. LTDA. FCA. JURIS CIA. LTDA. PRONACA INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO ECARNI S.A. ECARNI S.A. MIPRO MIRPO – DIDECO JAMONES LA ANDALUZA JAMONES LA ANDALUZA COORPORACIÓN FAVORITA S.A. COORPORACIÓN FAVORITA S.A. EMBUTIDOS LA ITALIANA LABORATORIOS LASA FEDERER CIA. LTDA. INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
2012-01-25 Dra. Matilde Moreta (Presidenta) Ing. Jenny Barbosa Dr. Johnny Barreno Dra. Loyde Triana Dra. Margarita Ordóñez Ing. Angélica Tutasi Sr. Martín Chamorro Dra. Ximena Coba Dr. Aaron Redrovan Ing. Diego Pico Dra. Ximena Raza Ing. Wilber Padilla Dr. Marco Guijarro Dra. Paulina Cela Dr. Francisco De Villa Dr. Vilma Rocío Jiménez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO ECARNI S.A. ECARNI S.A. INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD – MIPRO ELANCER (FAENPROCA) FOOD SANU PRONACA PRONACA FABRICA JURIS CIA. LTDA. FABRICA JURIS CIA. LTDA. LABORATORIOS LASA LABORATORIOS LASA ITALIMENTOS PIGGIS EMBUTIDOS	