



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO**

(Thymus vulgaris)

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORA: DAYANA ALEJANDRA OLIVO MARTÍNEZ

DIRECTORA: Bqf. ADRIANA ISABEL RODRÍGUEZ BASANTES MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

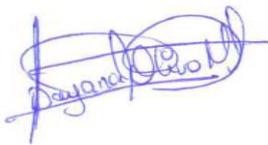
© 2023, Dayana Alejandra Olivo Martínez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Dayana Alejandra Olivo Martínez, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 04 de julio del 2023

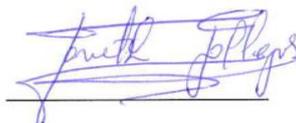
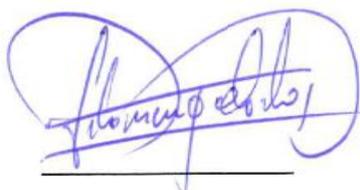


Dayana Alejandra Olivo Martínez

065002283-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (*Thymus vulgaris*)**, realizado por la señorita: **DAYANA ALEJANDRA OLIVO MARTÍNEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Janneth María Gallegos Núñez PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-07-04
Dra. Adriana Isabel Rodríguez Basantes MSc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-07-04
Dr. Carlos Pilamunga Capus PhD. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-07-04

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios quien me ha dado la sabiduría y fuerza necesaria para poder alcanzar una meta más en mi vida profesional, permitiéndome culminar con mis estudios de pregrado en una excelente universidad. A mis madres Laura Veloz y Sandra Martínez quienes han sido y son el pilar fundamental en mi vida, a mis hermanos Erica, Liceth, Andrés y Luis, a mis sobrinos Nashley, George, Sofía, Joseph y Nicolas quien siempre fue mi motivo de vida y que hoy me mira desde el cielo, a mi familia en general, quienes me han brindado todo su amor y apoyo incondicional, sobre todo a mi ángel Danae por darme el coraje y el valor necesario para seguir adelante. A mis amigos, en especial a Ricardo Pozo y Silvia Mena quienes me han impulsado siempre a seguir mis sueños. A ellos dedico este trabajo, fruto de esfuerzo y sacrificio constante.

Dayana

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por ser mi segundo hogar y darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad. A mis profesores por el conocimiento impartido como profesionales y como personas integrales. A mi directora de trabajo de integración curricular Dra. Adriana Rodríguez y asesor Dr. Carlos Pilamunga por su gran calidez humana y por las valiosas contribuciones en todos los ámbitos tanto profesionales como personales y sobre todo por su infinita paciencia. Agradecimientos al Ing. Héctor Herrera por su apoyo incondicional y su importante colaboración en este proyecto.

Dayana

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.	Antecedentes.....	2
1.2.	Planteamiento del problema.....	2
1.3.	Justificación.....	3
1.4.	Objetivos.....	4
1.4.1.	<i>Objetivo general</i>	4
1.4.2.	<i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	5
2.2.	Referencias teóricas.....	6
2.2.1.	<i>Carne</i>	6
2.2.2.	<i>Tipos de carne</i>	6
2.2.2.1.	<i>Carnes rojas</i>	6
2.2.2.2.	<i>Carnes blancas</i>	7
2.2.3.	<i>Carne de conejo</i>	7
2.2.4.	<i>Composición de la carne de conejo</i>	7
2.2.4.1.	<i>Macronutrientes</i>	7
2.2.4.2.	<i>Micronutrientes</i>	9
2.2.5.	<i>Comparación de la carne de conejo con otras carnes</i>	10
2.2.6.	<i>Salchicha</i>	10
2.2.7.	<i>Taxonomía del tomillo</i>	11
2.2.8.	<i>Beneficios del tomillo</i>	11
2.2.8.1.	<i>Actividades antiespasmódicas y expectorantes</i>	11

2.2.8.2.	<i>Actividad antiséptica</i>	12
2.2.8.3.	<i>Actividad béquica</i>	12
2.2.8.4.	<i>Actividad antihelmíntica</i>	12
2.2.8.5.	<i>Actividad antiinflamatoria</i>	13
2.2.8.6.	<i>Actividad aupéptica</i>	13
2.2.8.7.	<i>Actividad antioxidante</i>	13
2.2.8.8.	<i>Actividad estrogénica</i>	13
2.2.8.9.	<i>Uso culinario</i>	13
2.2.9.	<i>Contraindicaciones, efectos secundarios y toxicidad</i>	13
2.2.10.	<i>Características organolépticas de la carne de conejo</i>	14
2.2.10.1.	<i>Color</i>	14
2.2.10.2.	<i>Sabor y aroma</i>	15
2.2.10.3.	<i>Terneza</i>	15
2.2.11.	<i>Ingredientes en la elaboración de embutidos</i>	16
2.2.11.1.	<i>Grasa</i>	16
2.2.11.2.	<i>Sal</i>	16
2.2.11.3.	<i>Aditivos</i>	16
2.2.11.4.	<i>Tripas</i>	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1.	Proceso de elaboración	18
3.1.1.	<i>Preparación de las materias primas</i>	18
3.1.1.1.	<i>Picado</i>	18
3.1.1.2.	<i>Mezclado y amasado</i>	19
3.1.1.3.	<i>Embutido</i>	19
3.1.1.4.	<i>Cocción y ahumado</i>	20
3.1.1.5.	<i>Maduración y desecación</i>	20
3.1.1.6.	<i>Conservación</i>	22
3.2.	Valoración sensorial	24
3.3.	Proceso para el análisis bromatológico	24
3.3.1.	<i>Determinación de proteínas</i>	24
3.3.2.	<i>Determinación de grasa total</i>	26
3.3.3.	<i>Determinación de humedad</i>	27
3.3.4.	<i>Determinación de cenizas</i>	28
3.3.5.	<i>Determinación de almidón</i>	28

3.4.	Análisis microbiológico	29
3.4.1.	<i>Determinación de coliformes</i>	29
3.4.1.1.	<i>Pruebas presuntivas</i>	29
3.4.1.2.	<i>Pruebas confirmativas</i>	29
3.4.2.	<i>Determinación de bacterias totales en carne y productos cárnicos</i>	29

CAPITULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30
4.1.	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	30
4.1.1.	<i>Requisitos</i>	30
4.1.1.1.	<i>Requisitos específicos</i>	30
4.1.1.2.	<i>Requisitos bromatológicos</i>	30
4.1.1.3.	<i>Requisitos microbiológicos por unidad de muestra</i>	31
4.1.2.	<i>Formulaciones</i>	32
4.1.2.1.	<i>Formulación muestra 1</i>	32
4.1.2.2.	<i>Formulación muestra 2</i>	32
4.1.2.3.	<i>Formulación muestra 3</i>	33
4.1.2.4.	<i>Formulación muestra 4</i>	34
4.1.3.	<i>Análisis e interpretación de resultados</i>	34
4.1.3.1.	<i>Análisis microbiológico</i>	34
4.1.3.2.	<i>Análisis bromatológico</i>	37
4.1.3.3.	<i>Análisis sensorial de salchicha cruda</i>	39
4.1.3.4.	<i>Análisis sensorial de salchicha cocida</i>	39

CAPITULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1.	CONCLUSIONES	46
5.1.	RECOMENDACIONES	47

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Composición en aminoácidos de la carne de conejo	8
Tabla 2-2:	Macronutrientes de la carne de conejo	9
Tabla 2-3:	Micronutrientes de la carne de conejo	10
Tabla 2-4:	Valores nutricionales comparativos en diferentes especies animales.....	10
Tabla 2-5:	Taxonomía del tomillo	11
Tabla 2-6:	Parámetros de color en canal de conejo, luminosidad (L*) e índice de rojo (a*)..	14
Tabla 4-1:	Aditivos permitidos	30
Tabla 4-2:	Requisitos bromatológicos	31
Tabla 4-3:	Requisitos Microbiológicos por unidad de muestra	31
Tabla 4-4:	Formulación 1.....	32
Tabla 4-5:	Formulación 2.....	33
Tabla 4-6:	Formulación 3.....	33
Tabla 4-7:	Formulación 4.....	34
Tabla 4-8:	Resultados microbiológicos Formulación 1	35
Tabla 4-9:	Resultados microbiológicos Formulación 2	35
Tabla 4-10:	Resultados microbiológicos Formulación 3	35
Tabla 4-11:	Resultados microbiológicos Formulación 4	36
Tabla 4-12:	Proteína Total.....	37
Tabla 4-13:	Grasa Total	37
Tabla 4-14:	Humedad	37
Tabla 4-15:	Cenizas	37
Tabla 4-16:	Almidón.....	38
Tabla 4-17:	Evaluación sensorial salchicha cruda	39
Tabla 4-18:	Resultados Color	40
Tabla 4-19:	Resultados olor	41
Tabla 4-20:	Resultados sabor	42
Tabla 4-21:	Resultados textura	42
Tabla 4-22:	Resultados mejor formulación.....	43
Tabla 4-23:	Resultados aceptación de consumo	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1:	Preparación de las materias primas.....	23
Ilustración 4-1:	Resultados tabulados de color.....	40
Ilustración 4-2:	Resultados tabulados de olor	41
Ilustración 4-3:	Resultados tabulados de sabor	42
Ilustración 4-4:	Resultados tabulados de textura.....	43
Ilustración 4-5:	Resultados tabulados mejor formulación.....	44
Ilustración 4-6:	Resultados tabulados aceptación de consumo	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: EQUIPOS UTILIZADOS

ANEXO B: MATERIALES UTILIZADOS

ANEXO C: PROCESO DE ELABORACIÓN DEL EMBUTIDO

ANEXO D: RESULTADOS ESTADÍSTICOS POR FÓRMULA

ANEXO E: ANÁLISIS ESTADÍSTICOS GRUPALES

ANEXO F: PRUEBA DE ANDERSON DARLING

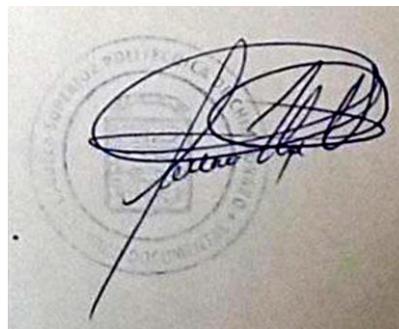
ANEXO G: ENCUESTAS ANÁLISIS SENSORIAL

RESUMEN

En la actualidad se buscan alternativas que contribuyan a una alimentación saludable, considerando que, la malnutrición es un mal permanente en la población ecuatoriana desde edades tempranas, porque el 23% de niños menores a 5 años tiene desnutrición crónica y en el caso de los adultos, los principales problemas son el sobrepeso y la obesidad (64% del total). Es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo la utilización de carne de conejo para elaborar un embutido tipo salchicha con adición de tomillo como alternativa de consumo para este tipo de carne, con diferentes concentraciones tanto para la carne de conejo (20%, 40%, 60% y 80 %) como para el tomillo (5%, 10%, 15% y 20%). La metodología aplicada tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo, realizando diferentes pruebas organolépticas, microbiológicas y bromatológicas, evidenciando que, la mejor opción de consumo fue con un 80% de carne de conejo y 20% de tomillo. En el análisis microbiológico no existió crecimiento de microorganismos como enterobacterias, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, mientras que, *Staphylococcus aureus* alcanzó una concentración máxima de unidades formadoras de colonias de $2.0 \times 10^1 \text{ UFC/g}$, cumpliendo con la normativa técnica ecuatoriana NTE INEN 1529. En los ensayos bromatológicos se obtuvo: 18.09% de proteína, 15.46% grasa, 6.23% almidón, 54.95 % humedad y 2.73% cenizas, además, con el estadístico de Anderson Darling se determinó que los datos obtenidos siguieron una distribución normal. Se concluyó que, la utilización de carne de conejo con adición de tomillo en la elaboración de un embutido tipo salchicha con porcentajes diferentes de carne de conejo y tomillo es una excelente alternativa de consumo, cumpliendo con los requisitos de la normativa, que indica que el embutido elaborado es de calidad.

Palabras clave: <BIOQUÍMICA Y FARMACIA>, <ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS>, <MICRONUTRIENTES>, <MACRONUTRIENTES>, <PROTEÍNAS>, <ALMIDÓN>, <GRASAS>.

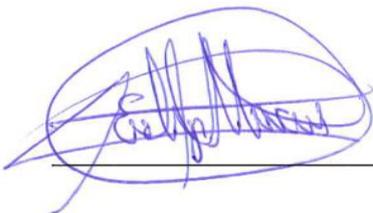
1812-DBRA-UPT-2023

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL' and 'FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS' around the perimeter, with a central emblem. The signature is a cursive script that overlaps the stamp.

ABSTRACT

The main purpose of this research study was to focus on alternatives that are being sought to contribute to healthy eating, considering that malnutrition is a permanent problem in the Ecuadorian population from an early age, because 23% of children under 5 years of age are chronically malnourished, and in the case of adults, the main problems are overweight and obesity (64% of the total). This is why the present research was aimed at using rabbit meat to produce a sausage-type sausage with added thyme as a consumption alternative for this type of meat, with different concentrations for both rabbit meat (20%, 40%, 60%, and 80%) and thyme (5%, 10%, 15% and 20%). The methodology applied had a qualitative and quantitative approach, carrying out different organoleptic, microbiological, and bromatological tests, showing that the best option for consumption was 80% rabbit meat and 20% thyme. In the microbiological analysis, there was no growth of microorganisms such as enterobacteria, *Clostridium perfringens*, or *Salmonella*, while *Staphylococcus aureus* reached a maximum concentration of colony-forming units of $[(2.0 \times 10)^{(1)} \text{ CFU/g}]$, complying with the Ecuadorian technical regulation NTE INEN 1529. In the bromatological tests, 18.09% protein, 15.46% fat, 6.23% starch, 54.95% moisture, and 2.73% ash were obtained, and the AndersonDarling statistic determined that the data obtained followed a normal distribution. It was concluded that the use of rabbit meat with the addition of thyme in the preparation of a sausagetype sausage with different percentages of rabbit meat and thyme is an excellent alternative for consumption, complying with the requirements of the regulations, which indicates that the sausage produced is of quality.

Keywords: <BIOCHEMISTRY AND PHARMACY>, <MICROBIOLOGICAL ANALYSIS>, <BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <MICRONUTRIENTS>, <MACRONUTRIENTS>, <PROTEINS>, <ALMIDON>, <FATS>.



Mgs. Evelyn Carolina Macias Silva

C.I 0603239070

INTRODUCCIÓN

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es un animal cuyo origen es desconocido, pese a eso algunos investigadores afirman que este podría ser originario de Asia Central y posteriormente emigró hacia Europa, llega a la península ibérica, y de este lugar ha sido distribuido al resto del mundo, incluso, como sucedió en Australia, se convirtió en una plaga trayendo grandes problemas. Se dice que, en España, tuvieron una muy buena adaptación, y de ahí fueron introducidos por los expedicionarios españoles al norte de África y a América.

La cunicultura como producción pecuaria ha experimentado un ritmo de crecimiento importante en las últimas décadas, principalmente en los países europeos. En la actualidad, el consumo de carne a nivel mundial se encuentra en más del 90 % en cerdo, bovino y avícola. Solamente el 0.5 % es de conejo, lo cual alcanza a 1 millón de toneladas, según la FAO los siguientes países los principales productores: China 32.5 %, Italia 21.4 %, España 21.1 % y Francia 9.5 % (FAO, 2020).

Sin embargo, en Ecuador existen pocas granjas cunícolas (granjas industrializadas) por lo que su consumo es bajo. La producción de conejos en el Ecuador es de 800 000 animales anuales y el 98 % está destinado al consumo de carne y el 2 % está destinado a mascota o a los laboratorios. La producción de conejo se realiza en las cuatro regiones, pero el 50 % del total del país se encuentra en Tungurahua, seguido de Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi. (Tipantasig, 2014).

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La alimentación hoy en día se encuentra atravesando una gran crisis en cuanto a nutrición saludable, pues debido al mundo globalizado e industrializado en el que vivimos está cargada de productos procesados, de aditivos, de pesticidas, de hormonas de crecimiento, y es muy baja en nutrientes esenciales.

En la actualidad se requiere buscar alternativas que ayuden a contribuir con una alimentación saludable, la malnutrición es un mal permanente en la población ecuatoriana desde edades tempranas. Cerca de 23% de niños menores a 5 años tiene desnutrición crónica. Mientras se avanza en la edad, otras son las principales problemáticas. En los adultos, el factor común es el sobrepeso y obesidad (64% del total). Si bien se han implementado esfuerzos gubernamentales, como programas de alimentación escolar y el semáforo en los alimentos, el cambio en los patrones de consumo depende de manera importante de la cultura y la economía del hogar. (Lucero, 2020).

1.2. Planteamiento del problema

En el Ecuador en el año 2020 de acuerdo con estudios realizados por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, el consumo de embutidos se encuentra ubicado en el top de producto de consumo semanal (MIPRO 2020).

El consumo de productos derivados de la carne en el territorio nacional es uno de los sostenes de la alimentación. Destacando los embutidos cuyo consumo ha ido aumentando día a día. Chimborazo forma parte de las ocho provincias donde se concentra el mayor consumo de productos cárnicos en el Ecuador, contando con 228500 especies en pie para la producción de carne de res (INEC, 2018).

Sin embargo, hay un descenso del valor nutricional en los derivados cárnicos por los diferentes componentes que forman parte de las formulaciones lo que afectaría a los requerimientos diarios para la dieta humana. Es por ello que se pretende elaborar una alternativa de mayor aporte nutricional es la carne de conejo, al ser blanca, de grano fino y rica en proteínas; su grasa es escasa y el contenido de colesterol muy bajo; se ha comprobado que la producción de ácido úrico del cuerpo humano es menor tras su ingestión que cuando se consumen otras carnes; por estas

razones, la carne de conejo se considera dietética, ya que produce menos calorías que las otras carnes, y muy recomendable para los convalecientes y artríticos por su digestibilidad y baja producción del ácido úrico.

1.3. Justificación

En un mundo globalizado como en el que vivimos actualmente, en donde el tiempo y las ocupaciones diarias de la vida nos llevan a consumir productos alimenticios que sean de fácil y rápida preparación, los embutidos representan una alternativa bastante viable.

Los embutidos cárnicos tales como jamón, salchicha y chorizo son productos de alto consumo en la actualidad, estos pueden ser elaborados con carne de diferentes especies, estas pueden ser: de ave, cerdo, res y otras mezclas. A pesar de ello estos productos no contienen el valor nutricional necesario para la dieta humana, por lo tanto se han convertido en un problema de salud pública, pues en hoy en día existen diversas patologías causadas por una alimentación deficientes como la hipertensión, diabetes y obesidad, por tal motivo con dicha investigación se pretende realizar encontrar nuevas alternativas de carne a favor de la salud que sean factibles de industrializar, realizando embutidos a base de carne de conejo de mayor aporte nutricional y gran aceptación sensorial (Castillo et al. 2013).

A lo largo de la historia se han ido incorporando especies vegetales como condimento, es por ello por lo que se desea incluir al tomillo dentro de la elaboración del embutido, pues este se utiliza habitualmente como condimento de uso culinario y en la elaboración de encurtidos. Presenta propiedades que lo hace idóneo para la conservación de los alimentos que se aliñan con él, debido a que este posee propiedades antimicrobianas y a las antioxidantes, en las cuales intervienen sustancias como timol, carvacrol, los flavonoides y los polifenoles existentes en el vegetal.

Por tal motivo se planea la realización de un embutido tipo salchicha con carne de conejo con adición de tomillo como alternativa de consumo, pues estos dos elementos presentan características idóneas para darle un valor nutricional mayor a estos elaborados, además son elementos que han sido poco investigados en conjunto siendo una opción viable para competir en el mercado.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Utilizar carne de conejo para elaborar un embutido tipo salchicha con adición de tomillo como alternativa de consumo para este tipo de carne.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer el mejor porcentaje de carne de conejo en la elaboración de salchicha
- Analizar las características microbiológicas y bromatológicas de la salchicha elaborada con carne de conejo.
- Evaluar el producto final mediante un análisis sensorial con jueces no entrenados utilizando una escala hedónica de cinco puntos, en las variables sabor, textura y aceptación.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La alimentación saludable es uno de los objetivos principales en las sociedades más avanzadas ya que permite a las personas disfrutar de una vida además de longeva en condiciones optimizadas.

Guamán utilizó carne de conejo para la elaboración de salchicha tipo Frankfurt, el cual se desarrolló en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el cual se determinó que la utilización de 60% de carne de conejo aportó un 17,96% de proteína, 15,8% de grasa, 57,16% de humedad y 3,2% de cenizas. El estudio de aceptación por parte de los degustadores alcanzo un puntaje 17.70/20 puntos equivalente a muy bueno, motivo por el cual recomiendan utilizar esta carne para la elaboración de embutidos (Guaman, 2011).

Por otro parte estudios realizados en la ciudad de México, un primer trabajo corresponde a Leines, et al, quienes realizaron la propuesta de: “Embutidos de conejo, un producto alimenticio de mayor aporte nutricional”, para lo cual se realizó: i) investigación documental (para conocer las propiedades nutricionales de la carne de conejo); ii) elaboración de embutidos cárnicos (Jamón, salchicha y chorizo); iii) análisis químico proximal; y, iv) Elaboración de etiqueta de información nutrimental. En la presente se comprobó que la carne de conejo aporta una cantidad considerable de nutrientes requeridos en la ingesta diaria recomendada para los humanos según la normativa oficial mexicana. Se obtuvieron embutidos cárnicos (jamón, salchicha y chorizo) agradables para los participantes en el análisis sensorial preliminar (Leines et al. 2020).

Otro trabajo de investigación elaborado por Oliva, en el cual se elaboró un embutido tipo mortadela con carne de conejo, la presente se realizó en las instalaciones del Centro de Tecnología de la Carne, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, localizada en el campus central de la Universidad de San Carlos de la ciudad de Guatemala. El estudio se generó con el propósito de obtener información sobre la utilización de la carne conejo en la elaboración de un embutido tipo mortadela, evaluándose dos tratamientos; el tratamiento testigo (mortadela a base de carne de cerdo), y el tratamiento 1 (mortadela a base de carne de conejo). Se evaluó la calidad sensorial de ambos tratamientos, en cuanto a las características de color, sabor, aroma y textura. En cuanto a la prueba de preferencia realizada a los panelistas, se determinó que la mortadela a base de carne de cerdo mostró mayor preferencia en comparación con la mortadela a base de carne de conejo

(Oliva 2018).

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. Carne

De acuerdo con Horcada y otros definen a la carne como “se entiende por carne a la parte muscular comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas. Se incluyen las porciones de grasa, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos linfáticos y sanguíneos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no se separan de él en los procesos de manipulación, preparación y transformación (Horcada et al. 2010)

La carne contribuye de manera importante a satisfacer las necesidades nutritivas del hombre. Sus componentes mayoritarios, varían según la especie de origen, agua (65-80%), proteína (16- 22%) y grasa (1 a 15%). También estos componentes pueden variar en función, de la raza, del sexo, de la edad del animal e incluso del alimento administrado al animal (Lawrie, 1988). En la composición de la carne también se encuentran pequeñas cantidades de sustancias nitrogenadas no proteicas, minerales de elevada biodisponibilidad, (hierro y zinc), vitaminas (B6, B12, retinol y tiamina) e hidratos de carbono (Horcada et al. 2010).

2.2.2. Tipos de carne

Para poder comprender de mejor manera es necesario distinguir que existen dos tipos de carnes: carnes rojas y carnes blancas, esta es la clasificación más reconocida a nivel mundial.

También es importante destacar que, el pescado, es clasificado en un tipo diferente de carne y cuentan con su propia categoría, donde entran no solo los peces, también están los crustáceos, moluscos y tipos de mariscos (Lawrie, 1988).

2.2.2.1. Carnes rojas

También denominadas carnes grasas, son aquellas que contienen los animales adultos, como el buey, vaca, cordero, caballo, la caza de pluma y pelo y algunas aves como pato, oca, pintada, avestruz, etc. Se caracterizan por tener el tejido conjuntivo diferenciado, color marcado por mayor cantidad de hemoglobina (da color característico a la carne y transporta oxígeno desde el aparato respiratorio hasta las células de los órganos). Suelen tener alto contenido en materias grasas, entre el 20 y el 25% (Barbero, 2016).

2.2.2.2. Carnes blancas

También conocidas como carnes magras, las contienen los animales jóvenes, como la ternera, cordero lechal, conejo y algunas aves de corral como pollo, gallina, pavo. Se caracterizan por tener escaso tejido conjuntivo y son de fácil digestión, tienen bajo contenido en hemoglobina. Suelen tener un contenido no superior al 5-6 % de materias grasa (Barbero 2016).

2.2.3. Carne de conejo

La carne de conejo es una carne muy especial para la alimentación humana, por ser más baja en calorías que otras clásicamente remarcadas por su bajo contenido en colesterol como el pavo o el pollo. Esta carne es muy saludable por su alto porcentaje en proteínas de elevado valor biológico, su bajo contenido en grasa, especialmente en colesterol, su adecuada proporción de grasas insaturadas (mono y poliinsaturadas) y su gran riqueza en algunos minerales importantes (como hierro y calcio) y ciertas vitaminas (como niacina y vitamina B₁₂). Además, posee unas buenas proporciones de magnesio, potasio, vitamina B₆, vitamina E y ácido fólico; es asimismo baja en sodio, lo que hace que pueda entrar en la dieta de pacientes con hepatopatía crónica no descompensada, embarazadas, niños pequeños, enfermos con hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica leve-moderada.

La carne de conejo es muy baja en ácido úrico y purinas no como ciertos pescados (arenques, anchoa, bacalao, trucha, salmón), ciertos mariscos (cangrejo, ostras) las vísceras, ciertas carnes (vacuno, cerdo y pavo), ciertas legumbres (alubias, garbanzos, lentejas) y las espinacas; por ello no hay que adoptar precauciones especiales ni restricciones en determinados enfermos, como sucede con otros alimentos (Jiménez et al. 2010).

2.2.4. Composición de la carne de conejo

2.2.4.1. Macronutrientes

Entre los macronutrientes de la carne de conejo encontramos principalmente proteínas y lípidos, dado que carece de hidratos de carbono. Además, presenta un contenido de agua elevado (72% del total de la carne).

Aproximadamente 100 gramos de carne de conejo tienen 23 g de proteínas. Cada gramo de proteínas corresponde a 4 kcal. El contenido de agua de este tipo de carne variará dependiendo de la raza y forma de vida del animal, hecho que a su vez influye en la concentración de nutrientes

que puede variar según el tipo de conejo.

Las proteínas de la carne son de calidad superior a las de origen vegetal y tienen un alto valor biológico, ya que su composición de aminoácidos (aportan todos los esenciales) es muy parecida a la que utiliza el hombre en la síntesis de sus propias proteínas.

El contenido en grasa de 100 g de carne de conejo es de 4,6 g, lo que supone 41,4 kcal, de las cuales el 44% es grasa saturada (AGS) y un 56% insaturada, con una relación de 21% de monoinsaturada (AGM) y 35% de ácidos grasos poliinsaturados (AGP). Un 30% de la grasa saturada lo compone el ácido esteárico, que se transforma en ácido oleico en el organismo y que tiene un efecto neutro en el colesterol. El contenido de ácido grasos mono y poliinsaturados se asocia con cifras más bajas de c-LDL, y por tanto con menor riesgo de arteriosclerosis. En gramos, por 100 g de tejido encontramos una relación de ácidos grasos para carne de conejo media de: AGS 1,88 g, AGP 1,48 g, AGM 0,9 g. La mayor parte de la grasa se encuentra debajo de la piel, con lo cual se suele eliminar antes de preparar el conejo para cocinar (Jiménez et al. 2010).

Tabla 2-1: Composición en aminoácidos de la carne de conejo

Composición en aminoácidos de la carne de conejo	
Aminoácidos	g/ 100 g conejo
Lisina	1.82
Metionina – Cisteína	1.10
Histidina	0.53
Treonina	1.16
Valina	0.99
Isoleucina	0.99
Leucina	1.81
Arginina	1.23
Tirosina	0.73
Fenilalanina	1.03
Triptófano	0.21

Fuente: Moreiras et al. 2003.

Tabla 2-2: Macronutrientes de la carne de conejo

Macronutrientes por cada 100g de carne de conejo	
	g/ 100 g conejo
Energía	133 Kcal
Proteínas	23 g
Lípidos	4,6 g

Fuente: Moreiras et al. 2003.

2.2.4.2. Micronutrientes

Entre los micronutrientes de la carne de conejo encontramos diferentes vitaminas y minerales de gran importancia para el correcto funcionamiento del organismo. Vitaminas: la carne de conejo previene carencias La carne de conejo es una buena fuente de vitaminas. Las más abundantes son las del grupo B, sobre todo B₁₂, B₃ y B₆, además de B₂ y B₁.

La vitamina B₁₂ que aporta una ración de carne de conejo (125 g) cubre las necesidades diarias recomendadas para un adulto sano. Es una vitamina importantísima para las células hematopoyéticas de la médula ósea. Su déficit produce anemia perniciosa y degeneración de las células neuronales. Además de encontrarla en la carne, se encuentra en la leche, huevos y pescados. La vitamina B₆ participa en el metabolismo de los aminoácidos. Una ración de carne de conejo (125 g) aporta aproximadamente una tercera parte de las recomendaciones diarias de esta vitamina.

La vitamina B₃ interviene, junto con otras vitaminas del complejo B, en la obtención de energía a partir de los hidratos de carbono. Entre algunas de sus funciones sirve para mantener en buen estado el sistema nervioso, mejora el sistema circulatorio, permitiendo el perfecto flujo sanguíneo, ya que relaja los vasos sanguíneos otorgándoles elasticidad a los mismos, y mantiene la piel sana, al igual que mantiene sanas las mucosas digestivas.

La carne de conejo es la que aporta una mayor concentración de vitamina E, otorgando propiedades antioxidantes y protegiendo a las células del envejecimiento. Los minerales más destacados en la carne de conejo son el Magnesio, el Zinc y el Hierro. Además, también aporta Fósforo y Potasio (Jiménez et al. 2010).

Tabla 2-3: Micronutrientes de la carne de conejo

Minerales por cada 100g de carne de conejo	
Calcio	22.8 mg
Hierro	1.5 mg
Yodo	1.8 µg
Magnesio	24.9 mg
Zinc	1.4 mg
Sodio	67 mg
Potasio	360 mg
Fósforo	220 mg
Cobre	0.14 mg
Manganeso	0.03 mg
Selenio	23.7 µg

Fuente: Moreiras et al. 2003.

2.2.5. Comparación de la carne de conejo con otras carnes

La carne de conejo comparada con la de otras especies animales de interés pecuario, la carne de conejo tiene un alto contenido de proteínas, determinadas vitaminas, minerales, es baja en grasas y tiene menos de la mitad de sodio que otras carnes, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2-4: Valores nutricionales comparativos en diferentes especies animales

Tipo	COMPOSICIÓN QUÍMICA						
	Peso (Kg)	Proteína %	Grasa %	Agua %	Colesterol mg/100 g	Energía Kcal/100 g	Hierro mg/100 g
Carne de ternera	150	14 – 20	8 – 9	74	70 - 84	170	2.2
Carne de vaca	250	19 – 21	10 – 19	71	90 - 100	250	2.8
Carne de cerdo	80	12 – 16	30 – 35	52	70 - 105	209	1.7
Carne de cordero	10	11 – 16	20 – 25	63	75 - 77	250	2.3
Carne de conejo	1	19 – 25	3 – 8	70	25 - 50	160 - 200	3.5
Carne de pollo	1.3 - 1.5	12 – 18	9 – 10	67	81 - 100	150 - 195	1.8
Carne de gallina	0.6	12 - 13	10 – 11	65 – 66	213	150 - 160	1.4

Fuente: García et al. 2005.

2.2.6. Salchicha

De acuerdo con INEC la salchicha “es el producto elaborado a base de una masa emulsificada (pasta fina) preparada con carne seleccionada de animales de abasto, grasa de porcino, condimentos y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no” (INEC 2015).

2.2.7. Taxonomía del tomillo

Tabla 2-5: Taxonomía del tomillo

REINO	Plantae
CLASE	Tracheophyta
ORDEN	Lamiales
FAMILIA	Lamiaceae
GENERO	<i>Thymus</i>
ESPECIE	<i>Thymus vulgaris</i>
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Thymus vulgaris</i>
NOMBRES COMUNES	tomillo, tomillo blanco, tomillo de San Antonio, estremoncillo, farigola, timo, timonet, tremoncell.

Fuente: Gimeno 2011.

Descripción: Se trata de una planta aromática (su nombre genérico proviene del verbo griego Thym, en alusión a su intenso y agradable aroma), vivaz, leñosa, de 10-40 cm de altura y muy ramificada. Las hojas, de 3-8 mm, son lineares, oblongas, sentadas o brevemente pediceladas, opuestas, tomentosas, sin cilios, con el pecíolo o sus márgenes revueltos hacia abajo y blanquecinas por su envés.

Las flores son axilares y están agrupadas en la extremidad de las ramas, formando una especie de capítulo terminal, a veces con inflorescencia interrumpida. Las brácteas son verde-grisáceas, el cáliz, algo giboso, con pelos duros, con tres dientes en el labio superior, cortos, casi iguales y dos en el inferior, muy agudos, más largos, con pelos en sus bordes y de color rojizo. La corola, un poco más larga que el cáliz, con el labio superior erguido y el inferior trilobulado y de color blanquecino o rosado. Los 4 estambres sobresalen de la corola y el fruto es un tetraquenio, lampiño, de color marrón. Partes de la planta usada: Flores y Hojas (Valverde 1986).

2.2.8. Beneficios del tomillo

El tomillo es una especie vegetal muy utilizada pues presenta varios beneficios entre los cuales se destacan los siguientes:

2.2.8.1. Actividad antiespasmódica y expectorante

El tomillo presenta actividad espasmolítica en las vías respiratorias y ejerce un efecto relajante del músculo liso bronquial que justifica su uso como antitusivo. La acción antiespasmódica se debe al timol y al carvacrol del aceite esencial, que se cree tienen la capacidad de inhibir la

disponibilidad del calcio, con lo que podrían bloquear la conducción nerviosa. Por otro lado, se ha comprobado que la acción de los flavonoides derivados del luteolol potencia la acción espasmolítica de los fenoles, actuando sobre todo en la tráquea, gracias a una inhibición de la fosfodiesterasa, seguida de un incremento del nivel intracelular del AMPc. De hecho, estos flavonoides serían los principales causantes de la actividad de los extractos fluidos de tomillo, cuyo contenido en timol y carvacrol suele ser muy bajo (Gimeno 2011).

El tomillo presenta además una actividad expectorante, gracias a que su aceite esencial aumenta la actividad de los cilios bronquiales, a la vez que por un efecto irritante aumenta la producción de secreción bronquioalveolar. Esto causa una fluidificación de las secreciones bronquiales y favorece su eliminación (Gimeno 2011).

2.2.8.2. *Actividad antiséptica*

La esencia de tomillo tiene un efecto antiséptico superior al del fenol y al del agua oxigenada. De hecho, en el siglo XIX y primera mitad del XX, cuando todavía no se conocían los antibióticos, el tomillo era considerado como un eficaz desinfectante. Actualmente, está comprobado que sus componentes fenólicos, timol y carvacrol, tienen actividad antibacteriana frente a gérmenes grampositivos y gramnegativos. Este efecto se debe a su acción sobre la membrana bacteriana. Además, también tienen acción antifúngica (eficaz contra *Candida albicans*) y antivírica.

Al eliminarse por vía respiratoria y renal, el tomillo produce efecto antiséptico en el árbol respiratorio y en las vías urinarias. La acción antibacteriana del tomillo se ve potenciada por la capacidad que tiene de producir una estimulación de la leucopoyesis y una elevación de los valores de trombocitos en la sangre, por lo que también se considera que puede ser interesante su uso como potenciador de la acción de otros inmunoestimulantes (Gimeno 2011).

2.2.8.3. *Actividad béquica*

El tomillo actúa como un eficaz y seguro antitusígeno, limpia las vías respiratorias, inhibe el crecimiento bacteriano y ejerce un efecto antiespasmódico sobre éstas, debido a la suma de sus acciones expectorante, espasmolítica y antiséptica (Gimeno 2011).

2.2.8.4. *Antihelmíntico*

Es especialmente activo frente a *Ankylostoma duodenale* (Gimeno 2011).

2.2.8.5. Actividad antiinflamatoria

En aplicación tópica, el aceite esencial es rubefaciente. Además, especialmente el carvacrol tiene una acción inhibitoria de la biosíntesis de prostaglandinas. Ello justifica la inclusión de la esencia de tomillo en linimentos y otros preparados para el tratamiento de dolores musculares y osteoarticulares. El ácido rosmarínico, presente en el fármaco, también tiene acción antiinflamatoria, debido a su capacidad de inhibir la activación del complemento (Kuklinski 1999).

2.2.8.6. Actividad eupéptica

El tomillo se emplea como aperitivo, digestivo y carminativo, ya que abre el apetito, favorece la digestión e impide la formación de gases (Kuklinski 1999).

2.2.8.7. Actividad antioxidante

Tiene acción antirradicalar, en la que se consideran implicados el timol y el carvacrol de la esencia, así como los flavonoides y otros polifenoles (Kuklinski 1999).

2.2.8.8. Actividad estrogénica

Tiene un efecto débilmente estrogénico, ya que compite con el estradiol en los receptores intracelulares. Por esta acción algunos autores sugieren su posible interés en la prevención de enfermedades producidas por un exceso de xenoestrógenos, como es el caso del cáncer de mama (Gimeno 2011).

2.2.8.9. Uso culinario

El tomillo se utiliza habitualmente como condimento de uso culinario y en la elaboración de encurtidos. Favorece la conservación de los alimentos que se aliñan con él, gracias a las propiedades antimicrobianas y a las antioxidantes, en las que intervendrían timol, carvacrol, los flavonoides y los polifenoles. En licorería se utiliza para la elaboración del licor Chartreuse y un aguardiente italiano llamado grapa, entre otros (Gimeno 2011).

2.2.9. Contraindicaciones, efectos secundarios y toxicidad

Los preparados a base de tomillo están contraindicados en caso de hipersensibilidad a alguno de sus componentes, a otras labiadas o a los bálsamos. Tampoco debe usarse durante el embarazo ni

la lactancia debido a la ausencia de datos que avalen su seguridad.

No se han descrito interacciones medicamentosas ni tampoco se han descrito reacciones adversas a las dosis terapéuticas recomendadas. Sin embargo, a altas dosis, en tratamientos crónicos o en individuos especialmente sensibles se pueden producir reacciones alérgicas de tipo dermatológico, como dermatitis por contacto (Gimeno 2011).

2.2.10. Características organolépticas de la carne de conejo

2.2.10.1. Color

El color es la primera característica sensorial apreciada por el consumidor. El pigmento responsable del color de la carne es la mioglobina. La coloración de la carne depende de la cantidad de pigmento, el estado de oxido-reducción de este y el estado físico de la carne. La cantidad de mioglobina determina la intensidad del color. La cantidad de mioglobina depende de varios factores, como por ejemplo la especie o la edad, aumentando el contenido del pigmento con la edad o el tipo de músculo analizado. La tabla 5 se puede observar cómo varía el color de la carne de conejo en función del tipo de músculo (Ariño, 2006).

Tabla 2-6: Parámetros de color en conejo. Luminosidad (L*) e índice de rojo (a*)

	L*	a*
<i>Longissimus</i> (4ª vértebra)	58.0	2.70
<i>Biceps femoris</i>	53.1	4.05
<i>Gluteus</i>	55.7	4.93
<i>Trapezius</i>	50.2	12.0

Fuente: Jiménez et al. 2010.

La carne de conejo presenta una coloración pálida con un bajo índice de rojo. Dentro de los músculos más pálidos se encuentra el *Longissimus*, mientras que el *Trapezius*, músculo cuantitativamente poco importante (0.6% de la canal), es el más oscuro y coloreado; los músculos de la pierna, como el *Bíceps femoris*, presentan valores intermedios.

El estado de oxidación del pigmento determina la tonalidad y el estado de frescura de la carne. La oxidación de la mioglobina y la oximioglobina produce metamioglobina, que da lugar a coloraciones pardas propias de carne en un estado defectuoso de conservación. La forma reducida ofrece dos posibilidades: mioglobina, de color rojo púrpura, y la oximioglobina, donde el oxígeno

está unido a la molécula, y presenta una coloración rojo claro o brillante. Esta forma es la más atractiva para el consumidor (Ariño 2006).

2.2.10.2. Sabor y aroma

En general, los precursores del sabor de la carne, independientemente de la especie, son compuestos no volátiles, solubles en agua y con una masa molecular baja: aminoácidos, péptidos, algunos ácidos orgánicos, azúcares, nucleótidos, etc. Sin embargo, el aroma específico de cada especie se atribuye fundamentalmente a compuestos volátiles de origen lipídico (Ariño 2006).

El aroma de la carne que surge en el procesado térmico de la misma deriva de fenómenos de condensación y degradación de precursores y de su interacción a través de las reacciones de Maillard y la oxidación lipídica. Esto da lugar a un gran número de compuestos volátiles que determinan el aroma de la carne (Ariño 2006).

El sabor de la carne de conejo depende del tipo de conejo que se consume. El conejo salvaje tiene un fuerte sabor a carne mientras que el conejo domesticado tiene un sabor suave. El sabor del conejo puede compararse al del pollo, con la única diferencia de que el conejo es mucho más jugoso (Sage 2015).

2.2.10.3. Terneza

Las propiedades de textura de la carne son las características organolépticas más apreciada por el consumidor. La longitud del sarcómero, la cantidad y solubilidad del tejido conectivo y la proteólisis de las proteínas miofibrilares y proteínas asociadas explican la mayoría de la variación en la terneza de la carne tras el almacenamiento post mortem. (Koohmaire, 1994) Sin embargo, la contribución relativa de cada uno de estos factores determinantes de la terneza depende del músculo considerado. Así pues, por ejemplo, mientras la longitud del sarcómero es el mayor determinante de la terneza del músculo *psaos major*, la proteólisis es la mayor determinante de la terneza del *Longissimus dorsi* y el tejido conectivo es el determinante de la terneza en músculos como el *Semimembranosus* y el *bíceps femoris*. (Koohmaire, 1994). También hay otros factores que influyen indirectamente en la textura de la carne como la grasa intramuscular, el pH y la capacidad de retención de agua. Además, el cocinado también va a ejercer una gran influencia sobre el desarrollo de la textura de la carne.

2.2.11. Ingredientes en la elaboración de embutidos

2.2.11.1. Grasa

Se trata de un componente esencial en los embutidos, el uso de la grasa animal en la elaboración de salchichas genera diferentes cualidades, tales como flexibilidad y jugosidad y, por ende, desarrolla una gran parte de su estructura física. Genera una sensación de satisfacción y agradable a las papilas gustativas por lo que se convierte en un producto de gran consumo.

Los beneficios de este ingrediente no sólo se concentran en los productos cárnicos, también es una importante fuente de energía para el ser humano. Además, puede ser un vehículo para el transporte y digestión de vitaminas liposolubles como lo son la A, E y D (Echeverría, 2020).

2.2.11.2. Sal

La sal es un ingrediente necesario en los productos cárnicos, pues juega un papel importante para la aceptabilidad de los productos de carne procesada, ya que tiene un efecto en su sabor, textura, suavidad y jugosidad. 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.

También influencia 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 (Juarez, 2020).

2.2.11.3. Aditivos

Son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos ni se usan como ingredientes característicos de los mismos. Los aditivos y dosis autorizados están recogidos, dependiendo del tipo de embutido, en listas positivas para productos cárnicos. Según la función que desempeñan, se clasifican como: colorantes (curcumina, carotenoides, xantofilas, etc.); reguladores del pH (ácido cítrico, láctico, gluco-deltalactona, etc.); antioxidantes (ácido ascórbico y sus sales, entre otros); conservadores (nitrito sódico y potásico, nitrato sódico y potásico, ácido sórbico, etc.); reguladores de la maduración (azúcares, dextrinas, almidón, entre otros), y correctores y potenciadores del sabor (ácido glutámico y sus sales, ácido inosínico, etc.) (Jiménez 2008).

2.2.11.4. Tripas

La masa cárnica se embute en tripas que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos y el desarrollo de determinados procesos fisicoquímicos que tienen lugar en estos productos, por lo que propiedades como uniformidad de llenado, resistencia a la contracción o expansión, permeabilidad, etc., son muy importantes. Las tripas pueden ser naturales y artificiales. Las naturales son las procedentes de los intestinos delgado y grueso de las especies bovina, ovina, caprina, porcina y equina y los esófagos y vejigas de bovino y porcino. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno (comestible o no) o de plástico (Jiménez 2008).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Proceso de elaboración

A continuación, se detallan las diferentes fases para la elaboración del embutido

3.1.1. *Preparación de las materias primas*

La materia prima debe proceder de animales sanos, bien nutridos, etc., los cuales proporcionen carne con niveles de pH adecuados, sometidos a condiciones higiénicas idóneas durante las operaciones de sacrificio, despiezado, etc. Después deben ser rápidamente refrigeradas, en ocasiones incluso congeladas, principalmente cuando el período de la elaboración del embutido es prolongado. La aplicación de estos tratamientos frigoríficos tiene como objetivo retardar el desarrollo de los microorganismos, evitar la aparición de alteraciones fermentativas en el tocino que favorecen el enranciamiento, y aumentar la consistencia, tanto de la carne como del tocino, para facilitar el corte durante su posterior picado o triturado.

Es de suma importancia que además de la carne y los materiales grasos, el resto de los ingredientes utilizados presenten unas condiciones higiénicas adecuadas que con el correcto mantenimiento (limpieza, desinfección, etc.) de los equipos empleados en las diferentes etapas de elaboración del producto, que a continuación se describen, asegure el desarrollo adecuado del proceso tecnológico y la calidad final del embutido (Jiménez 2008).

3.1.1.1. *Picado*

El picado de la materia prima se efectúa en picadoras, compuestas fundamentalmente por una tolva de carga, un tornillo sinfin que empuja a los productos hacia las cuchillas giratorias que lo cortan y lo envían hacia un disco perforado con orificios de diversos diámetros, o bien en trituradoras del tipo «*cutter*» compuestas por un plato y cuchillas giratorias.

El tamaño de los fragmentos resultantes del picado va a estar regulado por los diferentes discos perforados o por el tiempo de picado y la velocidad de las cuchillas en las trituradoras. Según el grado de picado se pueden distinguir embutidos groseramente picados (chorizo), medianamente picados (salami) y finamente picados (sobrasada).

Este proceso se debe llevar a cabo con la materia prima refrigerada o congelada, a temperaturas inferiores a 7° C y vigilando que las cuchillas tengan un filo adecuado. De no ser así se produce un sobrecalentamiento de la masa, ocasionando un picado deficiente, con desgarramientos de la carne, lo que produce excesivas pérdidas de exudado. Esto conlleva defectos en la posterior maduración y desecación del producto, dando lugar a superficies de corte poco definidas (Jiménez 2008).

3.1.1.2. Mezclado y amasado

La mezcla y amasado de embutidos crudos puede realizarse inmediatamente después del picado de la materia prima (fabricación monofásica). Otro sistema es dar tiempo a un precurado, durante uno o dos días, que proporcionan al producto mejor ligazón y consistencia al corte, así como un enrojamiento más rápido y mayor estabilidad del color (fabricación difásica). Este proceso se realiza en máquinas mezcladoras-amasadoras provistas con paletas giratorias, a fin de conseguir una masa uniforme. Ha de realizarse al vacío, eliminando el aire ocluido en la masa para evitar alteraciones posteriores en el producto como decoloraciones, mayor desarrollo de microorganismos, etc. y manteniendo la temperatura de la masa por debajo de 4° C. Incorporamos agua, sal, glutamato monosódico, salnitro, tripolifosfato, condimento de salchicha vienesa, fécula de papa, eritorbato de sodio, sorbato de potasio, azúcar, leche en polvo, humo (Jiménez 2008).

3.1.1.3. Embutido

Una vez preparada la masa se procede a llenar, «embutir», las tripas con ella. Para ello se emplean embutidoras provistas con boquillas lisas y no excesivamente largas que impidan el calentamiento de la masa. Se debe evitar la presencia de aire, tanto el ya existente en la masa y reducido con el empleo de mezcladoras al vacío como el que se pudiera producir durante el llenado de las tripas, por ejemplo, al realizarse ésta con presión insuficiente. El aire da lugar a la formación de cavidades que pueden provocar en el producto decoloraciones o aparición de coloraciones anormales, enmohecimiento, etc. También se debe evitar durante el embutido que la masa entre en contacto con agua o con zonas húmedas que favorezcan a la aparición de coloraciones anormales (Jiménez 2008).

Las tripas, que como se ha señalado pueden ser naturales o artificiales, se deben lavar antes de su llenado para retirar la sal y evitar que ésta forme una costra en la superficie del producto. La mayoría de las sustancias empleadas en el lavado son soluciones acuosas con ácido láctico, con bajo pH, que abre los poros de la tripa haciéndola más permeable. Esto favorece la desecación del embutido en los productos curados y la hace más elástica para adaptarse a la superficie del

producto a medida que éste se vaya retrayendo durante la maduración y/o ahumado (Jiménez 2008).

3.1.1.4. Cocción y ahumado

Posteriormente al llenado de las tripas, y antes de su maduración, algunos embutidos son sometidos a procesos de:

- cocción (morcilla gallega, butifarra blanca, morcón de Lorca, etc.),
- ahumado (chorizo de Potes, chorizo de la Sierra de Aracena, etc.), o
- ambos procesos (salchichas del tipo Frankfurt o Viena, mortadela, etc.).

La cocción tiene por finalidad impartir al embutido una consistencia firme debido a la coagulación de las proteínas y a la deshidratación parcial del producto, fijar su color por desnaturalización de la mioglobina dando lugar a la formación del nitrosilhemocromo y prolongar su vida útil debido a la pasteurización que supone. La cocción se realiza, dependiendo del tipo de embutido, a temperaturas comprendidas entre 75-80° C, durante períodos de tiempo variables (10 a 120 minutos) y con humedades relativas altas (98-100 por 100). El ahumado confiere al producto un aspecto y aroma característicos. Los compuestos de humo tienen un efecto bacteriostático y también producen una desecación que contribuye a inhibir el crecimiento bacteriano. Los compuestos fenólicos del humo protegen en cierto grado los productos frente a la oxidación de la grasa. El ahumado se puede realizar en frío o en caliente (entre 20° y 80° C) con períodos de tiempo también variables, de 30 minutos a 48 horas dependiendo del tipo de embutido y con humedades relativas comprendidas entre el 60 y el 70 por 100 (Jiménez 2008).

3.1.1.5. Maduración y desecación

Esta etapa es sumamente importante dentro del proceso de fabricación de embutidos, ya que la masa fresca es muy susceptible al deterioro puesto que constituye un excelente medio de cultivo para el desarrollo microbiano, favorecido por el estado físico de las materias primas (picada) y por los elevados niveles de contaminación que tienen lugar cuando no se guardan las debidas condiciones higiénicas durante la manipulación de los diferentes ingredientes.

A lo largo de la maduración y desecación, procesos que se pueden englobar bajo el término «curado», los embutidos experimentan una serie de transformaciones físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas cuyas consecuencias fundamentales son un aumento en la estabilidad del producto y el desarrollo de las propiedades organolépticas características. Durante la maduración se produce un enrojecimiento del producto. El color se extiende por lo regular

desde el interior hacia afuera debido a la formación de nitropigmento favorecido por el paso de nitratos a nitritos por medio de microorganismos reductores. Además de las bacterias que contribuyen al enrojecimiento, se desarrolla otro importante grupo de gérmenes (bacterias acidolácticas) que, normalmente en pocos días se transforman en la flora dominante y que da lugar a la acidificación del producto.

A continuación, y paulatinamente el pH vuelve a subir, aunque no se lleguen a alcanzar los valores primitivos. La acidificación es un fenómeno importante, ya que favorece el enrojecimiento del producto y modifica las propiedades funcionales de las proteínas. Esto favorece por una parte la agregación de las diferentes partículas del embutido aumentando la ligazón entre ellas y por tanto la consistencia del producto, y por otra, la disminución en la capacidad de retención de agua que facilita la desecación, acentuando la firmeza del producto y en general la obtención de las características texturales típicas.

La acidificación protege, además, el embutido de la acción de los gérmenes proteolíticos sensibles a pH bajos, cuyo número desciende con el aumento de la acidez y de la concentración de sal debido a la pérdida de agua, contribuyendo a la formación del olor y sabor característicos del producto. El desarrollo de todos estos fenómenos va a estar determinado por las condiciones en las que tengan lugar dichos procesos. La temperatura a la que se desarrolla la maduración se considera baja, entre 5 y 15° C; temperaturas medias entre 15 y 22° C, o alta entre 22 y 27° C. Cuanto más elevada sea la temperatura, con mayor rapidez se producirá la maduración, al acelerarse los procesos químicos y microbianos. Los embutidos madurados lentamente, a bajas temperaturas o maduración natural, adquieren un color más intenso, mejor sabor y superior conservación.

Esta es la que se ha venido haciendo de forma tradicional, con la «matanza» en los meses invernales, donde las condiciones naturales de bajas temperaturas y humedades relativamente altas le son favorables. Sin embargo, la maduración lenta presenta varios problemas, como son: la inmovilización del producto durante períodos relativamente largos con el consiguiente problema económico que ello conlleva; la estacionalidad del producto, al tener que elaborar los mismos en los meses invernales; y, por otra parte, al no ser reproducibles siempre las mismas condiciones climáticas, no se puede garantizar la tipificación del producto. Con objeto de controlar las condiciones de maduración en temperatura, humedad relativa y ventilación, en las industrias modernas se emplean cámaras especiales que se regulan a voluntad. Superados los inconvenientes antes señalados, se obtienen embutidos de calidad definida en períodos de tiempo más cortos, lo que tiene no poca importancia desde el punto de vista económico.

Después de permanecer en las salas de maduración, los embutidos pasan a las salas de desecado donde permanecen durante un tiempo variable, dependiendo del tipo y tamaño de las piezas. En el secadero prosiguen los procesos de maduración de manera que tienen lugar pérdidas de peso por efecto de la desecación, y es cuando el embutido termina de alcanzar las características organolépticas definitivas y aumenta su estabilidad.

La desecación ha de ser gradual y uniforme para evitar que se formen cavidades en el interior del embutido o que se presenten putrefacciones ácidas en la masa. Las temperaturas en los secaderos de embutidos oscilan entre 10° y 17° C y la humedad relativa entre el 65-80 por 100, según el tipo de embutido, teniéndose que proceder de manera continuada a la renovación del aire en el secadero.

Los embutidos deben permanecer colgados en la oscuridad para evitar la aparición de enranciamientos en la corteza de las piezas debido a la acción de la luz. No deben colgarse muy juntos porque impiden la correcta ventilación, favoreciendo el acúmulo de humedad entre las piezas, que puede dar lugar al enmohecimiento del producto (Jiménez 2008).

3.1.1.6. Conservación

En función de las características del embutido, éstos requieren distintas condiciones de conservación con objeto de asegurar su calidad durante períodos de tiempo más o menos prolongados.

En general, los productos cocidos, como salchichas, mortadelas, etc. sometidos a tratamientos térmicos suaves deben conservarse en estado refrigerado. En los productos crudos curados, como salchichón, chorizo, etc., el efecto combinado de su bajo pH, la presencia de conservadores y la desecación con menor actividad de agua reduce de manera importante la necesidad de tratamientos frigoríficos en cuanto que se inhibe el desarrollo microbiano.

Además de la temperatura, han de tenerse en cuenta otros factores de conservación tales como la humedad relativa, la presencia de luz, oscilaciones de temperatura, el período de tiempo de conservación, etc., que pueden conducir a la aparición de proliferaciones bacterianas, desecaciones excesivas, endurecimientos, arrugado de la tripa, enranciamiento, decoloración u otras alteraciones (Jiménez 2008).

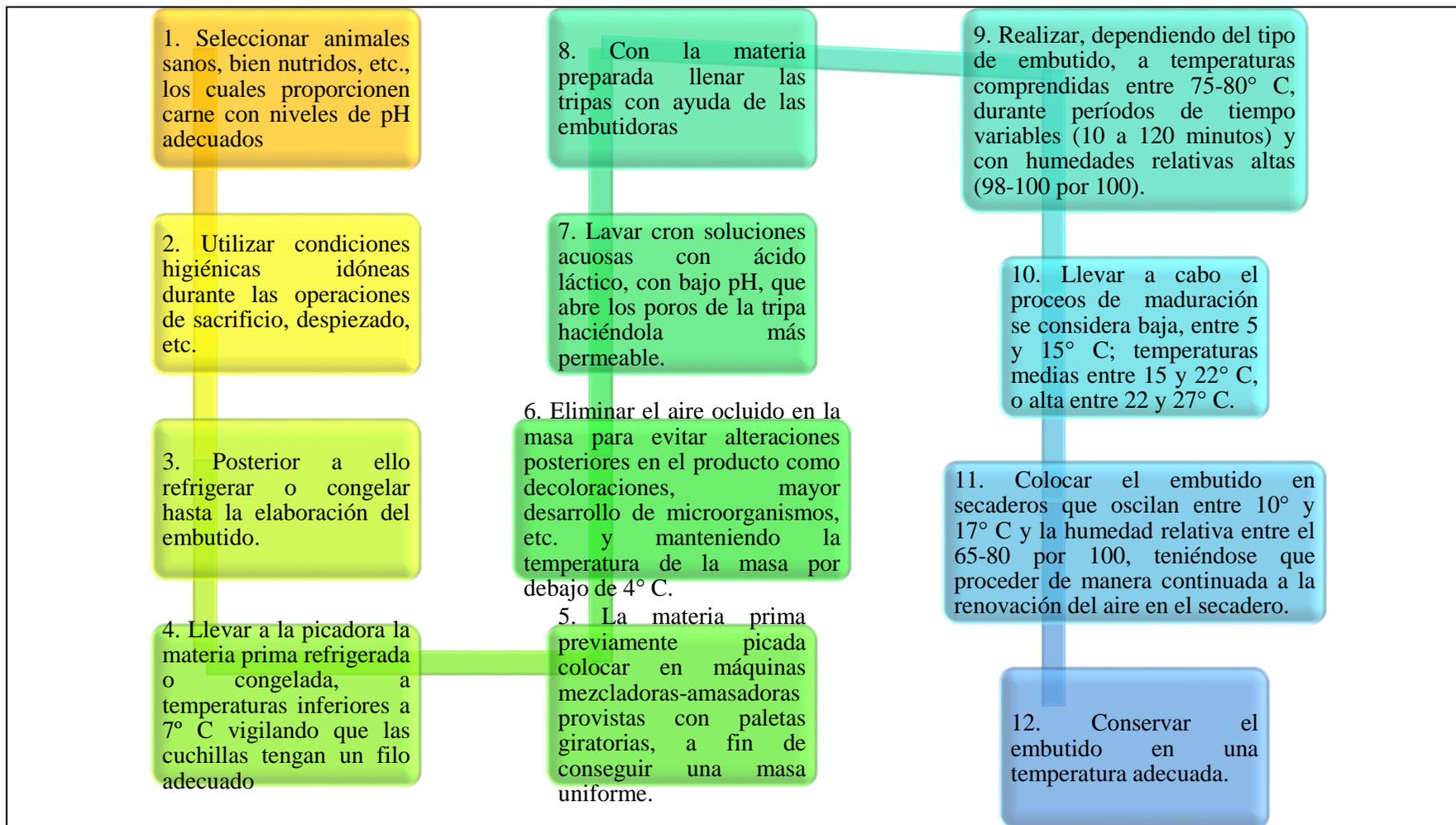


Ilustración 3-1: Preparación de las materias primas

Realizado por: Olivo D., 2023

3.2. Valoración sensorial

Para la evaluación organoléptica del producto es necesario realizar pruebas subjetivas, las cuales serán aplicadas a estudiantes de 8vo semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Los requisitos son los siguientes:

- Individualidad entre los panelistas para evitar influencias entre ellos.
- Tener a disposición té, agua y lechuga para equiparar los sentidos.
- Llenar una encuesta posterior a la prueba organoléptica.

3.3. Proceso para el análisis bromatológico

3.3.1. Determinación de proteínas

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada y en un lugar libre de vapores de amoníaco.
- Colocar en el matraz Kjeldahl varios núcleos de ebullición, luego 15 g de sulfato de potasio anhidro y 0,5 g de sulfato de cobre.
- Pesar con aproximación al 1 mg, 2 g de la muestra preparada, sobre un pedazo de papel parafina. (Si la muestra es rica en grasa solamente pesar 1,5g) y colocar el papel con la muestra en el matraz Kjeldahl.
- Agregar 25 cm³ de ácido sulfúrico concentrado y mezclar cuidadosamente el contenido, añadir un trocito de parafina para reducir la formación de espuma durante la digestión.
- Colocar el matraz Kjeldahl en posición inclinada (aproximadamente con un ángulo de 40° respecto a la posición vertical) sobre la fuente calórica.
- Calentar el matraz lentamente hasta que la espuma formada haya cesado y el contenido sea completamente líquido.
- Luego hervir por algún tiempo, rotando ocasionalmente el matraz, hasta que el líquido se torne completamente claro y de color azul-verdoso. Continuar la ebullición durante una hora y media, cuidando que no escurra líquido condensado al exterior del matraz y previniendo el escape excesivo de ácido sulfúrico causado por sobrecalentamiento durante la digestión. (El tiempo total de digestión no debe ser menor de dos horas).
- Luego, enfriar hasta aproximadamente 40°C y agrega r cuidadosamente 50 cm³ de agua destilada; mezclar y dejar enfriar.
- Colocar en el matraz Erlenmeyer, 50 cm³ de la solución de ácido bórico, se agrega 4 gotas de la solución indicadora, mezclar; colocar el matraz Erlenmeyer bajo el refrigerante del aparato de destilación, de manera que el extremo quede sumergido en el líquido.

- Se destila el contenido del matraz Kjeldahl empleando una de las formas siguientes: a) Destilación con vapor. Transferir el contenido del matraz Kjeldahl al aparato de destilación y enjuagar con agua dos o tres veces en tal forma que el volumen total de agua de lavado sea de unos 50 cm³; los lavados se agregan al matraz del aparato de destilación. Verter cuidadosamente 100 cm³ de solución de hidróxido de sodio a lo largo del cuello del matraz, colocando en posición inclinada, con el fin de que se formen dos capas. Si fuera necesario, se agrega un mayor volumen de solución de hidróxido de sodio para alcanzar fuerte alcalinidad. Conectar el matraz al condensador del aparato de destilación, se calienta hasta ebullición el líquido alcalino pasando vapor a través de él; hervir durante 20 minutos al inicio, se calienta poco a poco para reducir la espuma. El volumen de destilado recogido deberá ser mínimo de 150 cm³ en un tiempo de 20 min, aproximadamente. Luego continuar como se indica en
 - Destilación ordinaria. Diluir con cuidado el contenido del matraz Kjeldahl con aproximadamente 200 cm³ de agua destilada, agitar, dejar en reposo durante 15 minutos y luego añadir 100 cm³ de la solución de hidróxido de sodio, cuidadosamente a lo largo del cuello del matraz, colocado en posición inclinada con el fin de que se formen dos capas. Conectar el matraz al condensador del aparato de destilación, colocar la fuente de calor, dar al matraz movimientos de rotación y mezclar cuidadosamente su contenido; calentar hasta ebullición y destilar por lo menos 150 cm³ de líquido, en un tiempo de 20 minutos aproximadamente. Continuar la destilación hasta que la mezcla comience a proyectarse o hasta que se hayan recogido 250 cm³ de destilado. Se debe asegurar que el destilado es efectivamente enfriado y evitar que la solución de ácido bórico se caliente.
 - En cualquiera de las dos formas de destilación, sin desconectar la fuente de calor, se saca el Erlenmeyer justamente antes de que termine la destilación, de manera que el orificio de salida del condensador esté por arriba del nivel del líquido. Se lava el extremo del condensador interna y externamente, empleando poca agua, la cual se recoge en el Erlenmeyer.
 - Verificar la finalización de la destilación de amoníaco con un papel de tornasol rojo mojado con agua destilada; su color no deberá ser afectado por el líquido que sigue fluyendo del condensador. Si este es el caso, se interrumpe la destilación desconectando la fuente de calor.
 - Si se comprueba que la destilación es incompleta, se lleva a cabo una nueva determinación, siguiendo cuidadosamente las instrucciones.
 - Titular el contenido del matraz Erlenmeyer con la solución 0,1 N de ácido clorhídrico hasta viraje a color malva; registrar el volumen de solución utilizado con una aproximación a 0,05 cm³.
 - Debe efectuarse un ensayo en blanco, utilizando tan sólo un trozo de papel parafinado y 2 g de parafina, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente.

El contenido de nitrógeno en carne y productos cárnicos se determina mediante la ecuación

siguiente:

$$N = \frac{0.014(V_1 - V_0)N}{m} * 100$$

Siendo:

N = contenido de nitrógeno, en porcentaje de masa.

V_1 = volumen de la solución 0,1 N de ácido clorhídrico utilizado en la muestra. V_0 = volumen de la solución 0,1 N de ácido clorhídrico gastado en el ensayo en blanco, en cm^3

N = normalidad de la solución 0,1 N de ácido clorhídrico.

m = masa de la muestra en g. 10.

3.3.2. *Determinación de grasa total*

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Secar el matraz del aparato de extracción que contiene los núcleos de ebullición, en la estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$, durante una hora; dejar enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar con aproximación a 1 mg.
- Pesar 5 g de la muestra preparada, con aproximación a 1 mg, en el matraz Erlenmeyer de 250 cm^3 ; adicionar 50 cm^3 de ácido clorhídrico 4 N y cubrir el matraz con vidrio de reloj.
- Calentar el matraz Erlenmeyer, hasta que el contenido comience a hervir; mantener a ebullición lenta, durante una hora, agitando ocasionalmente. Luego, añadir 150 cm^3 de agua caliente.
- Humedecer el papel filtro plegado y colocarlo en un embudo de vidrio; luego verter el contenido caliente del matraz Erlenmeyer en el filtro plegado.
- Lavar el matraz Erlenmeyer y el vidrio de reloj tres veces con agua caliente, vertiendo el agua de lavado sobre el papel filtro.
- Lavar el filtro y su contenido con agua caliente, hasta que el agua de lavado no produzca cambio en el color del papel azul de tornasol.
- Colocar en la estufa el Erlenmeyer de la extracción y su vidrio de extracción juntamente con el papel filtro colocado sobre otro vidrio de reloj o en la placa de Petri y someterlos a secado, en la estufa, durante una hora y a $103^\circ \pm 2^\circ\text{C}$; finalmente enfriar en el desecador.
- Enrollar el papel filtro y colocarlo en el cartucho de extracción; retirar todo vestigio de grasa del vidrio de reloj o de la placa de Petri usando algodón humedecido con el solvente de extracción y transferir el algodón al cartucho.
- Colocar el cartucho en el aparato de extracción y verter el solvente de extracción en el matraz del aparato de extracción, seco.

- Lavar el interior del matraz Erlenmeyer y su vidrio de reloj con el solvente de extracción, recogiénolo en el matraz de extracción. La cantidad total del solvente equivaldrá a una y media o dos veces la capacidad del tubo de extracción del aparato; acoplar el matraz al aparato de extracción.
- Calentar el matraz de extracción durante cuatro horas en el baño de agua, o de arena u otro adecuado, manteniendo una ebullición constante.
- Luego de la extracción, retirar del aparato de extracción el matraz que contiene el líquido y destilar el solvente.
- Secar en la estufa el matraz de extracción durante una hora, a $103 \pm 2^\circ\text{C}$, dejar enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar con aproximación a 1 mg.
- Repetir las operaciones de secado y pesaje hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas no difieran en más del 0,1% de la masa de la muestra original (INEN, 1985).

3.3.3. Determinación de humedad

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Secar la cápsula que contiene aproximadamente 35 g de arena y la varilla de vidrio, en la estufa a $103^\circ \pm 2^\circ\text{C}$, durante 60 minutos.
- Dejar enfriar la cápsula y su contenido en el desecador hasta temperatura ambiente y luego pesar con aproximación a 1 mg.
- Transferir a la cápsula aproximadamente 10 g de muestra y pesar el conjunto con aproximación a 1 mg.
- Añadir 10 cm^3 de etanol y mezclar perfectamente utilizando la varilla de vidrio, la misma que debe permanecer en la cápsula.
- Colocar la cápsula en el baño de agua a $70^\circ \pm 5^\circ\text{C}$, evitando toda proyección, hasta que el etanol se haya evaporado, agitando esporádicamente.
- Transferir la cápsula con su contenido a la estufa y proceder a secarla durante dos horas a $103^\circ \pm 2^\circ\text{C}$. Luego, retirar la cápsula de la estufa y colocarla en el desecador para enfriamiento hasta temperatura ambiente.
- Pesar la cápsula y su contenido con aproximación a 1 mg.
- Repetir la operación de enfriamiento, calentamiento y pesada, hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas efectuadas con una hora de diferencia no difieran en más del 0,1% de la masa de muestra utilizada (INEN, 1985).

3.3.4. Determinación de cenizas

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Colocar el crisol de porcelana perfectamente limpio en la mufla y calentarla a 525°C durante 20 min. Dejar que se enfríe en el desecador y pesar con aproximación a 1 mg.
- Transferir al crisol pesado, aproximadamente 5 g de muestra y unas pocas gotas de aceite puro de oliva; calentar suavemente sobre un plato eléctrico o bajo la luz de una lámpara infrarroja hasta que su contenido se carbonice.
- Transferir el crisol y su contenido a la mufla con la temperatura regulada a 525°C, evitando pérdida de material al inicio de la incineración y mantener el crisol en la mufla, hasta obtener cenizas.
- Retirar el crisol de la mufla y colocar en el desecador, dejar enfriar hasta temperatura ambiente. Pesar el crisol con su contenido, con aproximación a 1 mg.
- Regresar el crisol a la mufla y calentar a 525°C durante 30 min. Repetir la operación indicada en el punto anterior y así sucesivamente, hasta que la diferencia entre dos pesadas consecutivas no exceda de 1 mg.
- Si la ceniza contiene cantidad de carbón no totalmente quemada, enfriar el crisol, añadir unas gotas de agua, llevar a sequedad sobre un baño de agua o estufa y trasladar nuevamente el crisol a la mufla y terminar la incineración (INEN, 1985).

3.3.5. Determinación de almidón

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Pesar 15 g de muestra con aproximación a 1 mg y colocar en el matraz Erlenmeyer de 250 cm³; lavar con dos porciones de 30 cm³ de éter para remover la grasa y luego añadir 150 cm³ de la solución hidroalcohólica de hidróxido de potasio, al 5%
- Adaptar el Erlenmeyer al refrigerante de reflujo y calentar a ebullición lenta en baño de agua, durante una hora, agitando esporádicamente.
- Retirar el Erlenmeyer del baño de agua, dejar enfriar y filtrar la solución sobre un crisol de vidrio poroso utilizando vacío, cuidando en todo caso de dejar la mayor cantidad posible de residuo sólido en el matraz Erlenmeyer (no utilizar papel filtro para evitar residuos de celulosa que se hidrolize).
- Lavar el residuo que queda en el Erlenmeyer y, sobre el filtro, varias veces con pequeñas porciones de alcohol etílico al 80% caliente, dejando siempre el máximo de residuo en el Erlenmeyer. El último filtrado debe ser incoloro y el residuo blanco o ligeramente gris.
- Colocar el crisol en el matraz Erlenmeyer inicial y añadir 100 cm³ de solución 1 N de ácido

clorhídrico.

- Tapar con un tapón de algodón hidrófilo y recubrirlo con una hoja de papel sujetándolo con un anillo de goma.
- Nota: Comprobar, antes de usar, que la solución de sulfato férrico no se reduce con la solución de permanganato; para lo cual, añadir gota a gota la solución de permanganato de potasio en la solución férrica hasta el momento en que ésta tome un reflejo rosa (INEN, 1985).

3.4. Análisis microbiológico

3.4.1. Determinación de coliformes

3.4.1.1. Pruebas presuntivas

- Adicionar 1mL en tres diluciones sucesivas con 10ml de caldo laurel sulfato con tubos Dirham por triplicado
- Incubar a 37°C durante 24 a 48 horas
- Registrar como positivos a aquellos tubos en los que se observe la producción de gas
- Volver a incubar los tubos negativos otras 24 horas

3.4.1.2. Pruebas confirmativas

- A los tubos que hayan sido positivos de la prueba anterior, sembrar con un asa en contenidos 10mL de caldo verde brillante
- Incubar a 37°C durante 48 horas
- La formación de gas será indicativa de la presencia de bacterias coliformes (INEN, 1985).

3.4.2. Determinación de bacterias totales en la carne y productos cárnicos

- Preparar las cajas Petri con agar nutritivo, dejar solidificar y secar a 50°C durante 1 a 2 horas
- Sembrar 0.1mL de las diluciones de las muestras y con ayuda de las varillas de vidrio distribuir en toda la superficie del agar
- Dejar a temperatura ambiente por 15 minutos. Incubar a temperatura de 18 a 20°C en posición invertida
- Contar las colonias y reportar el resultado obtenido (INEN, 1985).

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Requisitos

Requisitos según norma técnica ecuatoriana: NTE INEN 1 338:96

4.1.1.1. Requisitos específicos

Los aditivos permitidos en la elaboración del producto, se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 4-1: Aditivos permitidos

Aditivo	Máximo *mg/Kg	Norma INEN
Ácido ascórbico e isoascorbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1349
Nitrito de sodio y/ o potasio	125	NTE INEN 784
Nitrito de sodio y/o potasio Polifosfatos (P ₂ O ₅)	3000	NTE INEN 782
Aglutinantes como: almidón, productos lácteos, harina de origen vegetal con un máximo de 5% para salchichas cocidas y escaldadas, y un máximo de 3% para salchichas crudas y maduras		NTE INEN 787
Sustancias coadyuvantes: azúcar blanca o refinada, en cantidad limitada por las buenas prácticas de fabricación		

Fuente: (INEN, 2013)

4.1.1.2. Requisitos bromatológicos

Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos (salchichas y mortadelas, chorizos, jamonadas, queso de chancho, salchichón, salame, morcilla, fiambre, pastel de carne)

Tabla 4-2: Requisitos bromatológicos

REQUISITO	MADURAS		CRUDAS		ESCALDADAS		COCIDAS		NORMA INEN
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína %	14	-	12	-	12	-	12	-	Se evalúa con el contenido de proteína total NTE INEN 781
Grasa total %	-	45	-	20	-	25	-	30	NTE INEN 778
Cenizas %	-	5	-	5	2	5	-	5	NTE INEN 786
Humedad %	-	35	-	60	-	65	-	65	NTE INEN 777
Almidón %	Ausencia		-	6	-	10	-	10	NTE INEN 787

Fuente: (INEN, 2013)

4.1.1.3. Requisitos microbiológicos por unidad de muestra

Cualquier tipo de producto cárnico elaborado debe ser analizado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en la tabla a continuación para muestra unitaria:

Tabla 4-3: Requisitos microbiológicos por unidad de muestra

REQUISITOS	MADURADAS Máx. UFC/g	CRUDAS Máx. UFC/g	ESCALDADAS Máx. UFC/g	COCIDAS Máx. UFC/g	NORMA INEN
Enterobacteriácea	1.0×10^3	1.0×10^2	1.0×10^1	NTE INE 1529
<i>Escherichia coli</i> **	1.0×10^2	3.0×10^2	1.0×10^1	<3*	
<i>Sthaphylococcus aureus</i>	1.0×10^2	1.0×10^3	1.0×10^2	1.0×10^2	
<i>Clostridium perfringens</i>	1.0×10^3	
Salmonella	Aus/25g	Aus/25g	Aus/25g	Aus/25g	
*Indica que el, método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún positivo **Coliformes fecales					

Fuente: (INEN, 2013)

4.1.2. Formulaciones

El producto que elaboramos en este caso, un embutido tipo salchicha con adición de tomillo (*Thymus vulgaris*), por lo tanto, nuestras variables serán la carne de conejo a distintas concentraciones (20, 40, 60 y 80%) y el tomillo (5, 10, 15 y 20%).

4.1.2.1. Formulación muestra 1

Tabla 4-4: Formulación 1

MUESTRA 1		
INGREDIENTES	PESO (g)	Porcentaje (%)
Carne de res	1962.4 g	28.04 %
Carne de conejo	490.6 g	7.02%
Carne de cerdo	1636 g	23.37%
Grasa de cerdo	638 g	9.11%
Agua	1308 g	18.69%
Sal	106 g	1.51%
Glutamato monosódico	12 g	0.17%
Salnitro	25 g	0.38%
Tripolifosfato	41 g	0.58%
Condimento	77.9 g	1.11%
Tomillo	4.1 g	0.06%
Fécula de papa	654 g	9.34%
Eritorbato de Na	8 g	0.11%
Sorbato de K	4 g	0.06%
Azúcar	16 g	0.22%
Leche en polvo	8 g	0.11%
Humo	8 g	0.11%
TOTAL	7000 g	100%

Realizado por: Olivo D., 2023

4.1.2.2. Formulación muestra 2

A continuación, se presenta la formulación de la muestra 2:

Tabla 4-5: Formulación 2

MUESTRA 2		
INGREDIENTES	PESO (g)	Porcentaje (%)
Carne de res	1471.8 g	21.03 %
Carne de conejo	981.2 g	14.03%
Carne de cerdo	1636 g	23.37%
Grasa de cerdo	638 g	9.11%
Agua	1308 g	18.69%
Sal	106 g	1.57%
Glutamato monosódico	12 g	0.17%
Salnitro	25 g	0.38%
Tripolifosfato	41 g	0.58%
Condimento	73.8 g	1.05%
Tomillo	8.2 g	0.12%
Fécula de papa	654 g	9.34%
Eritorbato de Na	8 g	0.11%
Sorbato de K	4 g	0.06%
Azúcar	16 g	0.22%
Leche en polvo	8 g	0.11%
Humo	8 g	0.11%
TOTAL	7000 g	100%

Realizado por: Olivo D., 2023

*4.1.2.3. Formulación muestra 3***Tabla 4-6:** Formulación 3

MUESTRA 3		
INGREDIENTES	PESO (g)	Porcentaje (%)
Carne de res	981.2 g	14.03 %
Carne de conejo	1471.8 g	21.03%
Carne de cerdo	1636 g	23.37%
Grasa de cerdo	638 g	9.11%
Agua	1308 g	18.68%
Sal	106 g	1.51%
Glutamato monosódico	12 g	0.17%
Salnitro	25 g	0.35%
Tripolifosfato	41 g	0.58%
Condimento	69.7 g	1.06%
Tomillo	12.3 g	0.18%
Fécula de papa	654 g	9.34%
Eritorbato de Na	8 g	0.11%
Sorbato de K	4 g	0.06%

Azúcar	16 g	0.22%
Leche en polvo	8 g	0.11%
Humo	8 g	0.11%
TOTAL	7000 g	100%

Realizado por: Olivo D., 2023

4.1.2.4. Formulación muestra 4

Tabla 4-7: Formulación 4

MUESTRA 4		
INGREDIENTES	PESO (g)	Porcentaje (%)
Carne de res	490.6 g	7.02 %
Carne de conejo	1962.4 g	28.04%
Carne de cerdo	1636 g	23.37%
Grasa de cerdo	638 g	9.11%
Agua	1308 g	18.68%
Sal	106 g	1.51%
Glutamato monosódico	12 g	0.17%
Salnitro	25 g	0.35%
Tripolifosfato	41 g	0.58%
Condimento	65.6 g	1.06%
Tomillo	16.4 g	0.24%
Fécula de papa	654 g	9.34%
Eritorbato de Na	8 g	0.11%
Sorbato de K	4 g	0.06%
Azúcar	16 g	0.22%
Leche en polvo	8 g	0.11%
Humo	8 g	0.11%
TOTAL	7000 g	

Realizado por: Olivo D., 2023

4.1.3. Análisis e interpretación de resultados

4.1.3.1. Análisis microbiológico

Estos análisis se realizaron en el laboratorio de microbiología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Ciencias de la ciudad de Riobamba, obteniéndose los siguientes

resultados:

- *Formulación 1*

Tabla 4-8: Resultados microbiológicos Formulación 1

REQUISITOS	Formulación 1 (Carne de conejo 20% y tomillo 5%) UFC/g	VALORES REFERENCIALES NTE INEN 1529 Máx UFC/g
Enterobacteriácea	Ausencia	Ausencia
<i>Escherichia coli</i> **	1	<3*
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.0×10^1	1.0×10^2
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia	Ausencia
Salmonella	Ausencia	Ausencia

Realizado por: Olivo D., 2023

- *Formulación 2*

Tabla 4-9: Resultados microbiológicos Formulación 2

REQUISITOS	MUESTRA 2 (Carne de conejo 40% y tomillo 10%) UFC/g	VALORES REFERENCIALES UFC/g	METODO DE ENSAYO
Enterobacteriácea	Ausencia	NTE INE 1529
<i>Escherichia coli</i> **	1	<3*	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.0×10^1	1.0×10^2	
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia	
Salmonella	Ausencia		

Realizado por: Olivo D., 2023

- *Formulación 3*

Tabla 4-10: Resultados microbiológicos Formulación 3

REQUISITOS	MUESTRA 3 (Carne de conejo 60% y tomillo 15%)	VALORES REFERENCIALES UFC/g	MÉTODO DE ENSAYO
Enterobacteriácea	Ausencia	NTE INE 1529

<i>Escherichia coli</i> **	Ausencia	<3*	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.0 x 10 ¹	1.0 x 10 ²	
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia	
Salmonella	Ausencia		

Realizado por: Olivo D., 2023

- *Formulación 4*

Tabla 4-11: Resultados microbiológicos Formulación 4

REQUISITOS	MUESTRA 4 (Carne de conejo 80% y tomillo 20%) UFC/g	VALORES REFERENCIALES UFC/g	MÉTODO DE ENSAYO
Enterobacteriácea	Ausencia	NTE INE 1529
<i>Escherichia coli</i> **	Ausencia	<3*	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia	1.0 x 10 ²	
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia	
Salmonella	Ausencia		

Realizado por: Olivo D., 2023

Después de realizar el control microbiológico se debe observar que los productos cumplen con lo dispuesto en la norma INEN 1529, es por ello por lo que al examinar las distintas formulaciones se pudo identificar que en todas las muestras se registró la ausencia de crecimiento bacteriano por enterobacterias, *Clostridium perfringens* y Salmonella, cumpliendo con los requerimientos establecidos dentro de la ley. Sin embargo, se evidenció la presencia de *Staphylococcus aureus* con un máximo de 2.0 x 10¹ en la primera muestra, de 1.0 x 10¹ en la segunda y tercera muestra, a pesar de eso se los productos se encuentran dentro de los parámetros normales pues según la norma se acepta hasta una máximo de 1.0 x 10², por otra parte, en la última muestra no se detectó la presencia de ninguna clase de microorganismo, esto puede deberse posiblemente en que en dicha muestra se cuenta con una mayor cantidad de tomillo, el cual además de servir como condimento posee propiedades antimicrobianas.

Según a la norma INEN los productos cárnicos en este caso embutido tipo salchicha deben tener valores inferiores de UFC/g, por lo tanto, el producto se encuentra dentro del parámetro establecido con la ley.

4.1.3.2. Análisis bromatológico

Estos análisis se realizaron en el laboratorio de bromatología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Ciencias de la ciudad de Riobamba, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 4-12: Proteína total

Determinación de Proteína total			
FORMULACIÓN	VALOR PROMEDIO OBTENIDO	VALOR REFERENCIAL	MÉTODO DE ENSAYO
Fórmula 1	17.35	Min 12	NTE INEN 781
Fórmula 2	17.58		
Fórmula 3	17.92		
Fórmula 4	18.09		

Realizado por: Olivo D., 2023

Tabla 4-13: Grasa total

Determinación Grasa total			
FORMULACIÓN	VALOR PROMEDIO OBTENIDO	VALOR REFERENCIAL	MÉTODO DE ENSAYO
Fórmula 1	15.81	Max 30	NTE INEN 778
Fórmula 2	15.90		
Fórmula 3	15.50		
Fórmula 4	15.46		

Realizado por: Olivo D., 2023

Tabla 4-14: Humedad

Determinación Humedad			
FORMULACIÓN	VALOR PROMEDIO OBTENIDO	VALOR REFERENCIAL	MÉTODO DE ENSAYO
Fórmula 1	54.15	Max 65	NTE INEN 777
Fórmula 2	54.22		
Fórmula 3	54.78		
Fórmula 4	54.95		

Realizado por: Olivo D., 2023

Tabla 4-75: Cenizas

Determinación Cenizas			
FORMULACIÓN	VALOR PROMEDIO OBTENIDO	VALOR REFERENCIAL	MÉTODO DE ENSAYO
Fórmula 1	2.89	Max 5	NTE INEN 786

Fórmula 2	2.86		
Fórmula 3	2.79		
Fórmula 4	2.73		

Realizado por: Olivo D., 2023

Tabla 4-16: Almidón

Determinación Almidón			
FORMULACIÓN	VALOR PROMEDIO OBTENIDO	VALOR REFERENCIAL	MÉTODO DE ENSAYO
Fórmula 1	5.89	Max 10	NTE INEN 787
Fórmula 2	5.91		
Fórmula 3	6.01		
Fórmula 4	6.23		

Realizado por: Olivo D., 2023

El análisis del contenido total de proteína del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y adición de tomillo a diferentes concentraciones nos dio como resultado, un promedio de 17,735% de proteína, de 15.6675% de grasa total, de 54.52% de humedad, de 2.8175% de cenizas, de 6.01% de almidón, lo cual después del análisis de varianza nos indica que no existe una diferencia significativa en los tratamientos según el análisis de varianza, en el cual se utilizó el método de chi-cuadrada después de comprobar que los resultados obtenidos poseen una distribución normal.

La utilización de la carne de conejo al 80% y tomillo al 20%, permitió registrar un valor de proteína de 18.09% el mismo que supera significativamente a valores registrados en otros embutidos elaborados con distintas carnes, esto puede deberse a que la carne de conejo tiene un contenido de proteína que va desde el 19 al 25% por cada kilogramo, mientras que en la carne de res en 250 kg podemos obtener porcentajes de proteína del 19 al 21% y en la carne de cerdo en 80 kg valores de 12 al 16% (García et al. 2005).

Siendo la formulación con el 40% de carne de conejo y 10% de tomillo la cual presenta el valor promedio más alto de contenido de grasa de 15.90%, sin embargo, cabe recalcar que actualmente en el mercado el porcentaje promedio de embutidos tipo salchicha es de 22.5%, lo cual es un valor notablemente más alto que el obtenido en promedio en nuestro producto final (Hernández 2017).

Las cenizas representan el contenido en minerales del alimento; en general, las cenizas suponen menos del 5% de la materia seca de los alimentos. Es por ello por lo que después de realizar el estudio se obtiene que la utilización de carne de conejo al 80% y 20% de tomillo, presento un mayor porcentaje de contenido de cenizas, esto posiblemente esté relacionado con que posee un

mayor contenido de materia prima con alto contenido mineral (Marqués 2014).

El almidón es utilizado como adhesivo, estabilizador, como espesante y para texturizar, es por ello por lo que frecuentemente está presente en la industria alimentaria. Por tal motivo en la presente investigación se obtuvo que la utilización de 20% de carne de conejo y 5% de tomillo fue el producto con menor porcentaje de almidón, mientras que la utilización de 80% de carne de conejo y 20% de tomillo registraron el valor más elevado, esto puede deberse principalmente a que el almidón está presente en muchos elementos de origen vegetal y en esta formulación observamos que existe un mayor porcentaje de tomillo.

De acuerdo con las normas INEN, los requisitos bromatológicos presentados por el producto final se encuentran dentro de los parámetros establecidos, lo que con lleva a decir que los valores registrados en la presente investigación son superiores al valores mínimo requerido, lo cual nos demuestra que el producto elaborado con carne de conejo y tomillo es de excelente valor nutricional, por lo tanto es recomendado para el consumo de las personas de cualquier edad.

4.1.3.3. *Análisis sensorial de salchicha cruda*

La valoración sensorial a la salchicha cruda arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4-17: Evaluación sensorial salchicha cruda

PARÁMETRO	RESULTADO
Color	Rosa claro
Olor	Ahumado
Textura	Normal

Realizado por: Olivo D., 2023

Las características organolépticas en los embutidos son muy importantes porque estas nos indican la condición del producto final, el color es un factor preponderante para determinar la calidad, así como el olor y la textura de la carne la convierten en muy susceptible a la absorción de materias volátiles, es por ello por lo que de acuerdo con las características que presento el producto final en crudo se puede decir que el producto es de buena calidad.

4.1.3.4. *Análisis sensorial salchicha cocida*

Después de analizar y los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a un grupo de 25

estudiantes de octavo semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en los cuales se evaluaron los parámetros de color, olor, sabor, textura, aceptación y mejor formulación, se consiguieron los siguientes resultados:

- *Color*

Tabla 4-18: Resultados color

PARÁMETRO COLOR	ESTUDIANTES
Claro	20
Brillante	5
Opaco	0
Muy opaco	0

Realizado por: Olivo D., 2023

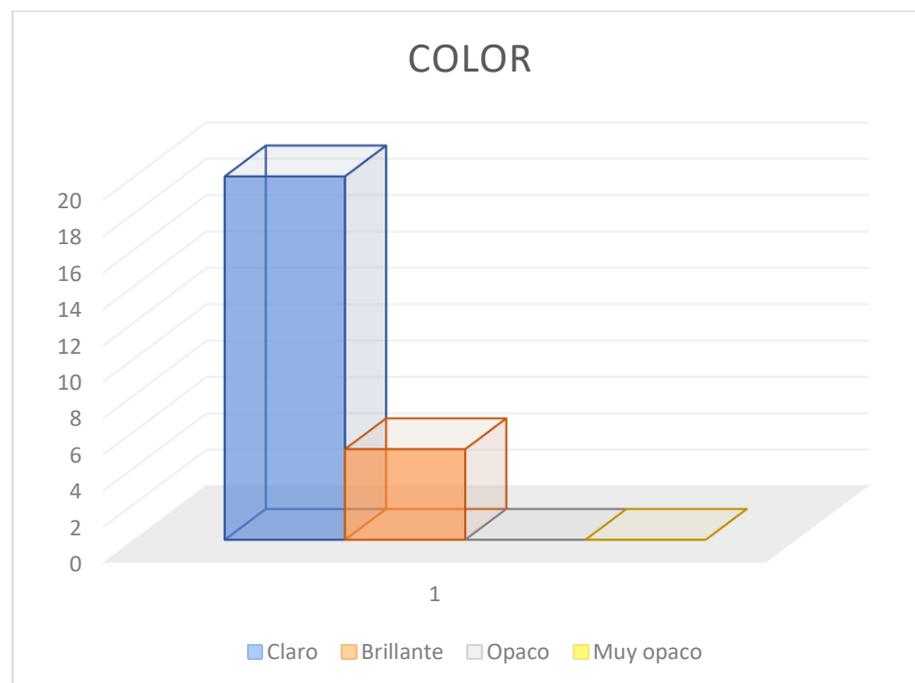


Ilustración 4-1: Resultados tabulados de color

Realizado por: Olivo D., 2023

De acuerdo con los resultados obtenidos después de haber realizado una encuesta a jueces no entrenados se puede decir que el 80% de los estudiantes determinó que el color característico del embutido es un color claro, mientras que tan solo un 20% concluyó que el color es brillante, lo cual evidencia que el producto final presenta características muy buenas para los consumidores.

- *Olor*

Tabla 4-19: Resultados olor

PARÁMETRO OLOR	ESTUDIANTES
Fuerte	13
Mediano	12
Poco	0
Muy poco	0
Nada	0

Realizado por: Olivo D., 2023

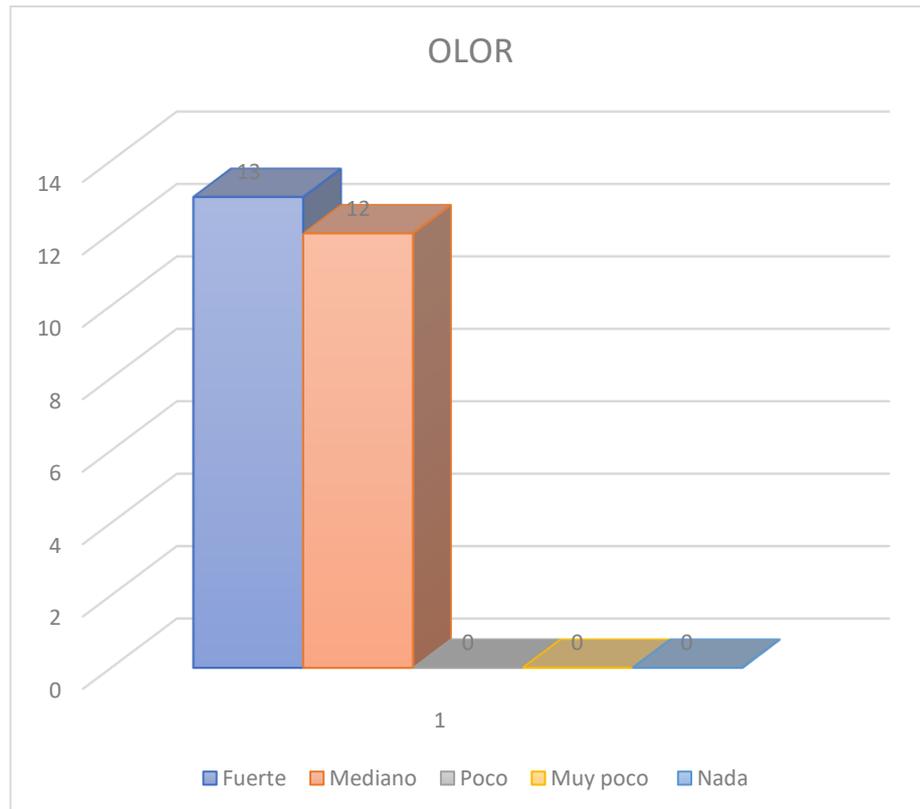


Ilustración 4-2: Resultados tabulados de olor

Realizado por: Olivo D., 2023

Según con los resultados obtenidos al tabular las encuestas se concluye que el 52% de los estudiantes percibe al color del embutido como fuerte, mientras que un 48% concluyó que este presenta un olor mediano.

Cabe recalcar que el olor en un embutido es muy importante pues estos se encuentran estrechamente ligados con el sabor.

- *Sabor*

Tabla 4-20: Resultados sabor

PARÁMETRO SABOR	ESTUDIANTES
Muy agradable	24
Agradable	1
Poco agradable	0

Realizado por: Olivo D., 2023

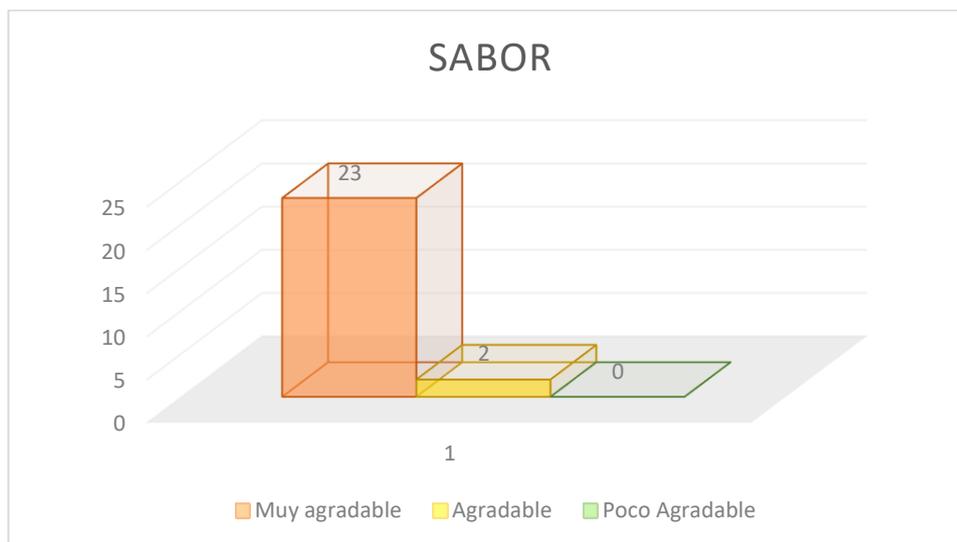


Ilustración 4-3: Resultados tabulados de sabor

Realizado por: Olivo D., 2023

Después de analizar los datos obtenidos se puede concluir que el producto final cocido del embutido tuvo un sabor muy agradable para el 92% de los estudiantes encuestados y un 8% opina que su sabor es agradable, con un 0% de encuestados que desaprueben o les desagrada su sabor. Debido a que el sabor es el principal promotor de todo tipo de alimentos, se puede llegar a la conclusión de que los jueces entrenados presenciaron una experiencia de sabor muy satisfactoria, por lo que hace que el producto final tenga una buena aceptación.

- *Textura*

Tabla 4-21: Resultados textura

PARÁMETRO TEXTURA	ESTUDIANTES
Fibrosa	25
Arenosa	0
Normal	0

Realizado por: Olivo D., 2023

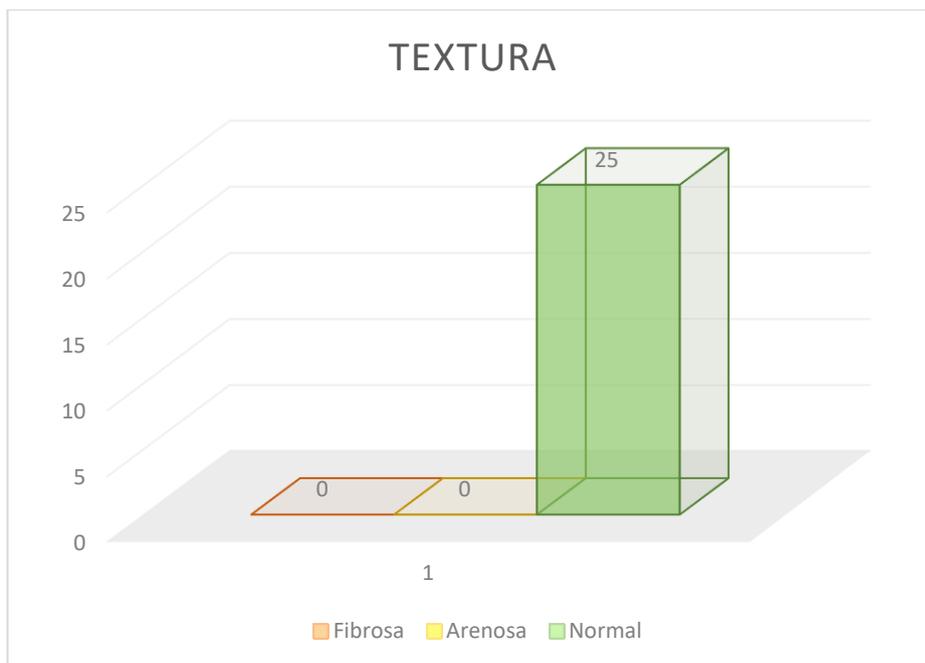


Ilustración 4-4: Resultados tabulados de textura

Realizado por: Olivo D., 2023

Como bien sabemos la textura es un factor que influye notablemente al momento de percibir determinado alimento, es por ello que los resultados obtenidos en las encuestas realizadas al grupo de estudiantes alcanzaron un porcentaje de 100% de sentir normal a la textura del embutido tipo salchicha, lo cual nos indica que esta presenta una buena aceptación por parte de los consumidores.

- *Mejor formulación*

Tabla 4-22: Resultados mejor formulación

MEJOR FORMULACIÓN	ESTUDIANTES
Formulación 1	0
Formulación 2	0
Formulación 3	1
Formulación 4	24

Realizado por: Olivo D., 2023

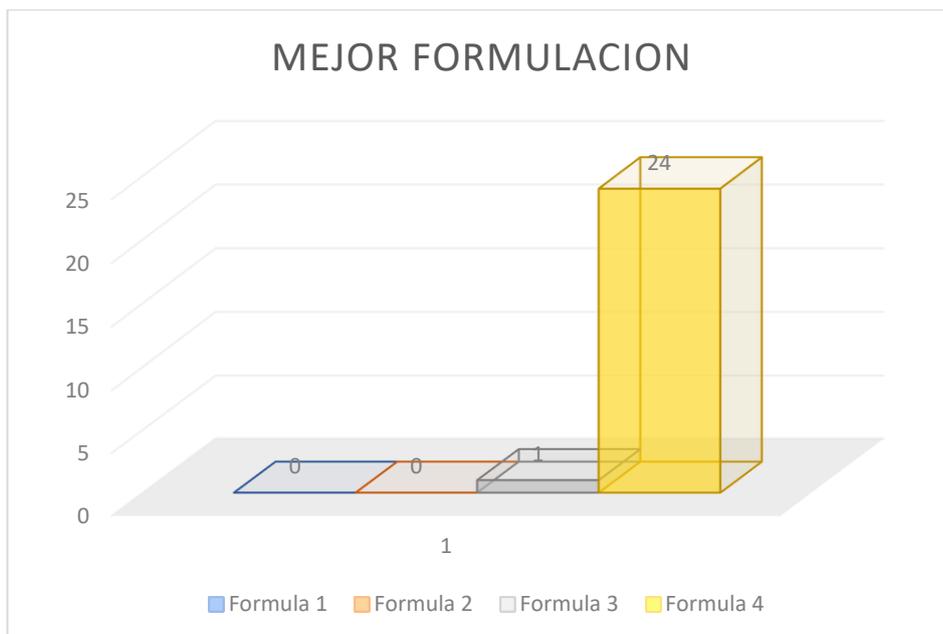


Ilustración 4-5: Resultados tabulados mejor formulación

Realizado por: Olivo D., 2023

La formulación con la mayor aceptación de acuerdo con los estudiantes fue la cuarta, correspondiente a la salchicha elaborada con el 80% de carne de conejo y 20% de tomillo, con una acogida del 96% y tan solo un 4% de aprobación para la tercera formulación.

- *Aceptación de consumo*

Tabla 4-23: Resultados aceptación de consumo

CONSUMIRÍA EL PRODUCTO	ESTUDIANTES
Sí	25
No	0

Realizado por: Olivo D., 2023

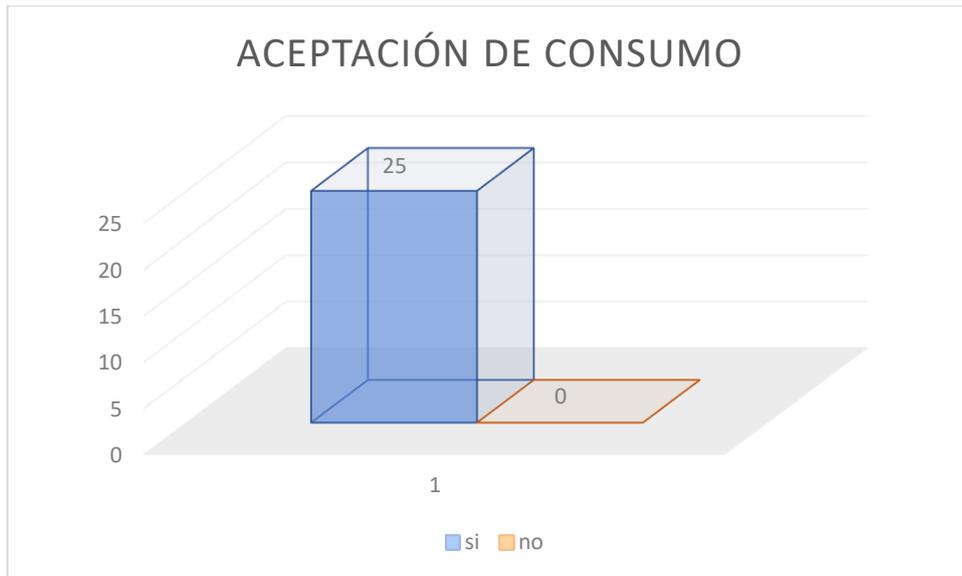


Ilustración 4-6: Resultados tabulados aceptación de consumo

Realizado por: Olivo D., 2023

Los resultados que se obtuvieron demostraron que el 100% de la población de estudiantes entrevistados estaría de acuerdo con consumir este tipo de salchicha elaborada con carne de conejo y tomillo. Lo cual nos indica que su aprobación es muy buena, demostrando ser una excelente alternativa de consumo para este tipo de carne.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se utilizó carne de conejo con adición de tomillo en la elaboración de un embutido tipo salchicha, en el mismo que se ensayaron porcentajes diferentes de carne de conejo (20%, 40%, 60%, 80%) y tomillo (5%, 10%, 15%, 20%), siendo esta una excelente alternativa de consumo para este tipo de carne.
- Se estableció la mejor concentración de carne de conejo en la elaboración de salchicha siendo esta de 80%, se realizó un análisis factorial experimental con tratamientos en el cual se obtuvo una varianza del 0.000867 y desviación estándar de 0.0294 lo cual nos indica que sigue una distribución normal, así como también se acepta la hipótesis por lo tanto se puede decir una concentración del 80% de carne y 20% de tomillo son una buena alternativa de consumo, debido a que sus características organolépticas como es el olor fuerte, sabor muy agradable, microbiológicas y bromatológicas en las cuales se destaca su alto contenido de proteína de 18,09%.
- Se realizó un control de calidad mediante análisis microbiológico de acuerdo con la NTE INEN 1529, para aerobios mesófilo en la formulación F1, F2, F3, F4 no existió crecimiento bacteriano, para enterobacterias en la F1, F2, F3 y F4 ausencia, *Clostridium perfringens* F1, F2, F3 y F4 ausencia, *Salmonella* F1, F2, F3 y F4 ausencia total, *Staphylococcus aureus* F1 crecimiento de 2.0×10^1 UFC/g, F2 1.0×10^1 UFC/g, F3 1.0×10^1 UFC/g, F4 ausencia de crecimiento bacteriano; obteniendo resultados microbiológicos dentro de los requisitos de la Normativa, lo cual indica que el embutido elaborado es de calidad e inocuidad.
- Se evaluó sensorialmente las diferentes formulaciones, con estudiantes de la carrera de bioquímica y farmacia del octavo semestre, utilizando una encuesta en la que se midió parámetros de sabor, color, aroma, textura y aceptación, obteniendo como mejor formulación sensorial la muestra 4 la misma que está elaborada con carne de res, carne de conejo, carne de cerdo, grasa de cerdo, agua, sal, glutamato monosódico, sal nitro, tripolifostato, condimento, tomillo, fécula de papa, eritorbato de sodio, sorbato de potasio, azúcar, leche en polvo y humo, esto indica que la presencia del 80% de carne influye positivamente en el sabor de la salchicha lo cual fue de agrado para la mayor parte de los jueces no entrenados en la degustación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es importante tomar en cuenta el lugar de procedencia de los animales que se van a utilizar en la fabricación del embutido, pues ellos son los que otorgan las características más importantes a la carne, de igual manera se debe verificar la procedencia de los otros elementos utilizados para obtener un elemento óptimo y de calidad.
- Lavar adecuadamente todos los utensilios y equipos que serán utilizados en el proceso de elaboración del embutido, pues si no se tiene una higiene adecuada este será el causante de contaminación cruzada dentro del producto final elaborado.
- Se debe tener en cuenta siempre en el procesamiento de embutidos el uso de aditivos alimentarios los mismos que deben estar regulados bajo la NTE INEN 1338:96.

BIBLIOGRAFÍA

BIXQUERT, M et al. *Guía Científica y gastronómica de la carne de conejo*. 2010.

ARIÑO, B. *Variabilidad genética de la calidad de la carne de conejo* [en línea] 2006. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/5642/tesisUPV2479.pdf>.

BARBERO, L. *Clasificación de carnes rojas, blancas y rosadas* [en línea] 2016. Disponible en: <https://docplayer.es/11657212-Tema-15-clasificacion-de-las-carnes-rojas-blancas-rosadas.html>.

CASTILLO, M et al. *Carne de conejo, alternativa a favor de la salud*. [en línea] 2013. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/p1.html>.

ECHEVERRIA, M. *La grasa animal en la elaboración de salchichas* [en línea] 2020. Disponible en: <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/la-grasa-animal-en-la-elaboracion-de-salchichas/#:~:text=El%20uso%20de%20la%20grasa,20consumo>

FAO. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. [en línea] 2020. Disponible en: https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/commodities_by_country.

GARCÍA, E et al. *Evaluación de fuentes forrajeras como alternativa de alimentación, en la producción de conejo*. Guatemala : Editorial Universitaria, 2005.

GIMENO, J. *Medina Naturista*. 2011.

GUAMAN, R. *Utilización de carne de conejo en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt , Riobamba* [en línea] 2011. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2323/1/84T00073.pdf>.

HORCADA, A y POLVILLO, O. *Producción de carne en Andalucía. Conceptos básicos de carne*. 2010.

INEN. *Control microbiológico de los alimentos-mohos y levaduras viables. INEN 1529*. [en línea] 1985. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-8-1.pdf.

INEN. *Carnes y productos cárnicos. Determinación de la pérdida por calentamiento. INEN 777*

- [en línea] 1985. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/777.pdf>.
- INEN.** *Carnes y productos cárnicos. Determinación de grasa total. INEN 778* [en línea] 1985. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/778.pdf>.
- INEN.** *Carnes y productos cárnicos. Determinación de grasa total. INEN 778.* [en línea] Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/781.pdf>.
- INEN.** *Carnes y productos cárnicos. Determinación de cenizas. INEN 786.* [en línea] Mayo de 1985. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/786.pdf>.
- INEN.** *Carnes y productos cárnicos. Determinación de pH. INEN 787.* [en línea] 1985. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/787.pdf>.
- JIMENEZ, F.** *Principios Basicos en la Elaboracion de embutidos.* 2008.
- JUAREZ, C.** *The Food Tech.* [en línea] 2020. Disponible en: <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/menos-sodio-para-embutidos/>.
- KOOHMAIRE, M.** *Muscle proteinases and meat ageing. Meat Science.* 1994.
- KUKLINSKI, C.** *Farmacognosia.* 1999.
- LAWRIE, R.** *Meat science. New York : Pergamon press,* 1988.
- LEINES, D et al.** *Embutidos de conejo, un producto alimenticio de mayor aporte .* 2017.
- LUCERO, K.** *Ecuatoriano transita entre desnutrición y sobrepeso. Revista Gestión.* [en línea] 2020. Disponible en: [https://www.revistagestion.ec/index.php/sociedad-analisis/el-ecuatoriano-transita-entre-la-desnutricion-y-el-sobrepeso#:~:text=La%20malnutrici%C3%B3n%20es%](https://www.revistagestion.ec/index.php/sociedad-analisis/el-ecuatoriano-transita-entre-la-desnutricion-y-el-sobrepeso#:~:text=La%20malnutrici%C3%B3n%20es%20)
- MIPRO.** *Resultados encuesta tendencias de consumo* [en línea] 2020. Disponible en: http://www.inteligenciaproductiva.gob.ec/archivos/oportunidades_de_negocio/pichincha/EncuestaTendencias.pdf.
- MOREIRAS , O et al.** *Tablas de composición de alimentos 7ma edición.* Madrid, 2003.
- OLIVA, M.** *Utilización de carne de conejo en la elaboración de un embutido tipo mortadela.*

Guatemala. 2008.

SAGE, C. *¿A qué sabe la carne de conejo?* [en línea] 2015. Disponible en: <https://cocinarandom.com/a-que-sabe-la-carne-de-conejo/>.

TIPANTASIG, L. *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Sierra del Ecuador.* [en línea] 2014. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3338/1/110824.pdf>.

VALVERDE, R. *Taxonomía de los géneros Thymus.* Madrid : Ruizia, 1986.

ANEXOS

ANEXO A: EQUIPOS UTILIZADOS

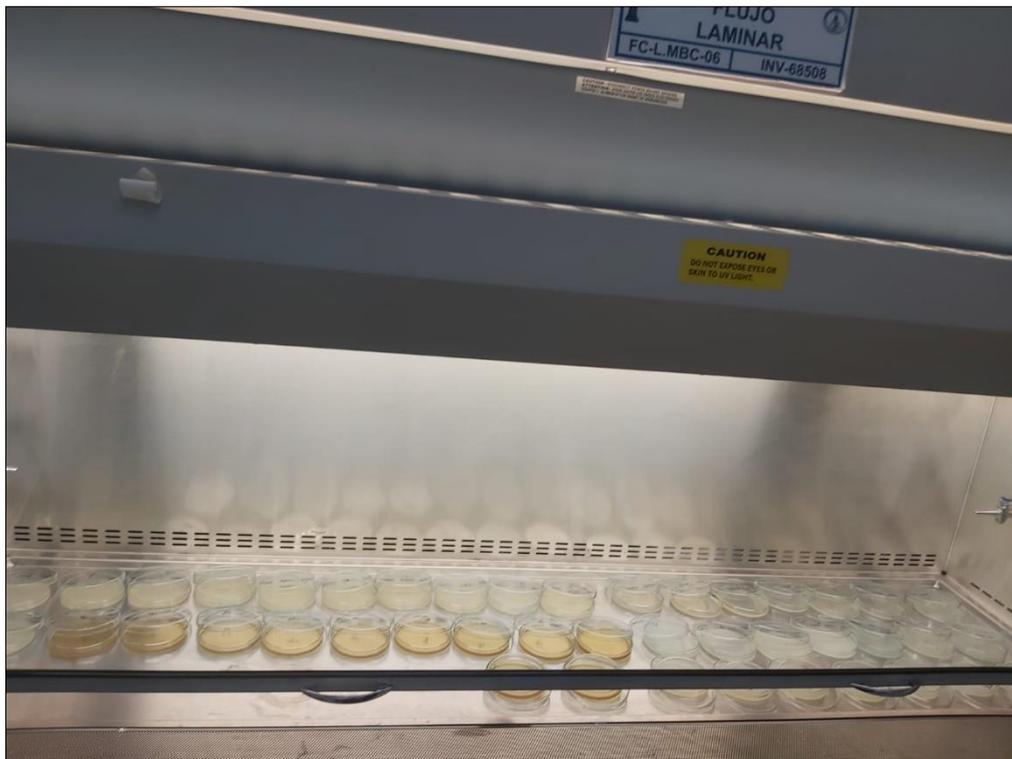
Embutidora



Cutter



Cabina de flujo laminar



Balanza analítica



Estufa de cultivo



Estufa de secado



Mufla

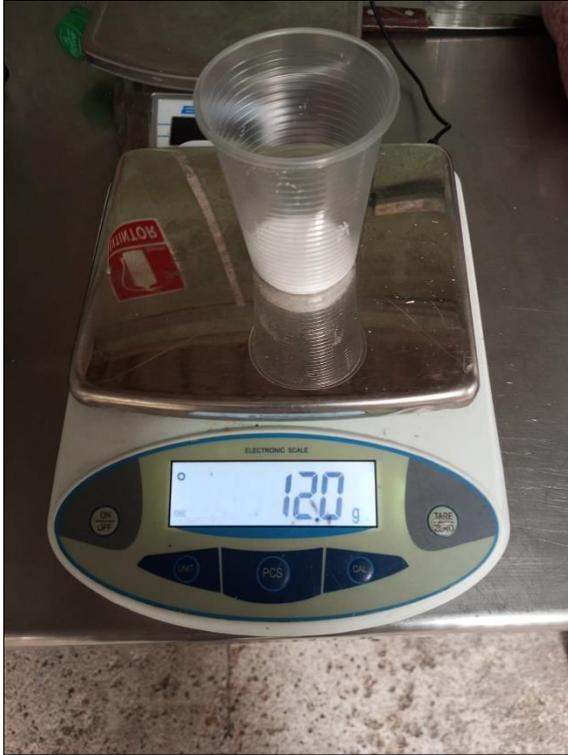


Desecador

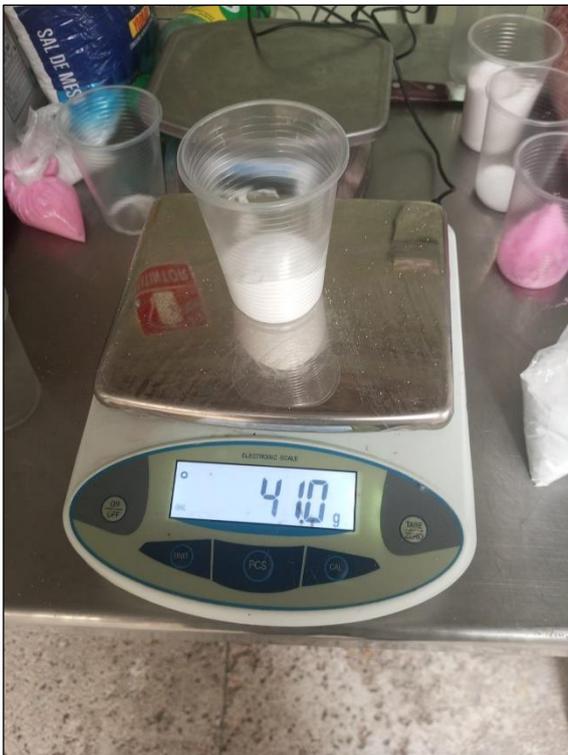


ANEXO B: MATERIALES UTILIZADOS

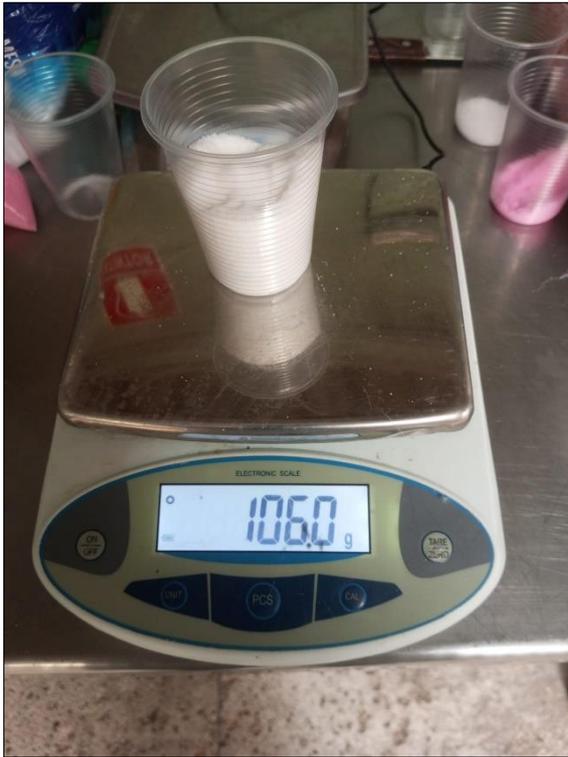
Glutamato monosódico



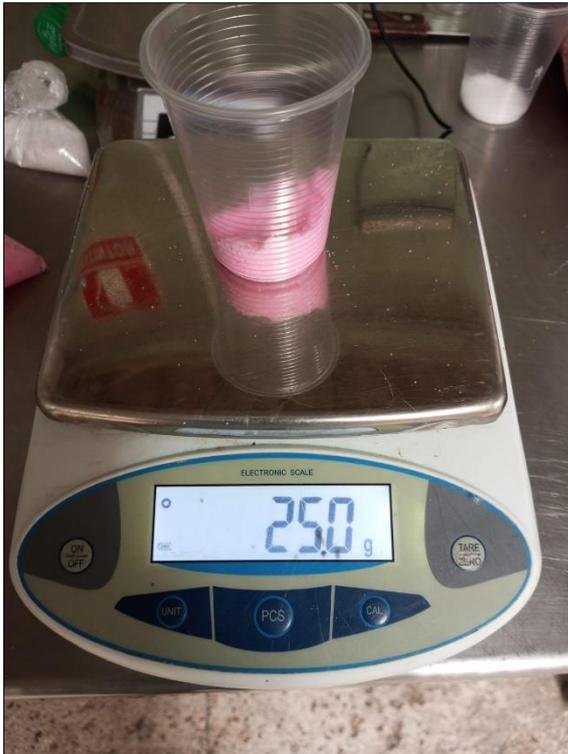
Tripolifosfato



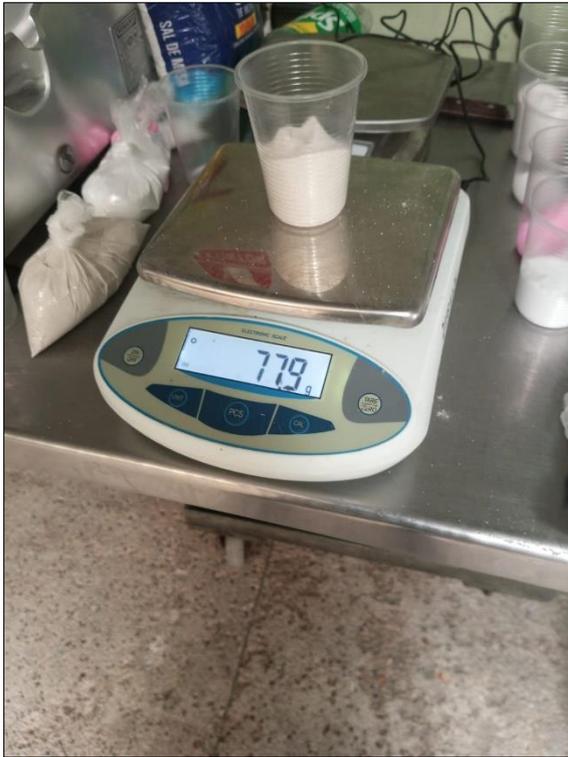
Sal



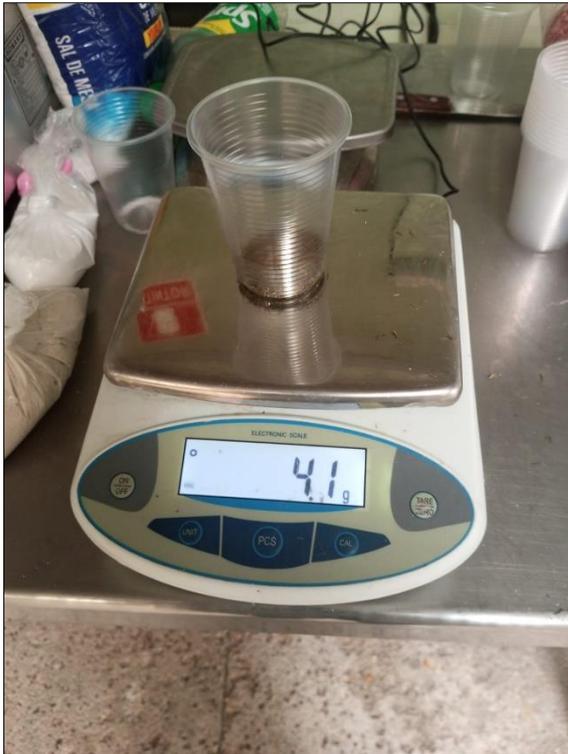
Salnitro



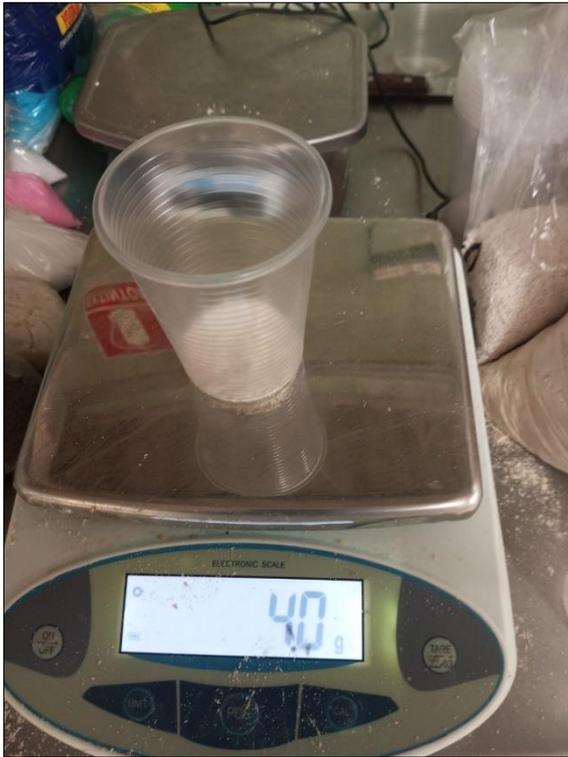
Condimento



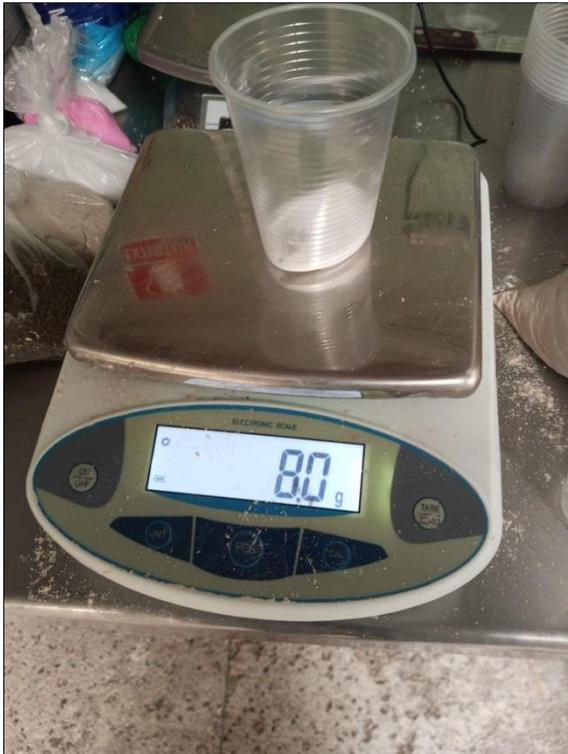
Tomillo



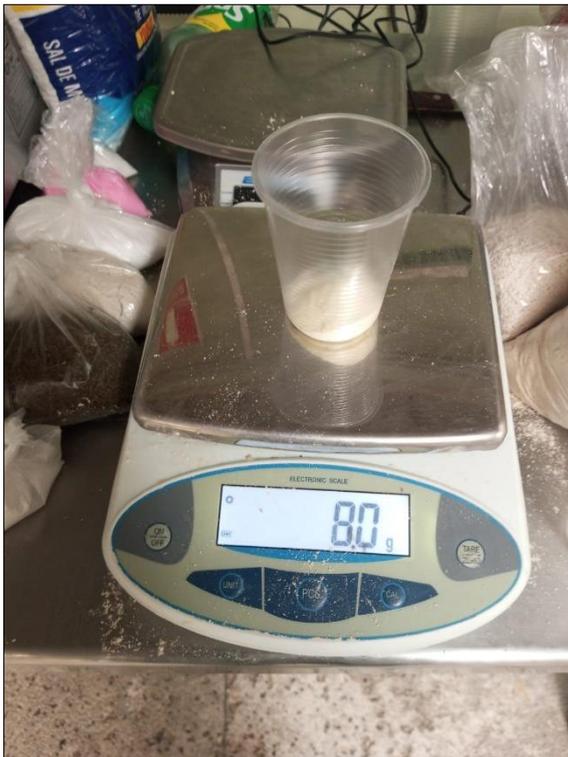
Sorbato de potasio



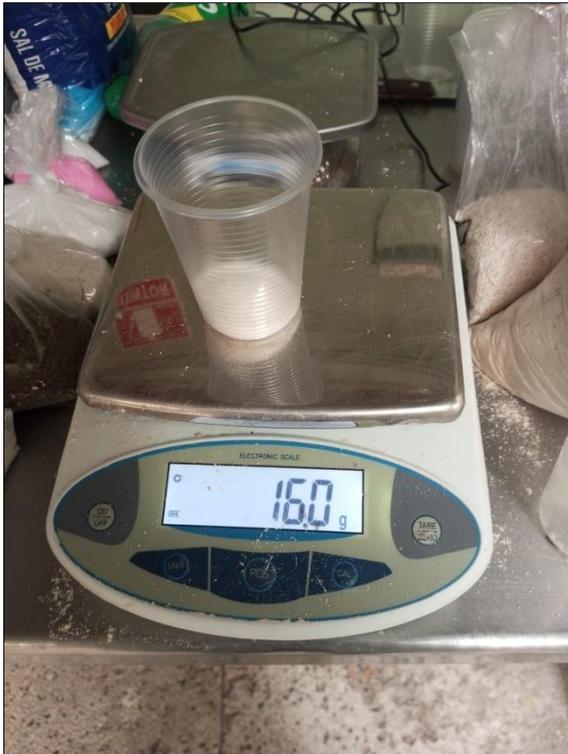
Eritorbato de sodio



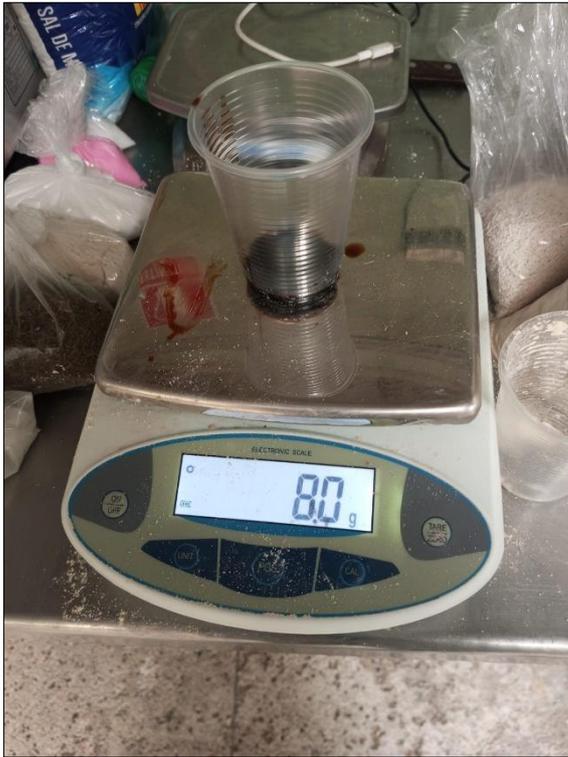
Leche en polvo



Azúcar



Humo



Carne de res



Carne de conejo



Carne de cerdo



ANEXO C: PROCESO DE ELABORACIÓN DEL EMBUTIDO

Deshuesado de la carne de conejo



Pesado de la carne de conejo deshuesada



Cuteado de los ingredientes



Colocación de la tripa dentro de la embutidora



Embutida de la carne



Escaldado



Choque Térmico



ANEXO D: RESULTADOS ESTADÍSTICOS POR FÓRMULA

Análisis estadísticos varianza y desviación estándar fórmula 1 y 2

Estadísticas descriptivas

Variable	N	Desv.Est.	Varianza	IC de 95% para σ
FORMULA 1	4	0,018	0,000	(0,008; 0,082)
FORMULA 2	4	0,026	0,001	(0,010; 0,134)

Relación de desviaciones estándar

Relación estimada	IC de 95% para la relación usando Bonett	IC de 95% para la relación usando Levene
0,707107	(0,227; 2,568)	(0,328; 2,666)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \sigma_1 / \sigma_2 = 1$
 Hipótesis alterna $H_1: \sigma_1 / \sigma_2 \neq 1$
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Método	Estadística de prueba	GL1	GL2	Valor p
Bonett	0,48	1		0,490
Levene	0,60	1	6	0,468

Ilustración 1. Prueba de IC de varianzas fórmulas 1 y 2

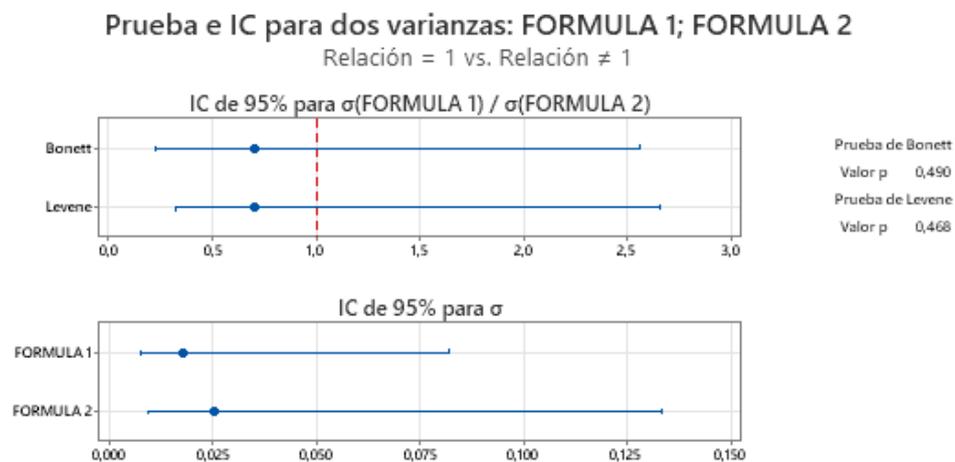


Ilustración 2. Grafica de cajas formula 1 y 2



Análisis estadísticos varianza y desviación estándar fórmula 3 y 4

Estadísticas descriptivas

Variable	N	Desv.Est.	Varianza	IC de 95% para σ
FORMULA 3	4	0,075	0,006	(0,040; 0,280)
FORMULA 4	4	0,029	0,001	(0,014; 0,118)

Relación de desviaciones estándar

Relación estimada	IC de 95% para la relación usando Bonett	IC de 95% para la relación usando Levene
2,55704	(1,021; 6,946)	(1,975; 3,677)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \sigma_1 / \sigma_2 = 1$
 Hipótesis alterna $H_1: \sigma_1 / \sigma_2 \neq 1$
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Método	Estadística de prueba	GL1	GL2	Valor p
Bonett	3,98	1		0,046
Levene	96,00	1	6	0,000

Ilustración 3. Prueba de IC de varianzas fórmulas 1 y 2

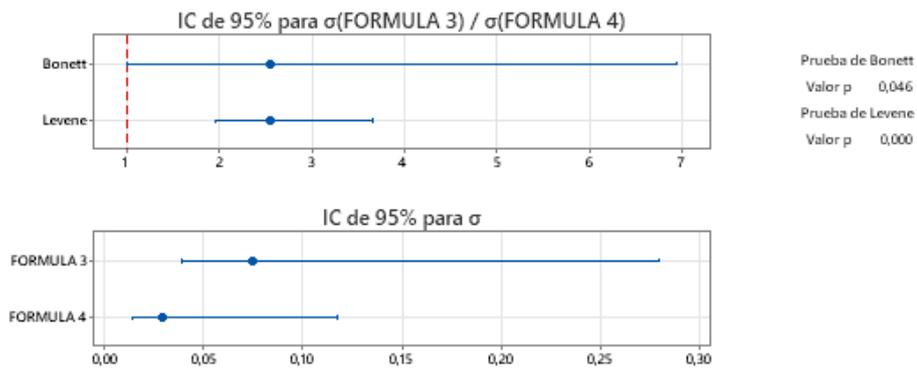
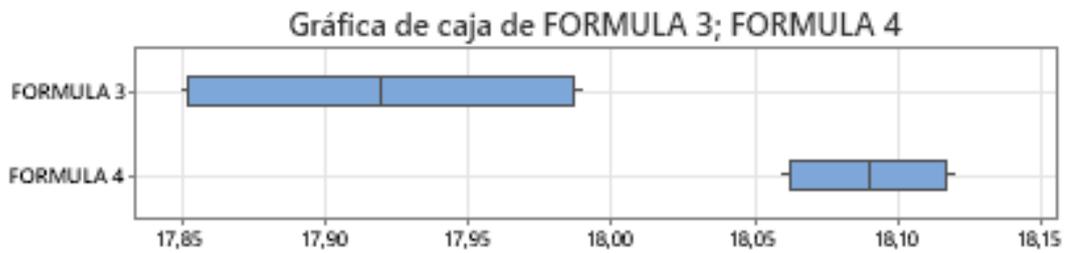


Ilustración 4. Grafica de cajas formula 3 y 4



ANEXO E: ANÁLISIS ESTADÍSTICOS GRUPALES

Análisis estadísticos varianza y desviación estándar

Método

σ : desviación estándar de FORMULA 1; FORMULA 2; FORMULA 3; FORMULA 4

El método de Bonett es válido para cualquier distribución continua.

El método de chi-cuadrada solo es válido para la distribución normal.

Estadísticas descriptivas

Variable	N	Desv.Est.	Varianza	IC de 95% para σ	
				usando Bonett	usando Chi-cuadrada
FORMULA 1	2	0,0283	0,000800	(0,0000; 2,18780E+25)	(0,0126; 0,9026)
FORMULA 2	2	0,0424	0,00180	(0,0000; 3,28170E+25)	(0,0189; 1,3538)
FORMULA 3	2	0,0990	0,00980	(0,0000; 7,65730E+25)	(0,0442; 3,1589)
FORMULA 4	2	0,0283	0,000800	(0,0000; 2,18780E+25)	(0,0126; 0,9026)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \sigma^2 = 1$

Hipótesis alterna $H_1: \sigma^2 \neq 1$

Variable	Método	Estadística		
		de prueba	GL	Valor p
FORMULA 1	Bonett	—	—	0,157
	Chi-cuadrada	0,00	1	0,045
FORMULA 2	Bonett	—	—	0,174
	Chi-cuadrada	0,00	1	0,068
FORMULA 3	Bonett	—	—	0,229
	Chi-cuadrada	0,01	1	0,158
FORMULA 4	Bonett	—	—	0,157
	Chi-cuadrada	0,00	1	0,045

ANEXO F: PRUEBA DE ANDERSON DARLING

Ilustración 5. Prueba de normalidad fórmula 1

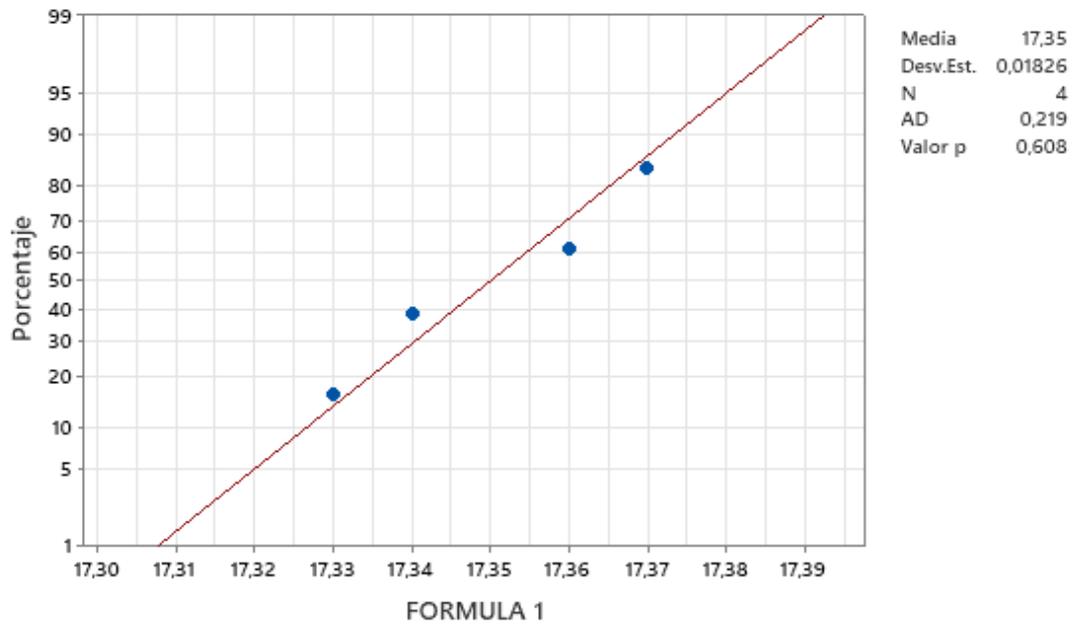


Ilustración 7. Prueba de normalidad fórmula 2

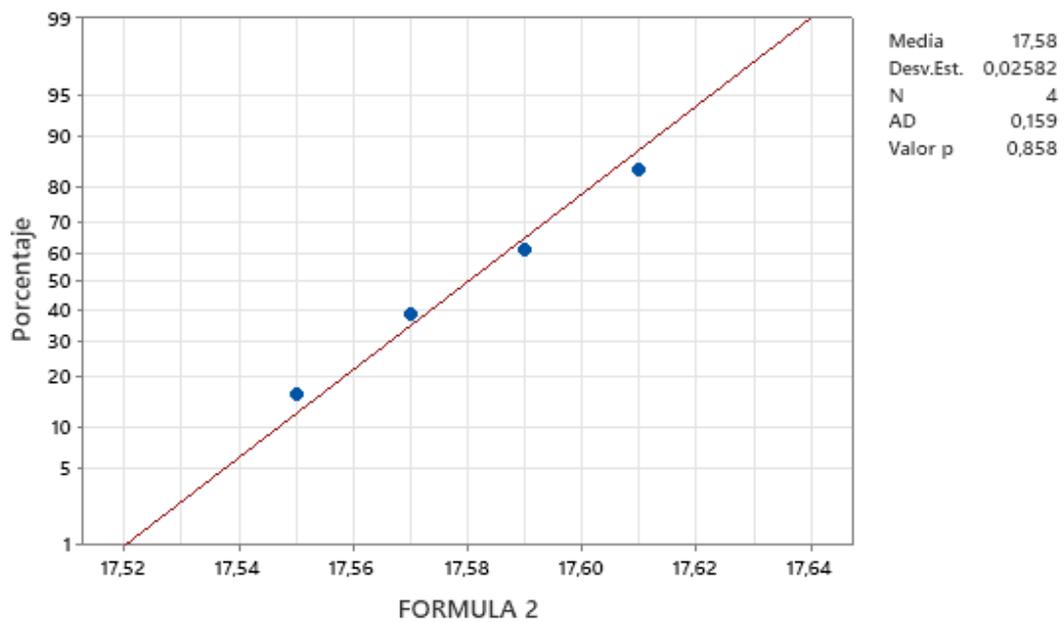


Ilustración 7. Prueba de normalidad fórmula 3

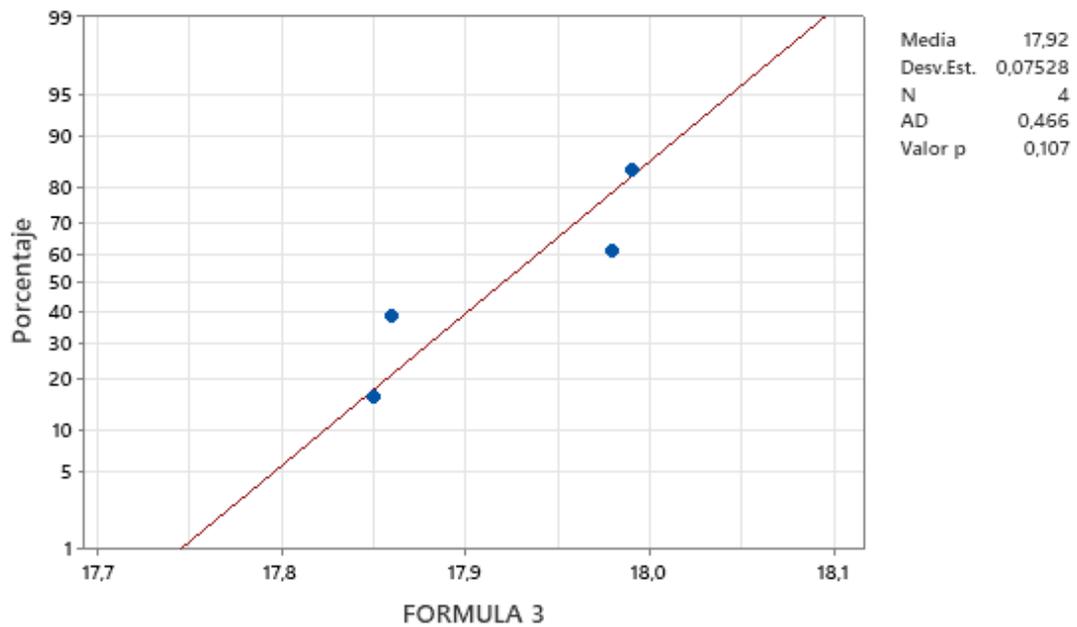
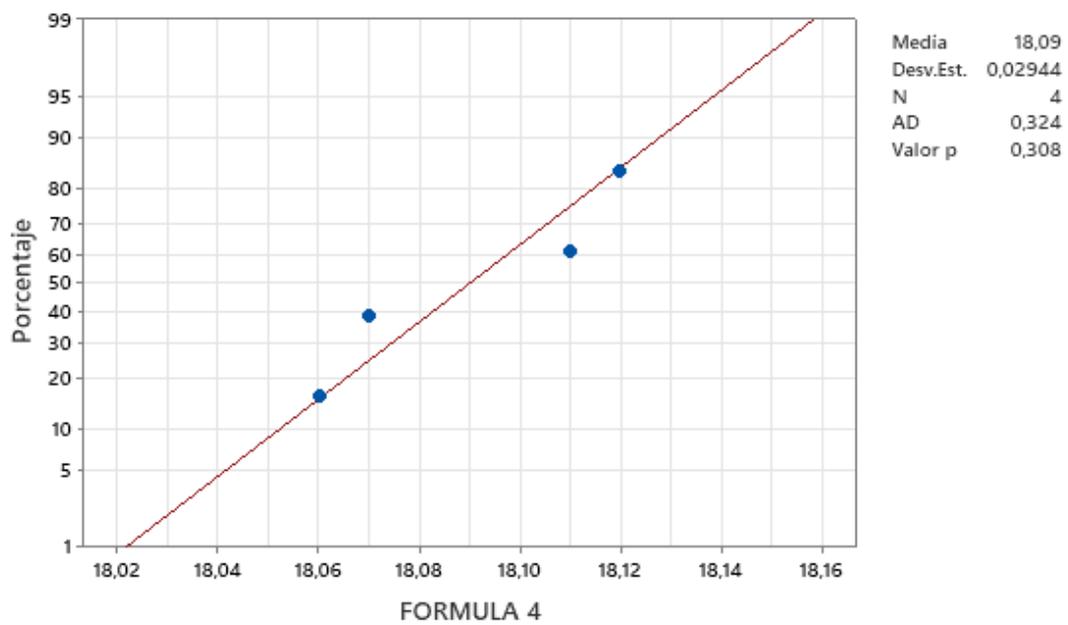


Ilustración 8. Prueba de normalidad fórmula 4



ANEXO G: ENCUESTAS ANÁLISIS SENSORIAL

Encuesta 1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (*Thymus vulgaris*)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

Encuesta 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo vulgaris~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estarta dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Saber:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y sal~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estarta dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estarta dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estarta dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estarta dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

Encuesta 11

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (*Thymus vulgaris*)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estas dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo y cebolla~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	
Mediano	X
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	X
Agradable	
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
 EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Saber:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvadoreño~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvador~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Saber:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvadoreño~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salchicha~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salchicha~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvadoreño~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvadoreño~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Saber:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO PARA ELABORAR UN
EMBUTIDO TIPO SALCHICHA CON ADICIÓN DE TOMILLO (~~Tomillo salvador~~)

ENCUESTA ANÁLISIS SENSORIAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad evaluar las características organolépticas del embutido tipo salchicha elaborado con carne de conejo y tomillo, por favor conteste las preguntas con la mayor sinceridad posible, marque con una X la cualidad que se relacione con su percepción.

1. Color:

Claro	X
Brillante	
Opaco	
Muy opaco	

2. Olor:

Fuerte	X
Mediano	
Poco	
Muy poco	
Nada	

3. Sabor:

Muy agradable	
Agradable	X
Poco agradable	

4. Textura

Fibrosa	
Arenosa	
Normal	X

5. Cual fue la mejor formulación

Formula 1	
Formula 2	
Formula 3	
Formula 4	X

6. Estaría dispuesto a consumir este tipo de salchicha

Si	X
No	



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 03/01/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)

Nombres – Apellidos: Dayana Alejandra Olivo Martínez

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Ciencias

Carrera: Bioquímica y Farmacia

Título a optar: Bioquímica farmacéutica

f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

1812-DBRA-UPT-2023