



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA

“ELABORACIÓN DE MORCILLA BLANCA (CLÁSICA)
UTILIZANDO 2 TIPOS DE TRIPA, NATURAL Y COLÁGENO”

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTOR: DARIO JAVIER HIDALGO HUILCA

TUTOR: Ing. TELMO MARCELO ZAMBRANO NÚÑEZ

Riobamba – Ecuador

2019

© 2019, Dario Javier Hidalgo Huilca

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.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

CARRERA DE GASTRONOMÍA

CERTIFICACIÓN:

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo Proyecto de Investigación, titulado “**ELABORACIÓN DE MORCILLA BLANCA (CLÁSICA) UTILIZANDO 2 TIPOS DE TRIPA, NATURAL Y COLÁGENO**”, de responsabilidad del señor estudiante Dario Javier Hidalgo Huilca, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Dra. María Paulina Robalino Valdivieso
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



FIRMA

31/07/2019

Ing. Telmo Marcelo Zambrano Núñez
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**



FIRMA

31/07/2019

Lcdo. Efraín Rodrigo Romero Machado
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

31/07/2019

Yo, Dario Javier Hidalgo Huilca soy responsable de los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y resultados expuestos en esta Investigación con el tema: **“Elaboración de morcilla blanca (clásica) utilizando 2 tipos de tripa, natural y colágeno”**. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación.

Dario Javier Hidalgo Huilca

060398032-7

DEDICATORIA

A Dios, por ayudarme a culminar esta etapa de mi vida e impulsarme a tomar decisiones importantes.

A mi adorada Madre y querido hermano, este triunfo es de ustedes, gracias por su apoyo incondicional y ese ejemplo de humildad, sacrificio y superación.

A mí respetado Padre, que siempre me ha cuidado desde algún rincón del cielo. Dios lo tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTO

A la ESPOCH y en especial a la Escuela de Gastronomía, por ser artífices de mi formación académica.

Mi más sincero agradecimiento a todos los profesores que aportaron para la realización de este trabajo de investigación. De manera especial al Ing. Telmo Marcelo Zambrano Núñez director de tesis y al Lcdo. Efraín Rodrigo Romero Machado miembro de tesis. Sin ellos este trabajo de titulación no hubiera sido posible. Gracias por su apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
1.1. Carne	3
<i>1.1.1. Composición de la carne</i>	3
1.2. Conversión del músculo en carne	4
<i>1.2.1. Pre-Rigor</i>	4
<i>1.2.2. Rigor mortis</i>	4
<i>1.2.3. Maduración</i>	5
1.3. Proceso de producción porcina	5
<i>1.3.1. Características de los cerdos</i>	5
<i>1.3.2. Razas de cerdo</i>	6
<i>1.3.3. Infraestructuras</i>	7
<i>1.3.4. Reproducción de los cerdos</i>	8
<i>1.3.5. La alimentación del cerdo</i>	8
<i>1.3.6. Enfermedades de los cerdos</i>	10
1.4. Sacrificio del cerdo	12
<i>1.4.1. Bienestar animal y el proceso del sacrificio</i>	12

1.4.2.	<i>Aturdimiento</i>	12
1.4.3.	<i>Sangrado</i>	13
1.4.4.	<i>Escaldado y pelado</i>	13
1.4.5.	<i>Flameado o chamuscado</i>	14
1.4.6.	<i>Evisceración</i>	14
1.4.7.	<i>Corte de la canal</i>	14
1.4.8.	<i>Sellado e identificación de las canales</i>	15
1.4.9.	<i>Refrigeración</i>	15
1.5.	Embutidos	15
1.5.1.	<i>Historia de los embutidos</i>	15
1.5.2.	<i>Definición de embutido</i>	16
1.5.3.	<i>Clasificación de embutidos</i>	17
1.5.4.	<i>Proceso de elaboración de embutidos</i>	18
1.6.	Conservación	31
1.6.1.	<i>Métodos de conservación de los embutidos</i>	31
1.6.2.	<i>Métodos físicos</i>	32
1.6.3.	<i>Métodos químicos</i>	33
1.6.4.	<i>Factores que afectan a los embutidos escaldados</i>	35
1.7.	Morcilla blanca clásica	38
1.7.1.	<i>Historia</i>	38
1.7.2.	<i>Definición</i>	39
1.8.	Proceso de elaboración de la morcilla blanca	39
1.8.1.	<i>Ingredientes</i>	39
1.8.2.	<i>Preparación de las carnes</i>	40
1.8.3.	<i>Preparación de la infusión de leche y del extracto de setas</i>	40
1.8.4.	<i>Fabricación de la morcilla blanca</i>	41
1.8.5.	<i>Embutido</i>	41

1.8.6.	<i>Cocción</i>	41
1.8.7.	<i>Conservación</i>	41
1.9.	Marco conceptual	42
1.9.1.	<i>Gel</i>	42
1.9.2.	<i>Suspensión</i>	42
1.9.3.	<i>Reacción de Maillard</i>	42
1.9.4.	<i>PH</i>	42
1.9.5.	<i>Fermentación</i>	42
1.9.6.	<i>Maduración</i>	43
1.9.7.	<i>Curado</i>	43
1.9.8.	<i>Aditivo alimentario</i>	43
1.9.9.	<i>Espicias</i>	44
1.9.10.	<i>Extracto</i>	44
1.9.11.	<i>Cadena de frío</i>	44
1.9.12.	<i>Productos cárnicos cocidos</i>	44
1.10.	Marco legal	45
1.11.	Hipótesis	46

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	47
2.1.	Localización y temporalización	47
2.1.1.	<i>Localización</i>	47
2.1.2.	<i>Temporalización</i>	48
2.2.	Variables	49
2.3.	Definición	49
2.3.1.	<i>Morcilla blanca clásica</i>	49

2.3.2.	<i>Tripa natural</i>	49
2.3.3.	<i>Tripa de colágeno</i>	50
2.3.4.	<i>Análisis microbiológico</i>	50
2.3.5.	<i>Análisis bromatológico</i>	50
2.3.6.	<i>Características organolépticas</i>	50
2.4.	Operacionalización	51
2.5.	Tipo y diseño de la investigación	52
2.6.	Grupo de estudio	53
2.7.	Descripción de procedimientos	54
2.8.	Selección de la materia prima	54
2.9.	Formulación de la morcilla blanca	55
2.10.	Elaboración de morcilla blanca (clásica)	56
2.11.	Análisis bromatológico y microbiológico	58
2.12.	Análisis del tiempo de vida útil	58
2.13.	Aplicación del test de aceptabilidad y características físicas	59
2.14.	Procesamiento de la información	59
2.15.	Presentación de resultados	59

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS	60
3.1.	Resultado	60
	CONCLUSIONES	72
	RECOMENDACIONES	73

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Principales razas de ganado porcino productoras de carne.....	6
Tabla 2-1: Tratamientos antes de picar la carne	20
Tabla 3-1: Comparación de los distintos tipos de tripas	31
Tabla 4-1: Métodos de conservación de los embutidos	32
Tabla 5-1: Valores de pH mínimos para el crecimiento de diversas especies microbianas.....	35
Tabla 6-1: Valores mínimos de actividad de agua (a_w) de algunos microorganismos que resultan importantes en el deterioro o intoxicaciones alimentarias de embutidos escaldados	36
Tabla 7-1: Temperaturas mínimas para el desarrollo de algunos microorganismos importantes en el deterioro o intoxicaciones alimentarias de embutidos escaldados	37
Tabla 8-1: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos	45
Tabla 9-1: Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos	46
Tabla 1-2: Formulación de la morcilla blanca	55
Tabla 1-3: Formulación adecuada de la morcilla blanca	60
Tabla 2-3: Análisis microbiológico de la morcilla blanca embutida en tripa natural	61
Tabla 3-3: Análisis microbiológico de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno.....	61
Tabla 4-3: Análisis bromatológico de la morcilla blanca embutida en tripa natural	62
Tabla 5-3: Análisis bromatológico de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno	62
Tabla 6-3: Análisis del tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa natural a los 0, 5 y 10 días.....	63
Tabla 7-3: Análisis del tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno a los 0, 5 y 10 días.....	64
Tabla 8-3: Porcentaje del olor	66
Tabla 9-3: Porcentaje del color	67
Tabla 10-3: Porcentaje del sabor.....	68
Tabla 11-3: Porcentaje de la textura.....	69
Tabla 12-3: Porcentaje de aceptabilidad.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Localización	48
Figura 2-1: Descripción de procedimientos	54
Figura 3-1: Diagrama de flujo elaboración morcilla blanca	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Olor	66
Gráfico 2-3: Color	67
Gráfico 3-3: Sabor	68
Gráfico 4-3: Textura	69
Gráfico 5-3: Aceptabilidad	71

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEXO B: TEST DE ACEPTABILIDAD Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

ANEXO C: FOTOS

ANEXO D: SOLICITUDES

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se elaboró morcilla blanca clásica y se embutió en dos tipos de tripa (natural y colágeno); a través de una investigación de tipo cuasiexperimental, descriptiva y de corte transversal, que tuvo una duración de 6 meses. Tiempo en el cual se determinó que la formulación adecuada para la elaboración de la morcilla blanca corresponde al tratamiento 3 (80 % carne y 20 % grasa). Los análisis de laboratorio se basaron en las normas NTE INEN 1338:2012 Rev.03. Su perfil microbiológico determinó que los dos productos son inocuos. Sin embargo, no se observa una diferencia significativa entre los dos resultados. El examen bromatológico determinó que los dos productos son embutidos Tipo I. Pero, se observa una mínima diferencia (0.14 % proteína total) a favor del producto embutido en tripa natural. Los análisis para determinar el tiempo de vida útil establecieron que el producto embutido en tripa natural tiene una vida útil mayor a 5 días y el producto embutido en tripa de colágeno tiene una vida útil de máximo 5 días a una temperatura de 3 °C a 4 °C. Mediante el test de características físicas se observó cambios únicamente en la textura del producto, mientras que, el test de aceptabilidad fue calificado positivamente a favor de los dos productos. En conclusión, la morcilla blanca embutida en tripa natural presenta una menor carga microbiana, una mejor calidad proteica y un mayor tiempo de vida útil en relación con el producto embutido en tripa de colágeno. Se recomienda el empleo de tripa natural en la elaboración de morcilla blanca para lograr una estabilidad mejor del producto en cuanto a su calidad microbiológica, bromatológica, vida útil y características físicas.

Palabras clave: <EMBUTIDO> <MORCILLA BLANCA> <TRIPA NATURAL> <TRIPA DE COLÁGENO> <TIEMPO DE VIDA ÚTIL>

ABSTRACT

In this research work, classic white blood sausage was made and stuffed in two types of gut (natural and collagen); through a quasi-experimental, descriptive and cross-sectional investigation, which lasted 6 months. Time in which it was determined that the appropriate formulation for the elaboration of white blood sausage corresponds to treatment 3 (80% meat and 20% fat). Laboratory analyzes were based on NTE standards INEN 1338: 2012 Rev. 03. Its microbiological profile determined that the two products are innocuous. However, there is no significant difference between the two results. The bromatological examination determined that the two products are Type I sausages. But, there is a minimal difference (0.14% total protein) in favor of the product stuffed in natural gut. Analyzes to determine the useful life time established that the product cased in natural gut has a shelf life greater than 5 days and the product cased in collagen gut has a shelf life of maximum 5 days at a temperature of 3 ° C to 4 ° C. Through the physical characteristics test, changes were observed only in the texture of the product, while the acceptability test was positively rated in favor of the two products. In conclusion, the white blood sausage stuffed in a natural gut has a lower microbial load, a better protein quality and a longer shelf life in relation to the product embedded in a collagen gut. It is recommended: the use of natural gut in the elaboration of white blood sausage to achieve a better stability of the product in terms of its microbiological, bromatological quality, useful life and physical characteristics.

Keywords: < SAUSAGE > < WHITE BLOOD SAUSAGE > <NATURAL GUT> <COLLAGEN GUT > <USEFUL LIFE TIME>



INTRODUCCIÓN

La aparición de los embutidos es antiquísima, la primera referencia histórica demuestra ser un extracto de “La Odisea” de Homero hace 8 o 9 siglos a.C., en la cual menciona una tripa rellena con sangre y grasa, la misma que podía asarse en el fuego. Pero, posiblemente ocurrió cuando el hombre descubrió la sal como un ingrediente conservador. El uso de sal como alimento se documenta en el año 2670 a.C., en China con el descubrimiento de la primera mina salina. A partir de ahí empieza la comercialización de carnes y pescados sazonados. Es así como la morcilla blanca surge en Francia en el siglo XVII de las manos de un cocinero que decidió permanecer en el anonimato, siendo actualmente consumido en el tercio norte de esta región durante la cena de navidad.

La tripa constituye el soporte físico del embutido, otorgándole forma, protección y estabilidad en el proceso de elaboración y comercialización. Además, permite la aplicación de tratamientos físicos y químicos en aquellos que lo requieren. Tradicionalmente, se han utilizado tripas naturales de ganado porcino, vacuno y ovino. Sin embargo, la automatización de los procesos industriales ha demandado el uso de tripas artificiales por sus características que se adaptan a una escala industrial y cumplen las exigencias de un estándar higiénico alto.

En el presente trabajo de investigación se elaboró morcilla blanca clásica y se embutió en tripa natural y colágeno. A la cual se le realizaron exámenes microbiológicos, bromatológicos y tiempo de vida útil, basados en la norma NTE INEN 1338:2012 Rev.03. para productos cárnicos cocidos. También, se determinó la formulación adecuada de la receta y se evaluaron las características físicas y la aceptabilidad del producto.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Elaborar morcilla blanca (clásica) embutida en dos tipos de tripa, natural y colágeno.

Objetivos específicos

- Formular la receta para la elaboración de la morcilla blanca.
- Realizar análisis microbiológicos y bromatológicos de la morcilla blanca embutida en los dos tipos de tripa.
- Evaluar el tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa natural y tripa de colágeno.
- Evaluar las características organolépticas y la aceptabilidad del mejor tratamiento.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Carne

La carne es aquel tejido animal que pueden emplearse como alimento. Todos los productos procesados a partir de estos tejidos se incluyen en esta definición. Si bien la mayoría de las especies animales pueden utilizarse como carne, la mayoría de la consumida por el hombre procede de los animales de abasto. (Forrest, Aberle, Hedrick , Judge, & Merkel , 1979, pág. 3) También, puede definirse la carne como un músculo madurado apto para el consumo humano, obtenida de animales de abasto y caza autorizados. Luego del sacrificio del animal se obtiene un músculo, el cual no se considera carne, mientras no sea sometido a diferentes etapas de conversión que permitan mejorar las características organolépticas y la aceptación por parte del consumidor. A partir de la carne surge gran variedad de productos cárnicos los cuales pueden diferenciarse por las materias primas, la naturaleza de su masa cárnica, los aditivos y por la forma del embutido. (Castro Ríos, 2011, pág. 35)

1.1.1. Composición de la carne

La carne está formada por diferentes estructuras: tejido muscular, tejido conectivo, tejido graso, nervios y vasos sanguíneos. Esta conformación del músculo varía según la especie, edad, nutrición y el tipo de corte. A nivel químico está compuesta por 3 materiales básicos como proteínas, grasa y agua, además contiene poca cantidad de carbohidratos, vitaminas y minerales. (Castro Ríos, 2011, pág. 37)

La carne es la principal fuente de proteínas y aminoácidos esenciales en la dieta humana. Estas sustancias son de gran importancia en el organismo debido a que ayudan a la formación y regeneración de tejidos, así como también a la síntesis de anticuerpos, enzimas y hormonas. El contenido de grasa en la carne depende de la especie del animal. Además, las enfermedades asociadas al consumo de grasas saturadas, obliga a la industria cárnica a disminuir su contenido en la carne y esto se ha logrado gracias a la mejora genética de las especies y cambios en su alimentación. La carne aporta muy pocos carbohidratos, pero esenciales en el proceso de acidificación en las fases de conversión de músculo a carne. La carne es fuente de minerales y vitaminas del complejo B. (Castro Ríos, 2011, págs. 38-39) Alrededor del 70 - 75% de la carne fresca es agua y es fundamental en los procesos de conversión de músculo a carne. Las propiedades físicas de la carne están ligadas a la capacidad de retención de agua. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 30)

1.2. Conversión del músculo en carne

Este proceso se diferencia en tres fases que son:

1.2.1. *Pre-Rigor*

Esta fase se presenta después del sacrificio del animal donde el músculo es flácido, flexible y blando, con un pH próximo a 7.0. (Castro Ríos, 2011, pág. 36)

1.2.2. *Rigor mortis*

Luego de que el flujo de sangre en el animal se detiene, el glucógeno se transforma en ácido láctico, ocasionando un descenso del pH entre 5.4-6.0 y un músculo rígido y encogido. La duración de esta etapa depende del tipo de músculo y de la especie animal. Generalmente, para los bovinos puede durar entre 10 a 24 horas, cerdos de 4 a 8 horas y aves entre 2 a 4 horas. (Castro Ríos, 2011, pág. 36)

1.2.3. Maduración

Se logra una recuperación parcial de las características iniciales, bajo condiciones de refrigeración o estimulación eléctrica en las dos fases anteriores, obteniendo un músculo blando y jugoso, al cual se le denomina “carne” que se obtiene al alcanzar un pH aproximado de 6.4, posterior a las 72 horas del sacrificio. (Castro Ríos, 2011, pág. 36)

1.3. Proceso de producción porcina

1.3.1. Características de los cerdos

Los cerdos se consideran entre los animales domésticos más inteligentes. El elevado desarrollo de sus sentidos ayuda al cerdo a responder con rapidez a rutinas de entrenamiento, como el entrar y salir de sus corrales o áreas de apareamiento, como también el uso de dispositivos de alimentación. (Palomino Mendoza , 2002, págs. 9-10)

Los cerdos son homeotermos que es la capacidad de conservar su temperatura corporal constante entre los 39 °C, sin embargo, su capacidad para disipar el calor interno es baja debido a que tiene pocas glándulas sudoríparas, esto amerita protegerlos del calor en días soleados. Son monogástricos, lo que significa que solo tienen un estómago, necesitando de una dieta balanceada en energía, proteínas, vitaminas y minerales. También, son animales omnívoros y emplean su trompa para alimentarse de materias comestibles provenientes del suelo, provocando varias enfermedades parasitarias si estos pastizales están contaminados. (Palomino Mendoza , 2002, págs. 10-11)

1.3.2. Razas de cerdo

A continuación, se especifican las más importantes razas de cerdo productoras de carne: (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 42)

Tabla 1-1: Principales razas de ganado porcino productoras de carne

Raza	Origen	Características morfológicas	Otras características
LARGE WHITE	Inglaterra	Capa blanca. Orejas hacia arriba. Línea del tronco recta.	Hembras muy prolíficas. RC:75%~. % magro:50%~.
LANDRACE	Holanda	Capa blanca. Orejas grandes. Muy alargado. Dorso recto.	Animales muy prolíficos. Producen canales muy largas. RC: 75%~. % magro: 53%~.
DUROC	América	Color capa rojo. Orejas hacia abajo.	Muy rustico. Se usa en cruces con el cerdo ibérico. RC: 74%~. % magro: 52%~.
PIETRAIN	Francia	Capa manchada. Orejas hacia arriba.	Se usa en cruces como línea paterna. RC: 77%~. % magro: 60%~.
BLANCO BELGA	Bélgica	Capa blanca. Orejas grandes.	Se usan en cruces como machos. RC: 77%~. % magro: 57%~.
HAMPSHIRE	Inglaterra	Capa oscura con bufanda blanca. Orejas caídas hacia delante.	Prolificidades medianas. Se usa en cruces con el cerdo ibérico.
TAMWORTH	Inglaterra	Color capa rojo. Orejas hacia arriba. Perfil recto.	Se usa en cruces con el cerdo ibérico.
BERKSHIRE	Inglaterra	Capa negra, con las patas, hocico y cola blancos.	Muy rustico. Se usa en cruces con el cerdo ibérico.

Fuente: Tecnología de mataderos

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.3.3. Infraestructuras

Las infraestructuras constituyen uno de los aspectos más importante en la producción porcina, es un gasto absolutamente necesario que no producen rentas inmediatas. Este costo no debe superar más del 10-15 % del costo total de producción, ya que se amortizará en un periodo de aproximadamente 10 años. (Palomino Mendoza , 2002, pág. 14)

El adecuado alojamiento destinado a la cría del ganado porcino debe ser: (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 63)

- Adecuado: A las exigencias fisiológicas del cerdo, en sus dimensiones y forma de construcción. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 63)
- Funcional: De forma que responda a las exigencias de la explotación porcina moderna. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 63)
- Higiénico: Es decir, los materiales empleados en su construcción deben estar orientados a facilitar su limpieza y desinfección. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 63)
- Económico: Este gasto no produce rentas inmediatas, debe ser el menor posible. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 64)

Las instalaciones deben estar ubicadas en lugares altos, secos y que ayuden a la eliminación de agua residuales. Debe brindar protección contra vientos fuertes y húmedos, por eso, es recomendable utilizar los recursos naturales, como los árboles, que actúan como rompe vientos y ofrecen sombra. (Palomino Mendoza , 2002, pág. 14)

El piso de la nave se construirá en dos etapas, la primera etapa, será de hormigón y dispondrá de una pendiente del 30 % que facilite la evacuación del agua de limpieza a través de desagües. La segunda etapa, en la que los cerdos se apoyaran, se mantendrá enrejillada o emparrillada para favorecer la salida de excrementos líquidos generados por el cerdo. Las paredes y divisiones internas se recomiendan construir a base de bloque o ladrillo revestido de cemento para facilitar su limpieza. El material empleado en la construcción de techos es el fibrocemento en placas ya que su aislamiento térmico lo hace necesario en climas fríos o cálidos. También, es importante tener un balance entre la

temperatura, la humedad y la ventilación para lograr una explotación porcina productiva. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 67-68)

1.3.4. Reproducción de los cerdos

Los cerdos llegan a la pubertad a los 5 o 6 meses de edad y pueden aparearse a partir de los 6 o 8 meses. Los cerdos son poliestros, es decir que las hembras entran en celo a intervalos de 21 días, durante todo el año. También, son muy prolíficos. En cada celo las hembras liberan entre 16 y 18 óvulos y se implantan un buen número de óvulos fecundados, resultando camadas de 10 a 12 lechones por cada preñez. Por lo general, el cerdo al nacer pesa alrededor de 3 libras y a la tercera o cuarta semana suele aumentar su peso en un factor de 6 a 8. El destete se efectúa comúnmente entre la tercera y octava semana de edad. La producción de la marrana es aceptable hasta los 5 o 6 años de edad, alcanzando hasta unas 10 camadas. (Palomino Mendoza , 2002, págs. 9-10)

1.3.5. La alimentación del cerdo

Los cerdos necesitan elementos nutritivos fundamentales en su alimentación y estos pueden ser de origen vegetal o animal. Se dividen en tres categorías: carbohidratos, grasas y proteínas. Además de agua, vitaminas y minerales. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 14)

Hidratos de carbono: Estas sustancias se encuentran muy difundidas en los alimentos de origen vegetal, especialmente en los cereales y sus subproductos. Los hidratos de carbono tienen fundamental importancia en la alimentación porcina como fuente de energía y como material de partida en la producción de grasa corporal. Se dividen en dos grupos, los hidratos de carbono simples y complejos. Los simples se encuentran en los azúcares como la glucosa y la fructosa, estos se asimilan sin necesidad de ser transformados por el organismo. Mientras los complejos son de origen vegetal y son digeridos mínimamente por los monogástricos. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 14-15)

Grasas: Son sustancias que se encuentran especialmente en los alimentos de origen animal y son la principal reserva energética para el organismo. También están presentes en alimentos de origen vegetal, sobre todo en las semillas oleaginosas (soja, colza, lino, cacahuete), muy utilizadas en la alimentación de monogástricos. Las grasas ayudan específicamente al transporte de vitaminas liposolubles y en segunda instancia a la producción de depósitos grasos, que es obra de los hidratos de carbono fundamentalmente. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 15)

Proteínas: Se encuentra en alimentos de origen animal y vegetal. Las proteínas son los principales constituyentes de las células y cumplen una función esencialmente plástica en el organismo animal, y aunque pueden sustituir a los hidratos de carbono y grasas en su función energética, estos nunca pueden realizar las funciones plásticas de las proteínas. Las proteínas animales tienen un alto valor biológico porque aportan aminoácidos esenciales, vitaminas del grupo B y minerales como el calcio y fósforo. Las proteínas vegetales son pobres en aminoácidos esenciales y se asocian a grandes cantidades de fibra que resta digestibilidad a las proteínas. Las fuentes proteicas de origen vegetal más empleadas en la alimentación de monogástricos son la torta de soja, colza, girasol, algodón y sus derivados. Asimismo, las fuentes proteicas de origen animal utilizadas en la alimentación porcina son las harinas de carne y de pescado, y los subproductos de la industria láctea. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 16-17)

Vitaminas y minerales: Son sustancias que estimulan importantes funciones fisiológicas como la gestación, cría o lactancia de los animales. Los cerdos son sensibles a las deficiencias de cualquier vitamina hidrosoluble (complejo B, C, H) o liposoluble (A, D, E, K), y a las deficiencias de minerales como, principalmente de calcio o fósforo. Estas deficiencias exponen a los cerdos a graves trastornos relacionados con el crecimiento y tienen una mayor predisposición a sufrir enfermedades. Por esta razón, es importante incluir vitaminas y minerales en las raciones, al no contar con las proporciones adecuadas y suficientes en los alimentos que comúnmente se emplean en la alimentación porcina. La industria comercializa vitaminas y minerales en forma de aceite o polvo. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 17-18)

Agua: Es absolutamente importante satisfacer las necesidades hídricas de los cerdos. Esta desempeña diferentes funciones vitales como: mejora la digestión, permite eliminar residuos orgánicos y es de gran importancia en los procesos de termorregulación corporal, mediante la transpiración. Determinar

las necesidades hídricas de los cerdos depende de varios factores como: su estado fisiológico y productivo, la composición del alimento que se les suministra y las condiciones de temperatura y humedad de su habitad. El ganado porcino suele tener un consumo constante de agua por cada kilo de alimento seco que ingiere. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 20-21)

1.3.6. Enfermedades de los cerdos

La cría porcina, al igual que cualquier cría animal, está expuesta al peligro de las enfermedades, situación que debe ser evitada. Por esta razón, es importante la coordinación conjunta de criadores, veterinarios y autoridades sanitarias, para eliminar posibles riesgos sanitarios a la población. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 53)

1.3.6.1. Enfermedades bacterianas

Erisipela o mal rojo: Causada por la bacteria *Erysipelothrix rhusopathiae*, esta bacteria se transmite por vía oral y se halla en alimentos sucios, orina y heces. Los síntomas de la enfermedad en su forma aguda son: fiebre alta, cojera y eccemas, muriendo en aproximadamente 24 horas. La forma crónica de la enfermedad presenta dificultad respiratoria, enrojecimiento generalizado de la piel y artritis. Se aislará a los animales afectados y se les administrará antibióticos de amplio espectro. Se sacrificarán todas las formas crónicas. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 54-55)

Brucelosis porcina: Producida por la bacteria *Brucella suis*, provoca abortos dentro de los 2 o 3 primeros meses de gestación. No existe un tratamiento curativo para la enfermedad, por lo que es necesario sacrificar al animal. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 55)

Salmonelosis intestinal: Provocada por la bacteria *Salmonella*. Un déficit del complejo vitamínico B motiva la aparición de síntomas como: fiebre alta, diarrea y pérdida del apetito. Se mantendrá un estricto control higiénico de las instalaciones, se administrará vitamina B y antibióticos de amplio espectro. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 55-56)

1.3.6.2. Enfermedades víricas

PPC (peste porcina clásica): Enfermedad muy contagiosa provocada por un virus. Sus síntomas son: apatía, estreñimiento, diarrea, vómito, tos, estornudo y en ocasiones parálisis. Las medidas higiénico sanitarias son esenciales para prevenir la enfermedad. Se vacunarán regularmente todos los animales. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 56-57)

PPA (peste porcina africana): Los síntomas son similares a la PPC, pero con una mortalidad del 100% del animal afectado. Todavía no existe tratamiento o vacuna eficaz. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 57)

Fiebre aftosa: Provocada por un virus que se transmite por el aire, líquidos o alimentos. Sus síntomas provocan llagas en el interior de la boca, pezones y extremidades. Por el dolor, los animales no comen, provocando un adelgazamiento generalizado. Los planes de vacunación porcina son el principal medio de prevención. (Equipo de expertos 2100, 1992, pág. 57)

1.3.6.3. Enfermedades parasitarias

Las enfermedades parasitarias se dividen en endoparasitarias y ectoparasitarias. La cisticercosis (*Taenia solium*) y la triquinosis (*Trichinella Spiralis*) son enfermedades endoparasitarias que comúnmente afectan a la población porcina. Los huevos de los dos parásitos se desarrollan en forma de quistes dentro del tejido muscular de los cerdos, pasando de aquí al hombre, y reiniciándose de nuevo el ciclo biológico del parásito. Tanto la *Taenia solium* como la *Trichinella Spiralis* no producen sintomatología en el cerdo, por eso, es necesario que las canales pasen por la correspondiente inspección veterinaria post-mortem. Las enfermedades ectoparasitarias son provocadas por parásitos externos como: piojos, pulgas, garrapatas y ácaros. Estos parásitos producen irritaciones cutáneas en los cerdos. Su prevención y combate se basa en la aplicación de compuestos antiparasitarios en forma de baños o pulverizaciones. (Equipo de expertos 2100, 1992, págs. 58-59)

1.4. Sacrificio del cerdo

1.4.1. Bienestar animal y el proceso del sacrificio

El proceso de sacrificio comprende el bienestar de los animales, pues conlleva una serie de etapas que el animal no conoce. El proceso se inicia en la granja, juntando a los animales para su embarque, transporte, desembarque, descanso en los corrales, conducción a la zona de aturdimiento y finalmente su desangrado. La perturbación del bienestar animal provoca una serie de situaciones de estrés que se van acumulando. Ocasionando grandes cantidades de pérdidas, la más grave, es la muerte, y en la mayoría de los casos, pérdida de peso, lesiones y hemorragias, que se traducen en decomisos y un riesgo sanitario para los consumidores. (Palomino Mendoza , 2002, pág. 108)

Cinco principios básicos del bienestar animal:

- Libres de hambre y sed.
- Libres de malestar físico y térmico.
- Libres de enfermedad y lesiones.
- Libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal.
- Libres de miedos y angustias. (Palomino Mendoza , 2002, pág. 108)

1.4.2. Aturdimiento

Todos los animales que se sacrificuen para la obtención de carne, pieles u otros productos, deben ser aturridos de modo que le animal entre en un estado de inconsciencia que se prolongue hasta su muerte por desangrado, con el fin de evitar cualquier dolor y sufrimiento innecesario. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 77)

El aturrido eléctrico es el método más utilizado para el ganado porcino y consiste en el paso a través del cerebro de una corriente eléctrica para provocar un ataque epiléptico y seguidamente la pérdida de la conciencia. Este es un sistema de aturrido reversible, ya que el animal puede recuperar su

conciencia si el lapso de tiempo entre el aturcido y el sangrado es superior a 15 segundos. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 81)

El empleo de CO₂ es otro procedimiento que consiste en someter al animal en una cámara de gas, a una atmosfera de CO₂ entre el 70-90% durante un periodo de tiempo este 45-60 segundos. El dióxido de carbono (CO₂) es un gas que al ser inhalado produce insensibilidad sin dejar residuos químicos en la canal. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 86)

1.4.3. Sangrado

Una vez aturcido el animal, el proceso de sangrado debe comenzar tan pronto como sea posible antes que el animal recobre la consciencia. El tiempo límite para porcinos se fija en 30 segundos, pero se recomienda que el degüello se realice a los 15 segundos. El proceso de desangrado en el cerdo consiste en realizar una punción y corte en la entrada del pecho. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 99)

1.4.4. Escaldado y pelado

Una vez aturcidos y sangrados los cerdos, la siguiente operación a realizar es el escaldado y pelado. Es esta etapa se elimina los pelos y la capa cornea de la epidermis. Se puede describir tres maneras de realizar el escaldado, por inmersión, aspersion y por condensación. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, págs. 106-107)

El escaldado por inmersión consiste en introducir al cerdo en balsas de agua caliente durante un determinado periodo de tiempo. El rango de temperatura más común es de 62-63°C por 5-6 minutos para cerdos jóvenes de 70-90 kg. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 107)

Una vez escaldados los cerdos se procede al pelado, procedimiento que consiste en eliminan los pelos y la capa queratinizada de la epidermis, este proceso se puede realizar a mano o con la ayuda de cuchillos, raspadores, cepillos rotatorios o maquinas depiladoras. El depilado a mano se realiza en

matanzas aisladas o en mataderos con poca producción, los mataderos a gran escala emplean maquinas peladoras. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 110)

1.4.5. Flameado o chamuscado

El flameado o chamuscado es una operación complementaria a las de escaldado y pelado. Este proceso elimina los restos de pelo que han quedado después del pelado y disminuye el número de bacterias presentes en la superficie del cerdo gracias a la intensa acción del calor. Este proceso se puede realizar en un túnel de flameado o en una cámara de chamuscado. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 112)

1.4.6. Evisceración

Consiste en la extracción de vísceras abdominales y torácicas del cerdo. Este proceso debe realizarse rápidamente después del aturrido y sangrado ya que una vez muerto el animal, la permeabilidad del aparato digestivo aumenta permitiendo la salida de microorganismos a los órganos y tejidos adyacentes, produciendo contaminación. Por esta razón, es importante realizar la evisceración antes de que transcurran 45 minutos posteriores al aturrido. Este proceso se lleva a cabo con el animal suspendido de la extremidad posterior. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 115)

1.4.7. Corte de la canal

Esta operación consiste en dividir la canal en dos y puede realizarse manualmente con una sierra. En producciones a gran escala suele emplearse cortadoras automáticas. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 118)

1.4.8. Sellado e identificación de las canales

Este sello de inspección veterinaria lleva datos que identifican las condiciones sanitarias y la trazabilidad de la canal. El sellado es una operación que se realiza manualmente o con la ayuda de selladores automáticos. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, págs. 118-119)

1.4.9. Refrigeración

La refrigeración es la última fase del sacrificio del animal. En esta etapa la canal esta húmeda y caliente, condiciones ideales para la proliferación de microorganismos. Por lo tanto, es estrictamente necesario que exista una cadena de frío que garantice las condiciones de temperatura necesarias durante la vida comercial del producto. Además, de favorecer a los procesos de conversión de músculo a carne y a su posterior maduración. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, págs. 176-180)

1.5. Embutidos

1.5.1. Historia de los embutidos

La aparición de los embutidos es antiquísima, pero posiblemente ocurrió cuando el hombre descubrió la sal como un ingrediente conservador. La necesidad de conservar la carne después de la matanza obligó al hombre a buscar la forma de prepararla para su consumo posterior. El uso de la sal como alimento se documenta en el año 2670 a.C., durante el mandato del emperador chino Huangdi, con el descubrimiento de la primera salina. A partir de ahí empieza la comercialización de carnes y pescados sazonados. (Elaboración de productos cárnicos, 2018, pág. 9)

En la prehistoria, el hombre conservaba la carne cortándole en delgadas tiras y dejándoles secar al sol. Luego, con el descubrimiento del fuego se logra una conservación basada en la acción del humo y la cocción. Ciertos historiadores consideran que los embutidos fueron inventados por los sumerios

hace unos 5.000 años, y la primera referencia histórica demuestra ser un extracto de “La Odisea” de Homero hace 8 o 9 siglos a.C., en el cual menciona una tripa rellena con sangre y grasa, la misma que podía asarse en el fuego. Este tipo de morcilla se sigue consumiendo hoy en día. Igualmente, en la comedia de Aristófanes, Los caballeros (424 a.C.), se habla acerca de los embutidos. En la antigua Roma, las mezclas de carne se embutían en intestinos o estómagos de animales y muy probablemente fueron los romanos quienes con su imperio introdujeron este antiguo arte a las Islas Británicas. Los indios piel roja de Norteamérica consumían un tipo de pan relleno con cecina ahumada y habas. (Elaboración de productos cárnicos, 2018, págs. 9 - 10)

Actualmente, se considera que existen alrededor de 250 variedades de embutidos. Algunos han tomado el nombre del país o ciudad de origen, como los embutidos tipo Romana, Bologna, Frankfurt, Berlín, entre otros. (Elaboración de productos cárnicos, 2018, pág. 10)

1.5.2. Definición de embutido

No es fácil definir a los embutidos de forma sencilla, ya que son numerosos y variados. Pero, de forma general se puede decir que los embutidos son productos cárnicos triturados y procesados, elaborados a partir de un género cárnico mezclado con agua, agentes ligantes y aliños. Normalmente se introducen en una tripa y pueden someterse a tratamientos de cocción, curado o ahumado. (Essien, 2003, pág. 7)

También, se puede definir a un embutido como una porción de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y especias (nuez moscada, laurel, pimienta, tomillo, romero, ajo, etc.) que es introducida en tripas naturales o sintéticas para un posterior proceso de cocción, curado, ahumado o acidificación. (Price & Schweigert, 1994, págs. 431-432)

En ese mismo sentido un embutido es un producto elaborado a partir de carne y grasa, sea esta de cerdo, vacuno o de ambas, con adición de sal, especias y aditivos, siendo embuchado en tripas naturales o artificiales para su posterior fermentación o curado. (Durán Ramírez , 2010, pág. 115)

De acuerdo a los planteamientos anteriores se deduce que un embutido es un prototipo de carne reestructurada, implica tomar carne magra (res, cerdo), grasa, líquidos (agua, leche UHT, nata, licor, extractos), especias y condimentos (pimienta, nuez moscada, pimentón, hojas de laurel en polvo, canela), sal (cloruro de sodio) y aglutinantes, entre otros ingredientes y combinarlos hasta formar una masa de carne gruesa o fina. Luego se introduce en tripas naturales o sintéticas. Finalmente, es sometido a tratamientos de conservación físicos o químicos. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 220)

1.5.3. Clasificación de embutidos

Existen varias formas de clasificar a los embutidos, pero de forma general se pueden clasificar por su naturaleza cárnica en: embutidos frescos, de picado grueso, emulsionados y fermentados. Además, estos tipos de embutidos se pueden emplear en combinación y realizar todas las mezclas posibles. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 222)

1.5.3.1. Embutidos frescos

Los embutidos frescos se preparan crudos y se conservan en refrigeración hasta que se cocinan, antes de su consumo. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 222)

1.5.3.2. Embutidos de picado grueso

Los embutidos de picado grueso son productos con un triturado grosero. El diámetro de las piezas de carne es de 2 a 6 milímetros; este grosor es un aspecto importante del sabor y la textura finales. Su textura óptima exige un trabajo cuidadoso, por eso, durante su elaboración se debe formar el suficiente gel para aglutinar todo el conjunto con la consistencia adecuada sino el embutido se desparramará al cortar el envoltorio. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 220)

1.5.3.3. Embutidos emulsionados

En los embutidos emulsionados, la carne y la grasa están totalmente mezclados formando una masa fina y emulsionada que fragua en un gel uniforme. La clave está en elaborar el embutido de modo que la emulsión no se rompa. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 222)

1.5.3.4. Embutidos fermentados

A los embutidos fermentados se les inoculan microorganismos como bacterias, mohos o levaduras, que producen ácido láctico y otras sustancias que conservan la carne y le otorgan sabores característicos. También, se les puede agregar sales de curado para ayudar a su conservación y sabor. Su conservación es similar a la de un embutido fresco o, después de un tratamiento de secado, se pueden mantener a temperatura ambiente y consumirlos crudos. El principal objetivo de los tratamientos de conservación como la fermentación, el curado o el secado es modificar a favor sus características sensoriales y la destrucción de microorganismos para garantizar su seguridad alimentaria. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 222)

1.5.4. Proceso de elaboración de embutidos

1.5.4.1. Ingredientes

Los ingredientes básicos de un embutido son carne, grasa, aglutinantes y agua. Pocas recetas incluyen solo estos ingredientes básicos ya que existe una gran variedad de ingredientes que se incorporan al picadillo o a la masa. A continuación, se describen los principales ingredientes para la elaboración de embutidos: (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 226)

Carne: Es el principal ingrediente de los embutidos, normalmente suele emplearse carne de cerdo, vacuno, ave o mariscos, aunque se puede emplear cualquier tipo de carne autorizada para su consumo. Representa aproximadamente el 70-75 % del peso del producto total. (Durán Ramírez , 2010, pág. 119)

Grasa: Es un ingrediente esencial en la elaboración de embutidos y representa el 25% o 30% del peso del producto. Aporta características que ayuda de forma positiva en su calidad organoléptica. Además, es importante la elección del tipo de grasa para evitar problemas como el enranciamiento o alteraciones en sus características sensoriales. (Durán Ramírez , 2010, págs. 119-120)

Agua: Es clave para transformar la carne del embutido en un gel. Disuelve la miosina y otros agentes gelificantes, para poder recubrir el resto de ingredientes. Generalmente, se emplea un 5-10 % de agua en peso y se agrega en forma de hielo para controlar la temperatura de la carne en el proceso de picado o emulsionado. Además, el agua facilita el proceso de embutir y provee al embutido jugosidad y lo hace más tierno. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, págs. 223 - 224)

Sales de curado: Principalmente, el nitrito de sodio, posee un efecto protector sobre ciertos microorganismos como *Clostridium botulinum*. En dosis bajas, ayudan a mantener el color rosado en la carne y confiere el típico sabor a carne curada. En concentraciones altas, en combinación con la fermentación y secado, permite elaborar embutidos que se pueden dejar sin refrigerar como otras carnes curadas. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 226)

Los rellenos: Son productos no cárnicos que se añaden a los embutidos por diferentes razones. La principal es de tipo económico, agregar harina de trigo o de avena, almidón o pan rallado, economiza el embutido, ya que los rellenos cuestan menos que la carne y la grasa, incluso, menos que los aglutinantes como el suero de leche o la proteína de soja. Actualmente, muchos rellenos se incorporan por su sabor y no solo por su coste. También existen motivos funcionales para agregar rellenos, por ejemplo, los embutidos bajos en grasa necesitan ingredientes como el almidón para retener el agua y lograr que sean más tiernos. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 226)

Azúcar: Es un ingrediente común que cumple tres funciones principales: la primera, es que sepa dulce; la segunda, es que el embutido se pardee mejor con la reacción de Maillard y la tercera, como fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas en la elaboración de embutidos fermentados. La forma más común de añadir el azúcar es en forma de glucosa, sacarosa, dextrosa o jarabe. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 226)

Condimentos y especias: Las hierbas y las especias son otros ingredientes importantes en los embutidos ya que les imprimen sabores característicos. Se pueden emplear molidas muy finamente o en grano grueso. Normalmente, representan el 1 % del peso total del embutido. Como alternativa a las especias molidas se pueden emplear infusiones líquidas. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 226)

Existen otros muchos ingredientes que no encajan en las categorías anteriores. Como la mortadela italiana que suele tener pistachos enteros y vayas de mirto. Otros embutidos pueden contener frutos secos, pasas, frutos encurtidos como aceitunas o alcaparras y hongos como las trufas. Algunos embutidos frescos incluyen también trocitos de fruta o de verduras. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 227)

1.5.4.2. *Tratamientos antes de picar la carne*

Estos tratamientos son imprescindibles para elaborar embutidos emulsionados y se pueden emplear solos o en combinación, después de cortar la carne en dados. El tratamiento adecuado depende de la fuerza aglutinante necesaria. Los embutidos fermentados y los que contengan Activa no se deben tratar previamente. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

Tabla 2-1: Tratamientos antes de picar la carne

Método	Ingredientes	Procedimiento	Comentario
Presalar	Sal (cantidad según la receta)	Aplicar sal a la carne magra, envasar al vacío y refrigerar durante 4-48 horas	Para embutidos de grano grueso o emulsionados

Añadir fosfatos	Mezcla de tripolifosfato de sodio y pirofosfato tetrasódico, como el Nutrifos 088 (0,015%-0,3% del peso de la carne)	Disolver los fosfatos en agua templada y mezclar con la carne	Extrae muy bien la miosina
-----------------	--	---	----------------------------

Fuente: Modernist cuisine

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.5.4.3. Como picar la carne

Las carnes de diferentes texturas y orígenes deben picarse por separado, de igual modo, la grasa se tritura aparte. Para obtener una mezcla fina se empieza picando con una placa de picado grueso y se va pasando por otras más finas en sucesivas etapas, enfriando la picadora con agua helada entre lote y lote de carne. Los tratamientos previos al picado que se describen anteriormente se basan en la aglutinación y son imprescindibles para elaborar embutidos emulsionados. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

1.5.4.4. Formación del gel

Un factor importante en la elaboración de embutidos es crear un gel cohesionado que lo aglutine todo. La miosina es una proteína clave en el proceso de gelificación de embutidos porque al calentarla gelifica y aglutina la carne y la grasa. Dicha proteína se encuentra en los músculos de los animales y se libera en el proceso de picado. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 222)

La capacidad de formar mezclas compactas de carne se puede aumentar con estos tratamientos: (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 223)

La extracción de miosina aumenta si se somete la carne a la presencia de sal. Normalmente los embutidos tienen entre un 1 % y 2 % de sal en peso, si esta cantidad agregamos sobre los dados de carne, forma una salmuera concentrada. Si se deja reposar la carne salada por un lapso de 4 – 48 horas antes de picarla, se solubiliza mucha miosina e incrementa el poder aglutinante de la carne. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 223)

Asimismo, se puede aumentar la extracción de miosina con fosfatos, concretamente con el tripolifosfato de sodio y el pirofosfato de tetrasodio. Estas sales, extraen tan bien la miosina que hay que tener cuidado de no excederse. Las concentraciones eficaces no sobrepasan el 0,3%. Se deben disolver en agua templada antes de mezclar con la carne. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 223)

Un método diferente para formar un gel compacto es añadir un aglutinante. Básicamente, un aglutinante es un tipo de proteína no cárnica con la misma capacidad de formar geles que la miosina. Los huevos (claras o huevos enteros), la leche (proteínas del suero o caseína) y los extractos proteicos en polvo de soja son los más utilizados. El alginato es un hidrocoloide muy empleado como aglutinante ya que forma geles es concentraciones de 0,5% o menos. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 223)

Activa, es una marca comercial de la encima transglutaminasa. Es un aglutinante muy potente que se caracteriza por entrelazar las proteínas haciendo que estas se adhieran, aunque no tengan poder aglutinante natural. Con concentraciones de 0,25 % de Activa se logra obtener un excelente embutido con una buena textura al morder. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 223)

La prueba del escalfado consiste en juzgar el grado de cohesión de la masa de carne para luego ajustar la mezcla si es necesario. Se la realiza cuando se está preparando la mezcla, se toma una muestra en una bolsa de plástico y se escalfa en agua para luego juzga su textura. Si la carne se desmenuza, es necesario que la aglutinación aumente y si queda muy rígida o gomosa, hay que reducir el aglutinante. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 225)

1.5.4.5. Incorporación de la grasa

La grasa es uno de los ingredientes esenciales en el embutido y constituye entre un 25% y un 30% de su peso. Aporta sabor, terneza y jugosidad, aunque es un ingrediente necesario resulta problemático. El problema está en lograr mantener la grasa estable en la masa, y que permanezca así mientras el embutido fragua en un gel durante la cocción. Existen tres maneras básicas de solucionar este problema: (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 224)

El primer procedimiento se suele emplear en embutidos de grano grueso y consiste en comenzar con tejido graso de buena calidad. La grasa de la paletilla, la del tocino de espalda o la del riñón de cerdo son ideales. Se debe evitar tejidos grasos con demasiados nervios u otros elementos que los hacen difíciles al comer. Con un tejido graso de calidad como base, el objetivo es lograr mantener intactas las células adiposas, sometiéndolas a la menor presión mecánica posible. La clave es un picado cuidadoso procurando que la mezcla no se caliente en exceso, teniendo en cuenta que las moléculas de grasa se derriten a 30-40°C. Se recomienda picar la grasa separada de la carne, si se la congela mantiene la temperatura baja incluso por el calor provocado por el picado. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, págs. 224 - 225)

El segundo método consiste en elaborar un embutido totalmente emulsionado. La carne y la grasa se pican por separado y después se pasan a una cortadora para obtener un puré homogéneo con agua en forma de hielo y otros ingredientes. El propósito es dividir la grasa en pequeñas gotitas, rodeadas por proteína disuelta y en suspensión, para que en el momento que gelifique la proteína, la grasa no pueda escapar. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 225)

La tercera estrategia consiste en formar una verdadera emulsión de grasa. Se basa en la suspensión de pequeñas gotitas de grasa en un gel que reemplace al colágeno. Este método es una combinación de agua, proteína no cárnica (suero de leche, soja o caseinato de sodio) y tejido graso homogenizado o grasa pura extraída con la ayuda de una batidora que licue la grasa a una temperatura de 65-80 °C, también, se puede agregar un hidrocoloide como le alginato, la goma guar o la goma gellan; después, se enfría la emulsión hasta que fragua en un gel. Finalmente, la emulsión gelificada se puede picar y

añadir al embutido como se lo hace con la grasa convencional en los embutidos emulsionados o de grano grueso. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 225)

1.5.4.6. Embuchar embutidos

Los geles proteínicos que mantienen unida la carne de los embutidos fragua con el calor, de modo que alguna otra cosa debe mantener compacta la mezcla hasta que el gel cuaje. Esta función cumple la tripa. Tradicionalmente eran tripas limpias de cordero, cerdo o vaca; también existen otras sintéticas hechas de colágeno o plástico. No obstante, tanto las tripas naturales como las sintéticas se deben lavar y remojar en agua templada antes de utilizarlas, para aumentar su flexibilidad. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 227)

Una vez preparada la mezcla, se procede a embuchar con la ayuda de una embutidora, antes que esta se endurezca y resulte difícil trabajar con ella. Se introduce la tripa en la boquilla y se empieza a girar la manivela. El ritmo de la manivela y la velocidad a la que se libera la tripa determinarán la presión que finalmente tenga este envase. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 227)

Es importante que no se formen bolsas de aire ya que estas se llenan de agua y crean un ambiente propicio para el desarrollo de bacterias. Además, pueden causar oxidación, decoloración, putrefacción e incluso pueden estallar durante la cocción. Para evitar este problema, las bolsas de aire superficiales se pueden eliminar pinchando con una aguja y exprimiendo el aire. Las burbujas interiores se pueden eliminar embazando al vacío la masa antes de embutir. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 230)

1.5.4.7. División en porciones

Existen muchas formas de dividir los embutidos en eslabones, y muchas veces estas determinan la variedad del producto. El método más sencillo consiste en retorcer la tripa rellena a intervalos, alternando la dirección al retorcer. Otra técnica más elaborada consiste en doblar las porciones unas

sobre otras para acortar la longitud de la cadena, resultando más fácil colgar la ristra para secarla y ahumarla. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 240)

1.5.4.8. Las tripas

Las tripas o envolturas son el envase de los productos cárnicos embutidos, brindándoles forma, protección y estabilidad tanto en el proceso de elaboración como en el de comercialización. Además, permiten la aplicación de tratamientos tanto físicos y químicos como: calor, secado o maduración. Tradicionalmente se han utilizado tripas naturales de cerdo, vaca o cordero. Sin embargo, con el incremento de la producción y la automatización de los procesos industriales, se ha planteado el uso de tripas artificiales que, debido a sus características se adecuan a una escala industrial. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 57)

Clasificación

1.5.4.9. Tripas naturales

Han sido las pieles tradicionales para los embutidos. Los intestinos comúnmente empleados son los de porcinos, vacunos y ovinos principalmente. Ocasionalmente los de ternera y cabra. La estructura del tracto intestinal está compuesta por 5 capas que son: mucosa, submucosa, capa muscular circular, capa muscular longitudinal y serosa. Normalmente se usa la capa submucosa por su riqueza en colágeno y elastina, es la más adecuada. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 227)

Proceso de higienización

Para la obtención de tripas naturales, mientras más rápido se realice el proceso de higienización, mejor será la calidad de la tripa. Cuando la masa intestinal todavía está caliente se procede a separar los intestinos de los mesenterios para su higienización. Las operaciones de limpieza que se llevan a cabo son las siguientes: (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 227)

Estirado y vaciado: En esta operación se desprende la tripa de su adherencia al entresijo. Una vez desprendida se procede a retirar su envoltura serosa y las dos capas musculares. Luego, se vacía todo el contenido intestinal con abundante agua potable, manteniendo limpia la superficie exterior de la tripa. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 227)

Vuelta: Consiste en voltear la tripa y dejar al exterior la capa mucosa. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 228)

Raspado: Con el raspado se elimina la mucosa. Obteniendo solo la masa muscular formada por fibras musculares lisas y conjuntivas, ricas en colágeno y de gran resistencia para la elaboración de embutidos. El raspado puede realizarse manualmente o con el empleo de máquinas. Luego, se da la vuelta la tripa. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 228)

Calibrado: Consiste en medir el diámetro de la tripa. En esta operación se introduce agua en la tripa y se comprime en los dos extremos para dilatarla. Durante este proceso también se puede examinar defectos como agujeros o grietas. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 228)

Lavado: Es necesario realizar un lavado reiterado de las tripas, tanto internamente como externamente para arrastrar completamente la suciedad. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 228)

Salazón y curado: Finalmente, se envasa en un recipiente apropiado con una salmuera del 80 – 100 % de concentración que les proporcionara mayor resistencia y permeabilidad. Las tripas naturales deben almacenarse a temperaturas inferiores a 4 °C para evitar su la contaminación microbiana. Para usar la tripa natural es necesario desalarla con abundante agua potable, de este modo, se consigue sus características iniciales de flexibilidad. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 58)

Clasificación

Porcino: El intestino delgado tiene una extensión de 15 a 20 metros y un diámetro de 2,5 centímetros. Se utiliza para salchichas y salamis cocidos. El intestino grueso posee una longitud 1 a 1.5 metros y un diámetro de 5 a 10 centímetros. Se emplea para salami crudo y salchichas de primera calidad. El ciego tiene una extensión de 30 a 50 centímetros y un ancho de 8 a 10 centímetros. Se destina para salami. (Paltrinieri & Meyer, 2010, pág. 18)

Bovino: El intestino delgado tiene una extensión de 27 a 35 metros y un diámetro de 5 a 7 centímetros. Se emplea para salchichas de segunda calidad. El intestino grueso se aprovecha solo la primera parte, la cual tiene una longitud de 6 a 10 metros y un diámetro de 5 a 7 centímetros. Esta porción del intestino se llama colon y se usa para salami y salchichas de primera calidad. El ciego posee un largo de 50 a 60 centímetros y se destina para salchichas y mortadelas. (Paltrinieri & Meyer, 2010, pág. 18)

Ovino: El intestino delgado de los ovinos también se emplea para la elaboración de productos cárnicos. Se utiliza sin volver del revés, extrayendo las capas musculares, el revestimiento seroso y la mucosa. La tripa de los ovinos también se utiliza en la fabricación de cuerdas armónicas. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, págs. 230-231)

Equino: Los equinos tienen un aparato digestivo similar al resto de animales que tienen un estomago simple, pero, se aprovecha solamente el yeyuno como tripa para la elaboración de productos cárnicos. (Lopez Vazquez & Casp Vanaclocha , 2004, pág. 231)

Propiedades de las tripas naturales

El colágeno es la estructura elemental de las tripas animales y posee algunas propiedades únicas durante el procesado. Conforme el colágeno se expone al calor seco, se hace menos permeable a la humedad y esta desecación facilita la penetración del humo. Por este motivo la tripa natural requiere un proceso inicial de desecación para alcanzar una adecuada permeabilidad al humo. Una vez se ha

aplicado el humo, un secado posterior hace a la tripa casi completamente impermeable a la humedad. Entonces puede ser tratada térmicamente sin dañar el producto final. Esta permeabilidad condicionada permite la adaptación de la tripa a escenarios muy distintos, en términos de estabilidad de la emulsión. (Price & Schweigert, 1994, pág. 425)

El uso de tripas naturales tiene una serie de ventajas e inconvenientes: (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 59)

Ventajas e inconvenientes de su empleo

Ventajas

- Se produce una unión íntima entre las proteínas de la tripa y las del embutido.
- Son comestibles.
- Presentan gran permeabilidad a los gases, humos y al vapor.
- Otorga al producto un aspecto más artesanal. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 59)

Inconvenientes

- Deben calibrarse adecuadamente por su falta de uniformidad.
- Pueden tener agujeros.
- Menor resistencia a las roturas.
- Pueden tener parásitos.
- Fácilmente atacadas por microorganismos.
- Deben almacenarse saladas y en refrigeración.
- Han de mojarse antes de su uso. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, págs. 59-60)

1.5.4.10. *Tripas sintéticas*

Existen 3 tipos de envolturas sintéticas o artificiales que son: colágeno, celulosa o plástico. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 60)

Tripas de colágeno: Las tripas de colágeno son las tripas artificiales más parecidas a las naturales, debido a su naturaleza química, principalmente colágeno. El colágeno se obtiene tras la extracción del corion del cuero de las vacas, que, tras muchos tratamientos, se extruye en forma de tripa. La variedad de calibres, su adaptación al producto y proceso, su conservación más cómoda y esterilidad la convierte en una mejor opción frente a las tripas naturales. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 60)

Tripas de celulosa: Este tipo de tripa, también conocida como tripa pelable, se caracteriza por ser más resistente y más barata que la de colágeno. Se emplea principalmente en productos que han de pelarse fácilmente, como la salchicha tipo frankfurt. Su principal ventaja es su uniformidad y su facilidad de automatización en operaciones de alta velocidad. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 61)

Tripas de plástico: Generalmente, están formadas por un copolímero de polivinilo y polietileno. Se emplea en embutidos cocidos de gran calibre, como la mortadela. Se destacan por su resistencia a la embutición, al clipado y a la cocción. Además, su permeabilidad evita la pérdida de agua y entrada de gases como el oxígeno. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, págs. 61-62)

Propiedades de las tripas artificiales

La permeabilidad al vapor de agua y gases como el oxígeno es de gran importancia en la fabricación de embutidos. Si la tripa es muy permeable al oxígeno se producen rápidamente procesos oxidativos en la superficie de la pasta. Provocando la oxidación de la grasa y en el caso de los embutidos curados transforman la nitrosomioglobina en metamioglobina. (Effenberger, pág. 43)

La permeabilidad de las tripas artificiales al vapor de agua se asocia con el secado del embutido y sus mermas. Para evitar estos problemas los embutidos escaldados y cocidos se embutirán en tripas impermeables al vapor de agua, en cambio los embutidos crudos se embutirán en tripas permeables al vapor de agua para que la pasta se compacte y se seque mejor. La permeabilidad al humo depende de su permeabilidad a gases y al vapor de agua. Debido a que los componentes del humo están formados por una parte de partículas dispersas y por otra gaseosa. Generalmente, las tripas naturales presentan una mayor permeabilidad al oxígeno y al vapor de agua, mientras que, esta capacidad es inferior en las tripas artificiales. (Effenberger, pág. 43)

La oxidación de la grasa está relacionada con la permeabilidad de la tripa al oxígeno y a la luz (campo relativo a los rayos ultravioleta). Se recomienda embutir en tripa de color aquellos productos destinados a un almacenamiento prolongado o con un alto contenido de en nitrosomioglobina, como son casi todos los escaldados y parte de los cocidos. (Effenberger, pág. 46)

El uso de tripas sintéticas es más apreciado por las ventajas que supone: (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 62)

- Calibrado uniforme.
- Resistencia a la rotura.
- Resistentes al ataque microbiano.
- Conservables durante largos periodos de tiempo.
- Las hay impermeables y otras permeables a gases y humos.
- Se pueden imprimir y engrapar por procesos mecánicos.
- No son toxicas, algunas incluso comestibles como el colágeno.
- Facilidad de pelado.
- Son más económicas.
- Algunas se adaptan a la reducción de la masa cárnica porque son contráctiles. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 62)

Tabla 3-1: Comparación de los distintos tipos de tripas

Característica	Clase de tripa		
	Natural	Colágeno	Celulosa
Coste (coste / unidad de peso del producto)	Máximo	Menor	Mínimo
Comestible	Si	Si	No
Necesidad de refrigeración	Si	No	No
Coste de preparación	Alto	Ninguno	Ninguno
Remojo antes de usar	Si	No	No
Ruptura en procesado	Fácil	Menos	Mínima
Uniformidad del producto final	Escasa	Buena	Buena
Dureza	Muy tierna	Mediana	Se quita
Coste de pelado	Ninguno	Ninguno	Alto
Permeabilidad al vapor de agua	Máxima	Buena	Escasa
Permeabilidad al humo	Máxima	Buena	Escasa
Interviene en el aroma	Si	Neutra	Neutra

Fuente: Industrialización de subproductos de origen animal

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.6. Conservación

1.6.1. Métodos de conservación de los embutidos

Básicamente, existen dos clases de tratamientos de conservación de embutidos que son los métodos físicos y químicos. Para lograr una conservación adecuada se acostumbra a combinar los dos métodos, siendo muy poco habitual el empleo de un solo método de conservación. (Cabrera López , 2011, pág. 298)

Tabla 4-1: Métodos de conservación de los embutidos

Métodos físicos	Frío	Refrigeración
		Congelación
	Calor	Escaldado
		Pasteurización
Métodos químicos	Curado	Nitratos y fermentación
		Nitritos
	Ahumado	Exposición directa (humo de madera)
		Exposición indirecta (humo líquido)
	Fermentación	Ácido láctico

Fuente: Ciencia y tecnología de carnes

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.6.2. Métodos físicos

1.6.2.1. Frío

La conservación en frío se basa en que la vida biológica del producto se desarrolla de una manera más lenta, evitando su envejecimiento y por lo tanto incrementando la vida del producto. Pero es por debajo de los 3 °C cuando los microorganismos dejan de producir sus toxinas responsables de las intoxicaciones alimentarias. (Armendáriz Sanz, 2011, pág. 335)

En el frío positivo o refrigeración la temperatura se mantiene por encima de los 0 °C, entre 1 a 3 °C para productos cárnicos y entre 4 a 6 °C para frutas y vegetales. En el frío negativo o congelación la temperatura se mantiene por debajo de los -18 °C para detener la multiplicación de microorganismos. Es importante comprender que el frío no mata microorganismos, simplemente los inhibe transitoriamente, estos pueden volver a multiplicarse cuando la temperatura se eleve. (Armendáriz Sanz, 2012, págs. 86-87)

1.6.2.2. Calor

Los principales objetivos del tratamiento térmico son: asegurar la destrucción de microorganismos patógenos, la inactivación de las enzimas responsables del deterioro y una mejor calidad sensorial y digestibilidad de los alimentos. La pasteurización de embutidos consiste en el calentamiento del producto hasta alcanzar temperaturas cercanas a los 60 °C en el centro del mismo. Se aplica para reducir la población microbiana o para detener procesos de fermentación láctica en embutidos tratados por este método, una vez se haya alcanzado una concentración de ácido predeterminada. La duración del proceso depende del diámetro del embutido, a mayor diámetro mayor tiempo de exposición al calor. El escaldado de productos cárnicos consiste en introducir el producto en agua llevada a 80 °C, esta no debe hervir. El tiempo de cocción es de aproximadamente 20 minutos dependiendo del diámetro de la tripa. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, págs. 437-438-439)

1.6.3. Métodos químicos

1.6.3.1. Curado

El curado es un procedimiento basado en el empleo de la sal común, las sales de ácido nítrico y nitroso (nitratos y nitritos) y otras sustancias que pueden acelerar las reacciones de curado (catalizadores), como el ácido ascórbico y eritórbito (ascorbatos y eritorbatos). No obstante, se pueden incorporar otras sustancias como hidratos de carbono (mono y disacáridos) que favorecen al desarrollo microbiano, o también sustancias de naturaleza polifenólica que favorecen el desarrollo de características sensoriales de aroma y sabor, así como adición de antioxidantes naturales. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 470)

Básicamente los nitritos otorgan a los productos curados las siguientes propiedades: (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 470)

- Inhibe el crecimiento de *Clostridium botulinum* y *Listeria monocytogenes*.

- Desarrolla el típico curado característico de los productos crudo-curados y rosado en productos cocidos.
- Inhibe el desarrollo del sabor a recocado y genera el sabor característico de los productos curados.
- Ejerce cierta acción antioxidante. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 470)

1.6.3.2. Ahumado

El proceso de ahumado consiste en exponer a los alimentos a los efectos de gases y vapores de la combustión de maderas, con el objetivo incrementar su tiempo de vida útil. Paralelamente, ayuda a retrasar su rancidez y otorga un color, aroma y textura agradables. La aparición del humo líquido a contribuido a elaborar productos ahumados interiormente. El ahumado es un método que se complementa con otros tratamientos de conservación como el cocido, secado o curado de alimentos. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 493)

1.6.3.3. Acidificación

El propósito principal de la fermentación de alimentos es generar un efecto preservante. Pero el desarrollo de nuevas tecnologías de conservación, éste dejó de ser el objetivo fundamental, procesándose este tipo de alimentos debido a su aporte de características sensoriales únicas como sabores, aromas y texturas muy apreciadas por los consumidores. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 522)

El objetivo de la fermentación es crear un microambiente que controle el desarrollo de microorganismos patógenos (*Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria*). Las condiciones anaerobias que se desarrollan durante la fermentación cárnica, paralelamente con la presencia de sales de cura, un bajo pH, una baja actividad de agua y el secado de los productos, permite controlar el desarrollo de microorganismos patógenos. Adicionalmente, las bacterias ácido lácticas inoculadas a los productos cárnica fermentados generan metabolitos que aportan características únicas al producto final. (Hui , Guerrero Legarreta , & Rosmini , 2010, pág. 522)

1.6.4. Factores que afectan a los embutidos escaldados

1.6.4.1. Influencia del pH

El pH (potencial de hidrógeno) es un factor importante para el crecimiento de los microorganismos. La mayor parte de los microorganismos patógenos poseen un pH óptimo en la zona de pH neutro. La masa del embutido escaldado sin calentar tiene un pH de aproximadamente 5,8 a 6,2. Según la intensidad del tratamiento térmico el pH se eleva alrededor de 0,2 a 0,5 unidades. De modo que para la mayor parte de los microorganismos el medio del embutido escaldado es un ambiente favorable desde el punto de vista del pH. Se diferencian tres grupos de alimentos: débilmente ácidos (pH > 4,5), ácidos (4,0 a 4,5) y marcadamente ácidos (< 4,0). Los alimentos con un pH de < 4,0 no comportan un medio viable para la multiplicación de microorganismos patógenos. Las levaduras y los hongos toleran un pH más ácido que las bacterias. (Wirth, 1992, págs. 173-174)

Tabla 5-1: Valores de pH mínimos para el crecimiento de diversas especies microbianas.

Especie microbiana	Valores de pH mínimos, con los cuales todavía es posible la multiplicación
Bacillus spec.	4,9 hasta 5,5
Clostridium perfringens	5,5
Clostridium botulinum, tipos C y E	5,0
Clostridium botulinum, tipos A y B	4,6
Pseudomonas spec.	5,0
Staphylococcus aureus, crecimiento	4,0 hasta 4,5
Staphylococcus aureus, formac. toxina	4,5 hasta 5,0
Enterobacteriaceae	4,0 hasta 5,0
Salmonella spec.	4,0 hasta 4,5
Levaduras, hongos	2,0

Fuente: Tecnología e higiene de la carne

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.6.4.2. Influencia de la actividad de agua (a_w)

El término actividad de agua (a_w) hace referencia al contenido de agua que no está ligada a las moléculas del alimento y puede adoptar un valor de 0 - 1,0. El agua destilada tiene un valor de a_w de 1,0 y una sustancia totalmente libre de agua tiene un valor de a_w de 0,0. Para el embutido escaldado fresco las cifras oscilan entre 0,98 a 0,97. Los microorganismos requieren una mínima a_w para desarrollar sus procesos vitales y si esta no está disponible en el alimento, no podrán producir ninguna alteración. Las levaduras y hongos toleran más la a_w que las bacterias. (Wirth, 1992, pág. 174)

Tabla 6-1: Valores mínimos de actividad de agua (a_w) de algunos microorganismos que resultan importantes en el deterioro o intoxicaciones alimentarias de embutidos escaldados

Especie microbiana	a_w
Clostridium botulinum tipos B y E (psicótrofos), Pseudomonas	0,97
Clostridium botulinum tipos A y B, Clostridium perfringens, Bacillus, Citrobacter, Enterobacter, Proteus, Salmonella	0,95
Lactobacillus, Micrococcus, Staphylococcus, Streptococcus	0,90
Staphylococcus (aerobio)	0,86
Levaduras y hongos	< 0,85

Fuente: Tecnología de los embutidos escaldados

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.6.4.3. Influencia de la temperatura

El proceso de escaldado en la fabricación de embutidos es muy importante, puesto que, evita la aparición de defectos en el producto. Un escaldado insuficiente o la acción de temperaturas demasiado bajas en el núcleo del producto provocan inevitablemente la descomposición prematura del embutido. Especialmente con temperaturas internas inferiores a 66 °C ocasiona la destrucción incompleta de microorganismos responsables de la putrefacción, que ven favorecida su multiplicación en el

embutido escaldado por los elevados valores de a_w y el pH próximo a la neutralidad. Únicamente temperaturas internas de 70 °C y 72 °C pueden asegurar la destrucción de la mayoría de los gérmenes vegetativos. (Werner, 1995, pág. 88)

La refrigeración desempeña un papel decisivo en la conservación de embutidos escaldados. Luego del proceso de escaldado la temperatura interna debe descender rápidamente, es decir, la zona crítica comprendida entre los 20 °C y los 50 °C debe atravesarse con rapidez. Normalmente esto se suele conseguir mediante la inmersión o el duchado del producto en agua fría. La temperatura de almacenamiento en refrigeración debe estar lo más próxima a los 0 °C, para alcanzar un óptimo estado de conservación. Igualmente, la humedad relativa del almacenamiento es de gran importancia. Si la humedad del aire se mantiene por debajo del 90 %, se produce la desecación de la tripa, provocando la aparición de arrugas o una costra superficial reseca. Si la humedad del aire se mantiene por encima del 95 %, el embutido se recubre de una capa viscosa que produce alteraciones en el color y sabor seguida de una rápida putrefacción. Por esta razón, se sugiere mantener la humedad relativa entre un 90 % y 95 %. (Werner, 1995, pág. 90)

Tabla 7-1: Temperaturas mínimas para el desarrollo de algunos microorganismos importantes en el deterioro o intoxicaciones alimenticias de embutidos escaldados

Temperatura	Especie microbiana	Alteración	Intoxicación
15 °C	<i>Clostridium perfringens</i>	+	+
12 °C	<i>Bacillus cereus</i>	+	+
10 °C	<i>Clostridium botulinum</i> , tipo A, B <i>Bacillus</i>	+	+
7 °C	<i>Escherichia</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	+	+
5 °C	<i>Micrococcus</i> <i>Salmonella</i>	+	+
3 °C	<i>Clostridium botulinum</i> , tipo B, E (psicrótrofo)		+
0 °C	<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> <i>Enterobacter</i> , <i>Proteus</i> , <i>Citrobacter</i>	+	
-5 °C	<i>Pseudomonas</i>	+	

< -5 °C	Levaduras	+	
	Hongos	+	+

Fuente: Tecnología de los embutidos escaldados

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

1.6.4.4. Influencia de la luz y el oxígeno

La intensa acción de la luz y el oxígeno en frigoríficos o vitrinas refrigeradas pueden provocar el verdeado o agrisado de los embutidos escaldados. Estos dos factores provocan una fuerte acción oxidante que destruye el color rojo de los productos cárnicos, con lo que el producto torna un color gris. Por esta razón, los embutidos escaldados no deben colocarse cerca de lámparas, focos o ventanas. (Werner, 1995, pág. 90)

1.7. Morcilla blanca clásica

1.7.1. Historia

La morcilla blanca o boudin blanc surge en Francia en el siglo XVII. Sin embargo, parece datar de la Edad Media, donde antes de la cena de navidad se solía comer una papilla a base de leche, migas de pan, grasa, almidón y pollo cocinado o trozos de jamón. Pero no fue hasta la Era de la Ilustración que un cocinero, que permaneció en el anonimato, tuvo la idea de servir esta preparación haciéndola más consistente y embutiéndola en tripa de cerdo para que mereciera ser servida en mesas nobles durante la cena de navidad. Actualmente, la morcilla blanca se consume tradicionalmente en el tercio norte de Francia y es un plato típico de navidad. También, se ha extendido a regiones belgas por su cercanía geográfica. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, págs. 219-220-221)

1.7.2. Definición

La morcilla blanca es una elaboración de charcutería cocida, compuesta por una pasta fina de carne magra (cerdo, ave, ternera) y materia grasa (grasa de cerdo, crema) ligadas con leche, huevos y sustancias amiláceas. Se embute en tripa de cerdo y se divide en eslabones de 12 a 15 centímetros. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 221)

1.7.2.1. Características

Las morcillas blancas y las morcillas negras tienen en común únicamente la forma, ya que las blancas no contienen el ingrediente más característico de las morcillas negras, la sangre. Se pueden distinguir dos grandes categorías, las morcillas blancas de carne de cerdo o de ave y las morcillas blancas de pescado. La morcilla blanca de cerdo, ave o ternera pueden elaborarse de la misma forma, ya que las bases en materias primas son similares. Pueden personalizarse variando la composición de la infusión de leche, el tipo de licor o por la adición de diversos ingredientes. Se consume cocida en sartén, a la parrilla o al horno. Se recomienda quitar la piel o pincharla antes de hacerla en el sartén o en el horno para evitar que reviente. Su acompañante tradicional es el puré de papas o de castañas, de igual forma, se puede acompañar con un puré de manzana sin azúcar. La morcilla blanca es un embutido escaldado con un pH próximo a la neutralidad y un valor de actividad de agua próximo a 1, por ello, tiene una conservación muy corta. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, págs. 220-221-222)

1.8. Proceso de elaboración de la morcilla blanca

1.8.1. Ingredientes

- 1500 gr. Paleta de cerdo.
- 300 gr. Grasa de papada.
- 1185 gr. Infusión de leche.
- 3 gr. Extracto de setas.

- 45 gr. Licor a base de naranja.
- 6 gr. Pimienta blanca molida.
- 1,5 gr. Nuez moscada.
- 3 gr. Especies finas.
- 120 gr. Huevos enteros.
- 280 gr. Claras de huevos.
- 30 gr. Harina.
- 18 gr. Fécula.
- 60 gr. Sal (cloruro de sodio).
- 4,5 gr. Polifosfatos. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 222)

1.8.2. Preparación de las carnes

Después de limpiar la carne y la grasa cortamos en dados de 2,5 centímetros y enfriamos a 1 °C por 60 minutos, hasta lograr una textura firme, no sólida. Picar la carne y la grasa por separado en una placa de 3 milímetros. Asegurándonos, de que la carne ni la placa se calienten en exceso y reservamos en refrigeración. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

1.8.3. Preparación de la infusión de leche y del extracto de setas

La morcilla blanca contiene una gran cantidad de leche la cual debe perfumarse con determinadas hortalizas. En una cacerola blanquear las hortalizas con mantequilla, añadir la leche y dejar cocer durante una hora. Tamizar la infusión y reservar a 60 °C. Durante su cocción se producirá una evaporación que se deberá tener en cuenta. Para obtener 1,5 litros de infusión de leche se necesita: 2,5 litros de leche UHT, ½ cebolla, ½ zanahoria, 1 clavos de olor, 1 hojas de laurel, ½ ramita de tomillo, 25 g de cáscaras de naranja y ½ puerro. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

El extracto de setas se consigue reduciendo su agua de cocción a glasa. Se recomienda una mezcla de setas silvestres para darle un sabor más profundo. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

1.8.4. Fabricación de la morcilla blanca

Mezclar en el cutter los siguientes ingredientes: carne, grasa, pimienta blanca molida, nuez moscada, especias finas, huevos enteros, claras de huevo, sal y polifosfatos. Hacer girar a primera velocidad y después más rápidamente agregando la leche infundada y mantenida a 60 °C máximo. En las últimas vueltas añadir la harina, la fécula, el licor a base de naranja y el extracto de setas. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

1.8.5. Embutido

La morcilla blanca se embute tibia en tripa natural o de colágeno y se divide en eslabones de 12 a 15 centímetros aproximadamente, utilizando hilos de algodón húmedos para no romper la tripa. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, págs. 223-224)

1.8.6. Cocción

Se sumergen el producto en una marmita con agua llevada a 80 °C durante 20 a 30 minutos, hasta que el núcleo alcance los 72 °C como mínimo. Luego, se enfría el producto sumergiéndolo en agua helada durante 30 minutos aproximadamente. Finalmente, se lleva al horno por 30 minutos a 100 °C con calor seco. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

1.8.7. Conservación

La morcilla blanca se conserva en refrigeración entre 1-3 °C protegida con paños húmedos. Este producto contiene una proporción de humedad muy alta, lo que provoca una conservación muy corta. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

1.9. Marco conceptual

1.9.1. Gel

Este estado constituye un intermediario entre el estado sólido y el estado líquido. (Daudin, y otros, 1991, pág. 283)

1.9.2. Suspensión

Esta es una dispersión de un sólido en el seno de un líquido. (Daudin, y otros, 1991, pág. 387)

1.9.3. Reacción de Maillard

La reacción de Maillard (glucosilación no enzimática) se trata de un conjunto de reacciones químicas que se producen entre los aminoácidos y los azúcares reductores de los alimentos al contacto con el calor (no es necesario que sea a temperaturas muy altas). (Durán Ramírez , 2010, pág. 1317)

1.9.4. PH

Indica la acidez o basicidad (alcalinidad) de una solución. Se representa por el logaritmo del inverso de la concentración de iones de hidrógeno de una disolución. (Durán Ramírez , 2010, pág. 1314)

1.9.5. Fermentación

Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tiene lugar en la fabricación de

algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos. (INEN, 2012, pág. 3)

1.9.6. Maduración

Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tiene lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos. (INEN, 2012, pág. 3)

1.9.7. Curado

En la preparación de alimentos, el curado hace referencia a diversos procesos para preservar o a procesos para dar sabor, especialmente a la carne o al pescado, añadiendo una combinación de sal, azúcar y nitrato o nitrito. Muchos procesos de curado también incluyen el ahumado de alimentos. (Durán Ramírez , 2010, pág. 1300)

1.9.8. Aditivo alimentario

Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza o valor nutritivo. (INEN, 2012, pág. 2)

1.9.9. Especias

Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos. (INEN, 2012, pág. 2)

1.9.10. Extracto

Producto obtenido a partir de una sustancia. (Durán Ramírez , 2010, pág. 1304)

1.9.11. Cadena de frío

Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido en un rango de temperaturas dada. (INEN, 2012, pág. 3)

1.9.12. Productos cárnicos cocidos

Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos. (INEN, 2012, pág. 1)

1.10. Marco legal

Esta investigación está respaldada en el Plan Nacional Para El Buen Vivir 2017-2021 en el objetivo 1, literal 1.3 el cual menciona: Combatir la malnutrición y promover hábitos y prácticas de vida saludable, generando mecanismos de corresponsabilidad entre todos los niveles de gobierno, la ciudadanía, el sector privado y los actores de la economía popular y solidaria.

Los análisis de laboratorio para el producto elaborado se basaron en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 Tercera Revisión, la cual establece la definición y parámetros que se deben seguir.

Tabla 8-1: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15
¹ especies cero tipificadas como peligrosas para humanos * Requisitos para determinar término de vida útil ** Requisitos para determinar inocuidad del producto					

Tabla 9-1: Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

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

1.11. Hipótesis

El uso de tripa natural y tripa de colágeno utilizado en el embutido de la morcilla blanca puede modificar las características físico-químicas, bromatológicas y microbiológicas.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y temporalización

2.1.1. Localización

La elaboración de la Morcilla Blanca (clásica), se desarrolló en los laboratorios de la Escuela de Gastronomía, ubicados en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Parroquia Lizarzaburu, del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, País Ecuador.



Figura 1-1: Localización

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

2.1.2. Temporalización

La investigación tuvo una duración de 6 meses, tiempo en el cual se desarrolló la formulación, los exámenes bromatológicos y microbiológicos, evaluación del tiempo de vida útil y se determinó las características organolépticas y la aceptabilidad de la morcilla blanca (clásica) embutida en dos tipos de tripa, natural y colágeno.

2.2. Variables

Identificación

Variable independiente:

Producción de morcilla blanca.

Variable dependiente:

Tipos de tripa.

Características microbiológicas.

Características bromatológicas.

Características organolépticas.

2.3. Definición

2.3.1. *Morcilla blanca clásica*

La morcilla blanca es una preparación formada por una pasta fina de carne magra (cerdo, ave, ternera) y materia grasa (grasa de cerdo, crema) ligadas con leche, huevos y opcionalmente sustancias amiláceas. Es un producto cocido y embutido en tripa de cerdo que es porcionada en eslabones de 12 a 15 centímetros aproximadamente. Se consume cocida en sartén, a la parrilla o al horno. (Cottenceau, Deport, & Odeau, 1997, pág. 221)

2.3.2. *Tripa natural*

Las tripas naturales provienen de los intestinos de animales porcinos, vacunos y ovinos, que tras un proceso de higienización se emplean en la elaboración de embutidos. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 58)

2.3.3. *Tripa de colágeno*

Las tripas de colágeno son las tripas artificiales más parecidas a las naturales, debido a su composición de colágeno. El colágeno se obtiene tras la extracción del corion del cuero de las vacas, que, tras muchos tratamientos, se extruye en forma de tripa. (de Oña Baquero, Serrano Pérez, & Orts Laza, 2012, pág. 60)

2.3.4. *Análisis microbiológico*

Los análisis microbiológicos ayudan a determinar la calidad sanitaria de un alimento mediante el estudio de especies microbianas tipificadas como peligrosas para los seres humanos. (Bravo Martínez, 2004, pág. 98)

2.3.5. *Análisis bromatológico*

Los análisis bromatológicos establecen la naturaleza física, química, bioquímica y microbiológica de los alimentos. (Bello Gutiérrez, 2000, pág. 3)

2.3.6. *Características organolépticas*

Es una evaluación de los parámetros físicos del alimento como son: olor, color, sabor y textura. (Juran, Gryna, & Bingham, 2005, pág. 1028)

2.4. Operacionalización

VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
Independiente		
<ul style="list-style-type: none"> Producción de morcilla blanca 	Materia prima: <ul style="list-style-type: none"> Carne Grasa Líquido Especias Sal Agglutinante 	<ul style="list-style-type: none"> %
Dependiente		
<ul style="list-style-type: none"> Tipos de tripa 	<ul style="list-style-type: none"> Natural Colágeno 	<ul style="list-style-type: none"> Si se modifica No se modifica
<ul style="list-style-type: none"> Características microbiológicas 	Según normas NTE INEN 1338:2012 Rev.03: <ul style="list-style-type: none"> Aerobios Mesófilos NTE INEN 1529-5 Estafilococos Aureus NTE INEN 1529-14 Eschericha Coli AOAC 991.14 	<ul style="list-style-type: none"> Unidades formadoras de colonias (UFC/g.)
	<ul style="list-style-type: none"> Salmonella NTE INEN 1529-15 	<ul style="list-style-type: none"> Unidades formadoras de colonias (UFC/25g.)
<ul style="list-style-type: none"> Características bromatológicas 	Según normas NTE INEN 1338:2012 Rev.03: <ul style="list-style-type: none"> Proteína total, % (% N x 6,25) NTE INEN 781 	<ul style="list-style-type: none"> %
<ul style="list-style-type: none"> Características organolépticas 	<ul style="list-style-type: none"> OLOR Característicos de producto Condimentos Ligeramente ácido	<ul style="list-style-type: none"> %

	Ligeramente salado	
	Ligeramente graso	
	• COLOR	• %
	Blanco	
	Marfil	
	Hueso	
	Perla	
	Arena	
	• SABOR	• %
	Agradable	
	Insípido	
	Muy condimentado	
	Salado	
	Picante	
	• TEXTURA	• %
	Blanda	
	Semiblanda	
	Dura	
	Semidura	

2.5. Tipo y diseño de la investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo: Cuasiexperimental, descriptiva y de corte transversal.

Cuasiexperimental: Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que se surgen y la manera como se

formaron es independiente o aparte del experimento). (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2014, pág. 148) En este sentido, en la formulación de la morcilla blanca se modificó únicamente los porcentajes de carne y grasa del producto, pero este experimento no podemos contrastar con un experimento control.

Descriptiva: En tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, se realizan, diagnósticos, perfiles, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etc., pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera. (Bernal Torres , 2016, pág. 143). De acuerdo con esto, se recolectaron datos del problema a investigar y se describió los procesos que se van desarrollando como: el proceso de elaboración del producto, la descripción de procedimientos y los resultados de la investigación.

De corte transversal: Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2014, pág. 154). Se utilizó este diseño, porque la investigación se desarrolló en un periodo de tiempo único.

2.6. Grupo de estudio

Se realizó un estudio no probabilístico, por conveniencia. Los grupos de estudio que se tomaron en cuenta para la investigación fueron 28 estudiantes de niveles superiores y 3 profesores de la Escuela de Gastronomía.

2.7. Descripción de procedimientos

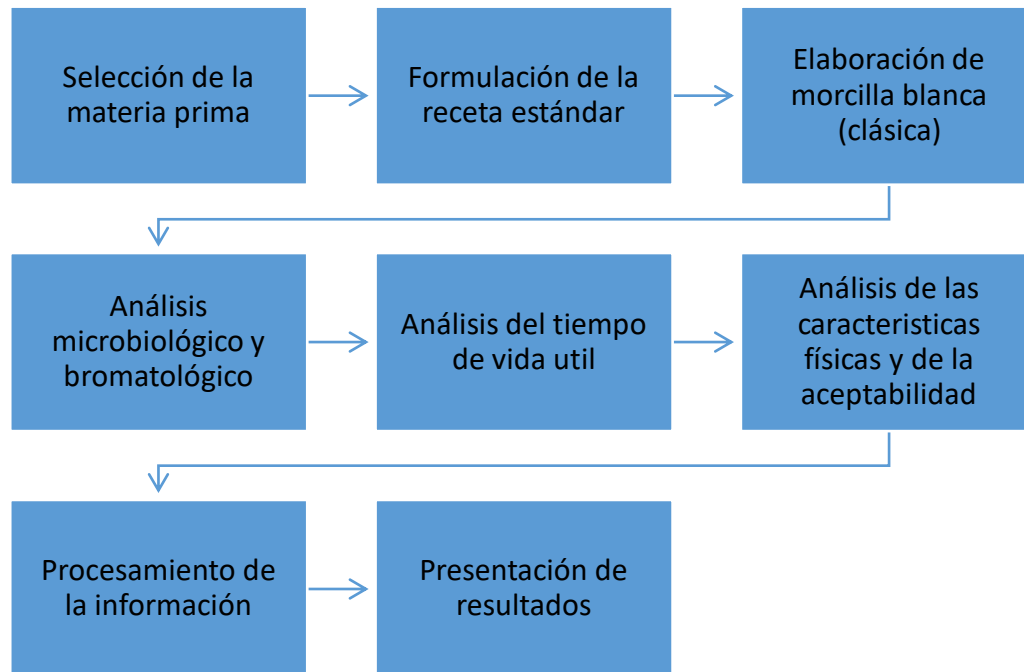


Figura 2-1: Descripción de procedimientos

Fuente: (Hidalgo, D. 2019)

2.8. Selección de la materia prima

Para la elaboración de la morcilla blanca se emplea carne de paletilla de cerdo y grasa de papada, las cuales se mantendrán en refrigeración para evitar la contaminación. Además, es importante adquirir materias primas tratadas para su inocuidad como la leche UHT o huevos pasteurizados. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 222)

2.9. Formulación de la morcilla blanca

Tabla 1-2: Formulación de la morcilla blanca

Materia Prima		Tratamiento 1 (%)	Tratamiento 2 (%)	Tratamiento 3 (%)	Tratamiento 4 (%)
Carne	Paleta de cerdo	70	75	80	85
Grasa	Grasa de papada	30	25	20	15
Líquido	Infusión de leche	66	66	66	66
	Extracto de setas	0,2	0,2	0,2	0,2
	Licor a base de naranja	3	3	3	3
Especias y condimentos	Pimienta blanca molida	0,3	0,3	0,3	0,3
	Nuez moscada	0,1	0,1	0,1	0,1
	Especias finas	0,2	0,2	0,2	0,2
Otros ingredientes	Huevos enteros	7	7	7	7
	Claros de huevos	16	16	16	16
	Harina	2	2	2	2
	Fécula	1	1	1	1
Sal	Sal (cloruro de sodio)	3,3	3,3	3,3	3,3
Aglutinante	Polifosfatos	0,25	0,25	0,25	0,25

Fuente: Tratado de charcutería artesana

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

2.10. Elaboración de morcilla blanca (clásica)

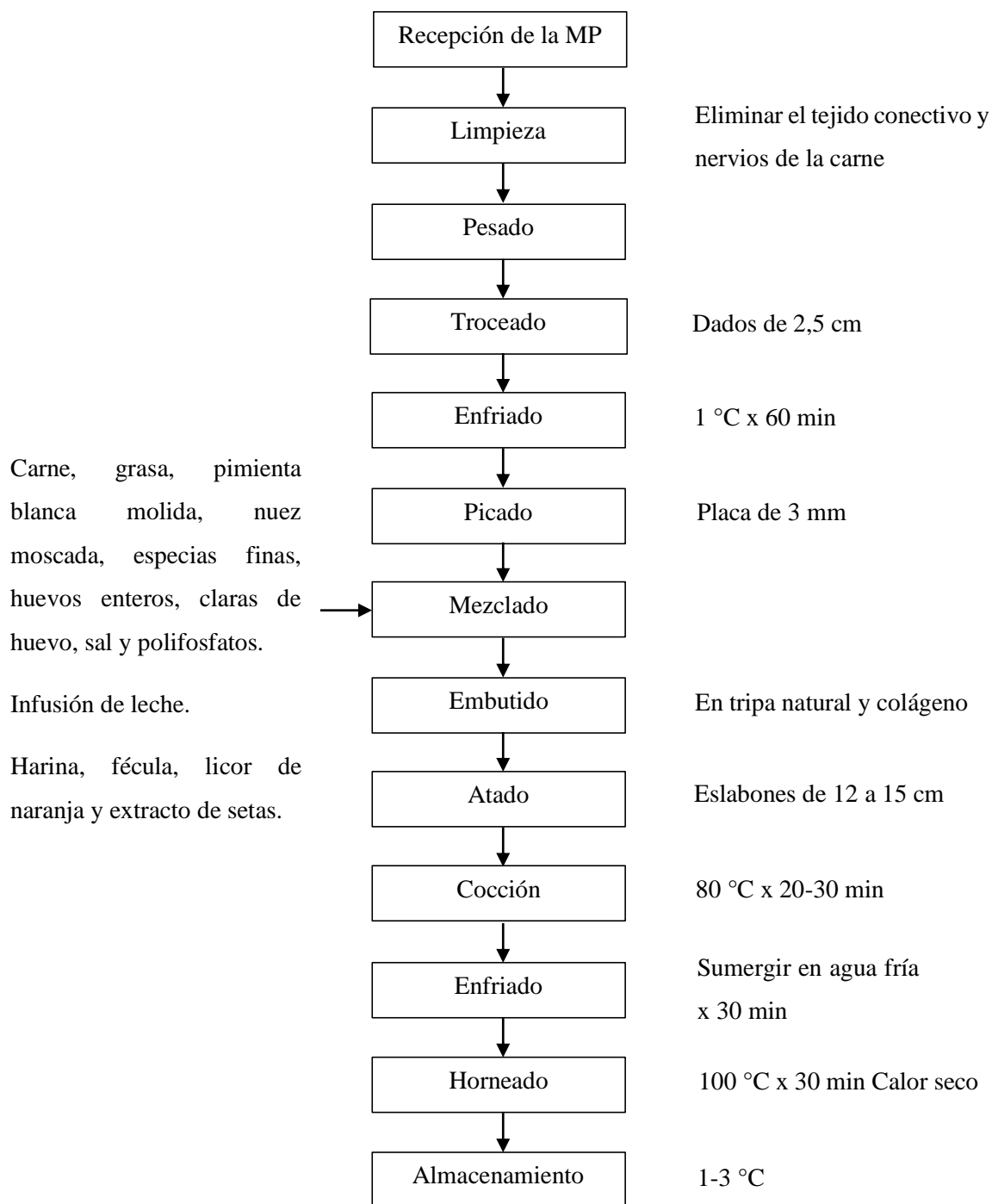


Figura 3-1: Diagrama de flujo elaboración morcilla blanca

- Recepción de la materia prima (MP)

La carne y grasa se mantendrán refrigeradas para evitar la contaminación. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 222)

- Limpieza

Quitar los nervios y el tejido conectivo de la carne. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

- Pesado

Pesar los ingredientes según especifica la receta estándar. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

- Troceado

La carne y la grasa se corta en dados de 2,5 centímetros. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

- Enfriado

Enfriar la carne y la grasa a 1 °C por 60 minutos, hasta formar una textura firme, no sólida. Para facilitar el proceso de molienda y evitar la contaminación. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

- Picado

La carne y la grasa se pican por separado en una placa de 3 milímetros. Procurando, que la carne ni la placa se calienten en exceso. (Myhrvold, Young, & Bilet, 2011, pág. 228)

- Mezclado

Mezclar en el cutter los siguientes ingredientes: carne, grasa, pimienta blanca molida, nuez moscada, especias finas, huevos enteros, claras de huevo, sal y polifosfatos. Hacer girar a primera velocidad y después más rápidamente agregando la leche infundada y mantenida a 60 °C máximo. En las últimas vueltas añadir la harina, la fécula, el licor a base de naranja y el extracto de setas. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

- Embutido

La morcilla blanca se embute tibia en tripa natural o de colágeno. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 223)

- Atado

Se divide en eslabones de 12 a 15 centímetros aproximadamente, utilizando hilos de algodón húmedos para no romper la tripa. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 221)

- Cocción

Se sumergen el producto en una marmita con agua llevada a 80 °C durante 20 a 30 minutos, hasta que el núcleo alcance los 72 °C como mínimo. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

- Enfriado

Se enfría el producto sumergiendo en agua helada durante 30 minutos aproximadamente. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

- Horneado

Se lleva al horno por 30 minutos a 100 °C con calor seco. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

- Almacenamiento

La morcilla blanca se conserva en refrigeración entre 1-3 °C protegida con paños húmedos. (Cottenceau, Deport , & Odeau, 1997, pág. 224)

2.11. Análisis bromatológico y microbiológico

Se determinó la calidad bromatológica y microbiológica del producto según la norma INEN: 1338:2012 Rev.03. En el análisis microbiológico se evaluaron los siguientes elementos: aerobios mesófilos, estafilococos aureus y eschericha coli, bajo el método “Siembra en masa” expresado en “UFC/g”. Salmonella se evaluó bajo el método “Reveal 2.0” expresado en “UFC/25g”. En el análisis bromatológico se determinó la proteína bajo el método “INEN 781” expresado en “%”.

2.12. Análisis del tiempo de vida útil

Para determinar el tiempo de vida útil se analizaron los siguientes parámetros: estafilococos aureus y aerobios mesófilos, bajo el método “Siembra en masa” y se expresó en “UFC/g”, de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en la norma INEN: 1338:2012 Rev.03. Los productos se evaluaron a los 0, 5, y 10 días posteriores a su elaboración a una temperatura entre 3°C y 4°C.

2.13. Aplicación del test de aceptabilidad y características físicas

Se realizó el test de características organolépticas y aceptabilidad del producto por medio de una degustación dirigida a los profesores y alumnos de la Escuela de Gastronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El test de características físicas ayudo a determinar los parámetros de olor, color, sabor y textura de los productos. El test de aceptabilidad ayudo a recolectar información mediante una prueba de satisfacción de escala hedónica, donde los degustadores indicaron si les agrado o desagrado los productos.

2.14. Procesamiento de la información

Una vez aplicados los instrumentos, se obtuvo la información la cual se procedió a analizar, interpretar y tabular para obtener los resultados finales.

Los análisis de laboratorio se interpretaron en base a los requisitos microbiológicos, bromatológicos y tiempo de vida útil establecidos en la norma. Estos resultados se analizaron según el valor del límite permisible establecido en la norma y se expresaron en tablas con el programa Word y a su vez se interpretaron los datos de una manera clara.

Para el test de características organolépticas y aceptabilidad se clasifco la información dependiendo de la respuesta dada para luego proceder a tabularla en Excel utilizando gráficos estadísticos de columnas y tablas.

2.15. Presentación de resultados

Una vez se realizados los análisis y la tabulación de los datos, se procedió a interpretar los resultados obtenidos de los dos productos.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS

3.1. Resultado

Tabla 1-3: Formulación adecuada de la morcilla blanca

Materia Prima		Tratamiento 1 (%)	Tratamiento 2 (%)	Tratamiento 3 (%)	Tratamiento 4 (%)
Carne	Paleta de cerdo	70	75	80	85
Grasa	Grasa de papada	30	25	20	15
Líquido	Infusión de leche	66	66	66	66
	Extracto de setas	0,2	0,2	0,2	0,2
	Licor a base de naranja	3	3	3	3
Especias y condimentos	Pimienta blanca molida	0,3	0,3	0,3	0,3
	Nuez moscada	0,1	0,1	0,1	0,1
	Especias finas	0,2	0,2	0,2	0,2
Otros ingredientes	Huevos enteros	7	7	7	7
	Claros de huevos	16	16	16	16
	Harina	2	2	2	2
	Fécula	1	1	1	1
Sal	Sal (cloruro de sodio)	3,3	3,3	3,3	3,3
Aglutinante	Polifosfatos	0,25	0,25	0,25	0,25

Fuente: Tratado de charcutería artesana

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: La Tabla N° 1-3, se orientó a buscar la formulación apropiada para la elaboración de la morcilla blanca, teniendo como referencia 4 tratamientos distintos, en los cuales se cambió únicamente los porcentajes de carne y grasa a los valores de 70-30 % (tratamiento N° 1), 75-25 % (tratamiento N° 2), 80-20 % (tratamiento N° 3) y 85-15 % (tratamiento N° 4), respectivamente. Concluyendo que, la formulación con mejores características sensoriales y consistencia corresponde al tratamiento N° 3. Los tratamientos N° 1 y N° 2 presentaron una consistencia blanda debido a la poca cantidad de proteína conjuntiva en la formulación. Mientras, el tratamiento N° 4 presentó una consistencia dura debido a una mayor cantidad de proteína conjuntiva en su formulación.

Tabla 2-3: Análisis microbiológico de la morcilla blanca embutida en tripa natural

Parámetro	Unidades	Resultado	Valor Límite Permisible		REFERENCIA
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo	
Aerobios mesófilos	UFC/ g	800	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	200	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
Escherichia coli	UFC/ g	Ausencia	< 10	-	AOAC 991.14
Salmonella	UFC/ 25g	Negativo	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

Fuente: Laboratorio SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

Tabla 3-3: Análisis microbiológico de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno

Parámetro	Unidades	Resultado	Valor Límite Permisible		REFERENCIA
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo	
Aerobios mesófilos	UFC/ g	1000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	300	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
Escherichia coli	UFC/ g	Ausencia	< 10	-	AOAC 991.14
Salmonella	UFC/ 25g	Negativo	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

Fuente: Laboratorio SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 2-3 y Tabla N° 3-3, se aprecia la calidad microbiológica de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno, correspondiente al tratamiento N° 3, según establece la norma NTE INEN 1338:2012 Rev.03 para productos cárnicos cocidos. Los resultados establecen que los dos productos se encuentran dentro del nivel de aceptación de la norma y por lo tanto garantizan su inocuidad alimentaria. El producto embutido en tripa natural presenta una carga microbiana en el parámetro Aerobios mesófilos de 800 UFC/g y Estafilococos aureus de 200 UFC/g, resultados inferiores en 200 UFC/g y 100 UFC/g en relación al embutido en tripa de colágeno. Por lo que no representa una diferencia significativa entre los dos tratamientos. Además, no se identificaron cargas microbianas de Escherichia coli y Salmonella en los dos productos. Es importante destacar que la carga microbiana inicial de los embutidos escaldados se debe al pH ligeramente ácido (pH 5.8 - 6.2) y una actividad de agua elevada (0.97 – 0.98), convirtiendo a la morcilla blanca en un ambiente favorable para el desarrollo de microorganismos. (Wirth, 1992, págs. 173-174)

Tabla 4-3: Análisis bromatológico de la morcilla blanca embutida en tripa natural

Parámetro	Unidades	Resultado	TIPO I		REFERENCIA
			Valor Permisible		
			Mínimo	Máximo	
Proteína total, % (%N x 6,25)	%	13.24	12	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	%	-	-	2	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

Fuente: Laboratorio SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

Tabla 5-3: Análisis bromatológico de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno

Parámetro	Unidades	Resultado	TIPO I		REFERENCIA
			Valor Permisible		
			Mínimo	Máximo	
Proteína total, % (%N x 6,25)	%	13.10	12	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	%	-	-	2	No existe método de diferenciación; se verifica por la

					formulación declarada por el fabricante.
--	--	--	--	--	--

Fuente: Laboratorio SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 4-3 y Tabla N° 5-3, se muestra el análisis bromatológico de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno, correspondiente al tratamiento N° 3, de acuerdo a la norma NTE INEN 1338:2012 Rev.03 para productos cárnicos cocidos. Estableciendo, que los dos productos se encuentran dentro del límite permisible que establece la norma para productos cárnicos tipo I, afirmando su calidad proteica. Se observó que el contenido de proteína total aumento en 0.14 % a favor del embutido en tripa natural. La posible causa se debe a que la tripa natural aporta proteínas a la morcilla blanca, mientras que la tripa de colágeno no contribuye con proteínas al producto. La proteína no cárnica no se determinó debido a que no existe un método de diferenciación establecido por la norma.

Tabla 6-3: Análisis del tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa natural a los 0, 5 y 10 días

Parámetro	Unidades	Resultado	Valor Límite Permisible		REFERENCIA
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo	
DÍA 0					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	800	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	200	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
DÍA 5					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	6000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	680	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
DÍA 10					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	10000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	2500	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14

Fuente: Laboratorio SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

Tabla 7-3: Análisis del tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa de colágeno a los 0, 5 y 10 días

Parámetro	Unidades	Resultado	Valor Límite Permisible		REFERENCIA
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo	
DÍA 0					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	1000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	300	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
DÍA 5					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	8000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	1000	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14
DÍA 10					
Aerobios mesófilos	UFC/ g	12000	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Estafilococos aureus	UFC/ g	3000	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1529-14

Fuente: SAQMIC

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En las siguientes tablas se aprecia los análisis del tiempo de vida útil de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno, basados en el tratamiento N° 3, según la norma NTE INEN 1338:2012 Rev.03 para productos cárnicos cocidos. Las muestras se analizaron en periodos de tiempo de 0, 5 y 10 días posteriores a su elaboración a una temperatura de conservación de 3 – 4 °C. Las muestras que se sometieron al análisis fueron 10 unidades embutidas en tripa natural y 10 unidades embutidas en tripa de colágeno, después, se seleccionó una muestra aleatoria para su estudio al día correspondiente. Durante estos periodos de conservación se identificó una carga microbiana ascendente de aerobios mesófilos y estafilococos aureus con ausencia de Escherichia coli, en ambas muestras.

Los resultados analíticos establecen que el producto embutido en tripa de colágeno Tabla N° 7-3, cumple al límite el criterio establecido por la norma al día 5, en Estafilococos aureus (resultado: 1000 UFC/g, nivel de aceptación: 1,0x10³), esta condición, aunque no es la deseada puede aceptarse marginalmente de acuerdo a la norma. Sin embargo, el producto embutido en tripa natural Tabla N° 6-3, tiene un rango de 320 UFC/g para alcanzar su límite máximo de consumo a los 5 días en Estafilococos aureus. En el día 10 el parámetro de Estafilococos aureus es muy superior al nivel de

aceptación permitido por la norma (resultado: 2500 UFC/ g, nivel de aceptación: $1,0 \times 10^3$ UFC/ g). En relación a Aerobios mesófilos no presenta problemas en los días de estudio. Evidenciando que el producto embutido en tripa natural tiene un tiempo de vida útil mayor a 5 días y el producto embutido en tripa de colágeno tiene un tiempo de vida útil de máximo 5 días.

Los principales factores limitantes de la vida útil de los productos cárnicos escaldados son: el pH ligeramente ácido (pH 5.8 - 6.2) y la actividad de agua elevada (a_w 0.97 – 0.98), que provocan una descomposición rápida de la morcilla blanca. (Wirth, 1992, págs. 173-174) También, la descomposición prematura del producto embutido en colágeno se debe a la limitada capacidad de permeabilizar el vapor de agua y un descenso tardío de la actividad de agua. Sin embargo, el producto embutido en tripa natural exhibe un mayor tiempo de vida útil debido a que posee una marcada permeabilidad al vapor de agua. (Effenberger, pág. 43)

Tabla 8-3: Porcentaje del olor

TABULACIÓN DEL TEST REALIZADO CON RESPECTO AL OLOR DE LA MORCILLA BLANCA.										
Código	Característicos de producto		Condimentos		Ligeramente ácido		Ligeramente salado		Ligeramente graso	
	101	42%	13	29%	9	23%	7	0%	0	6%
202	52%	16	35%	11	10%	3	0%	0	3%	1

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

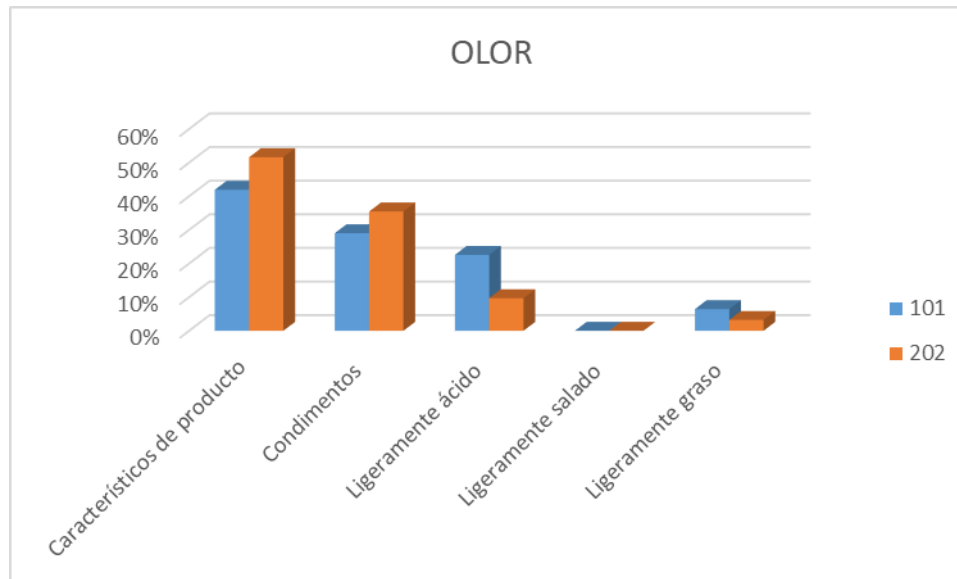


Gráfico 1-3: Olor

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía.

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 8-3, y Gráfico N° 1-3, se observa la apreciación del catador respecto al tratamiento N° 3, dirigido a evaluar el olor de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno. Estableciendo que los dos productos tienen el mismo olor (característico del producto), con el 42 % para el producto embutido en tripa natural (código 101) y el 52 % en el producto embutido en tripa de colágeno (código 202). Debido a que el producto es nuevo en la región los catadores

asumieron que el olor de los dos embutidos responde a características del producto. Evidenciando que los dos tipos de tripa no aportan un aroma adicional al embutido.

Tabla 9-3: Porcentaje del color

TABULACIÓN DEL TEST REALIZADO CON RESPECTO AL COLOR DE LA MORCILLA BLANCA.										
Código	Blanco		Marfil		Hueso		Perla		Arena	
101	0%	0	6%	2	52%	16	29%	9	13%	4
202	0%	0	10%	3	42%	13	29%	9	19%	6

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía.

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

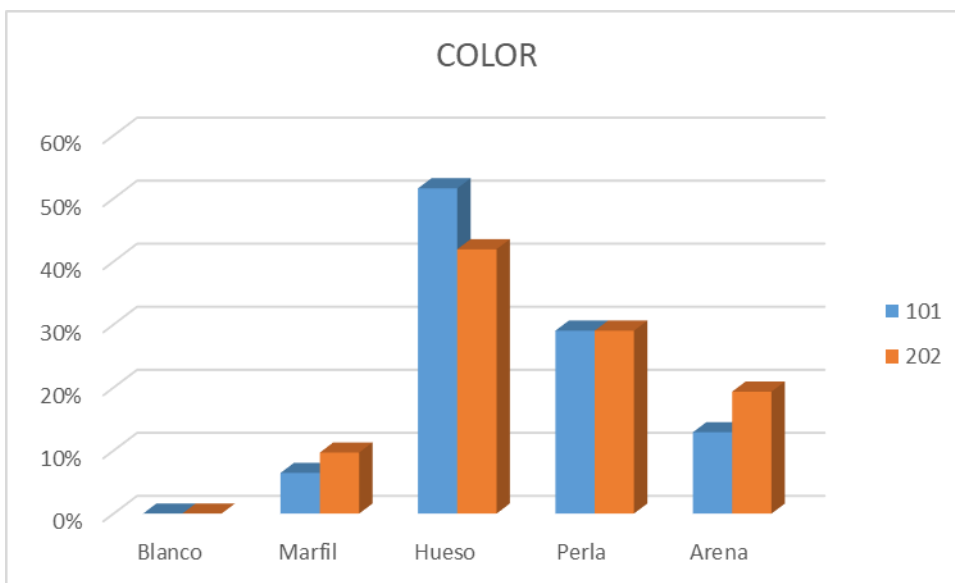


Gráfico 2-3: Color

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía.

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 9-3 y Gráfico N° 2-3, se observa la apreciación del catador en relación al tratamiento N° 3, orientado a conocer el color de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno. Determinando que los dos productos poseen un color similar (hueso), con el 52 % para el producto embutido en tripa natural (código 101) y el 42 % en el caso del producto embutido

en tripa de colágeno (código 202). Este color se debe a la naturaleza cárnica y demás ingredientes presentes en el producto. Evidenciando que los dos tipos de tripa no alteran el color básico del producto.

Tabla 10-3: Porcentaje del sabor

TABULACIÓN DEL TEST REALIZADO CON RESPECTO AL SABOR DE LA MORCILLA BLANCA.										
Código	Agradable		Insípido		Muy condimentado		Salado		Picante	
	101	84%	26	13%	4	3%	1	0%	0	0%
202	77%	24	16%	5	0%	0	0%	0	6%	2

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

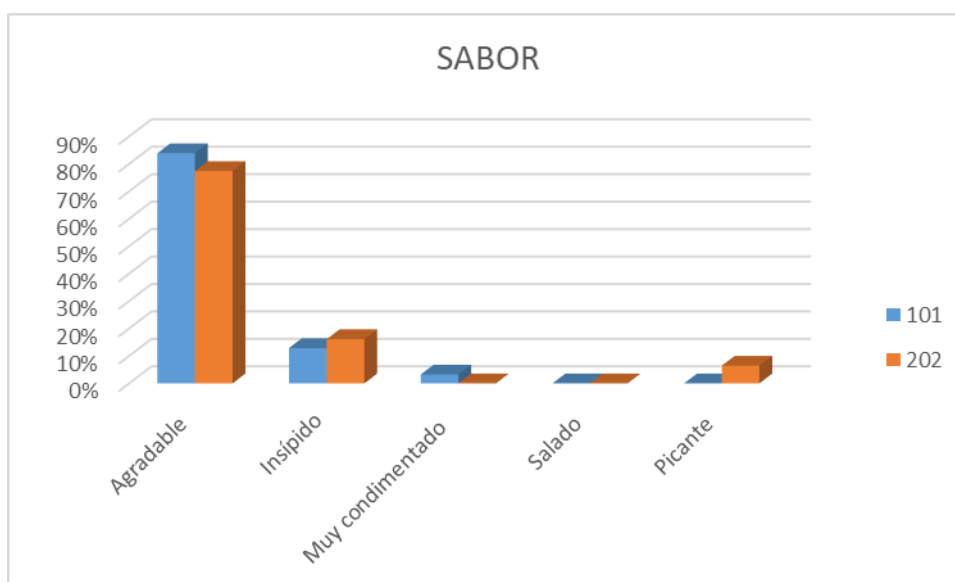


Gráfico 3-3: Sabor

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 10-3, y Gráfico N° 3-3, se observa la apreciación del catador sobre el tratamiento N° 3, encaminado a evaluar el sabor de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno. Estableciendo que los dos productos conservan un sabor análogo (Agradable), con el 84 % para el producto embutido en tripa natural (código 101) y el 77 % para el producto embutido en tripa de colágeno (código 202). Debido a que la morcilla blanca es un embutido de gama alta en el plano gustativo. Demostrando que el sabor del producto no es afectado por el tipo de tripa empleada.

Tabla 11-3: Porcentaje de la textura

TABULACIÓN DEL TEST REALIZADO CON RESPECTO A LA TEXTURA DE LA MORCILLA BLANCA.								
Código	Blanda		Semiblanda		Dura		Semidura	
101	55%	17	32%	10	6%	2	6%	2
202	35%	11	55%	17	3%	1	6%	2

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

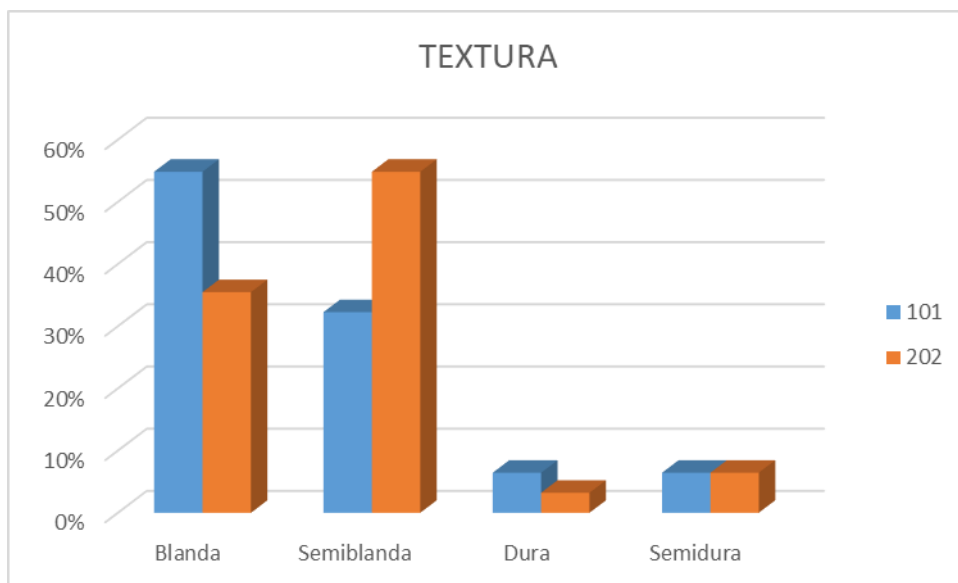


Gráfico 4-3: Textura

Fuente: Test de características físicas aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 11-3, y Gráfico N° 4-3, se observa la apreciación del catador respecto al tratamiento N° 3, enfocado a conocer la textura de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno. Determinando que los dos productos presentan una textura diferente, es blanda con el 55 % en el producto embutido en tripa natural (código 101) y semiblanda con 55 % en el producto embutido en tripa de colágeno (código 202). La tripa natural posee una marcada permeabilidad al vapor de agua y esta característica otorga la textura blanda al producto, mientras que, la tripa de colágeno tiene una limitada capacidad de permeabilizar el vapor de agua y causa la textura semiblanda del producto. Evidenciando que la textura de la morcilla blanca se ve afectada ligeramente por el tipo de tripa empleada. (Effenberger, pág. 43)

Tabla 12-3: Porcentaje de aceptabilidad

TABULACIÓN DEL TEST DE ACEPTABILIDAD DE LA MORCILLA BLANCA EMBUTIDA EN DOS TIPOS DE TRIPA, NATURAL Y COLÁGENO.										
Código	Me gusta mucho		Me gusta		Ni me gusta ni me disgusta		Me disgusta		Me disgusta mucho	
	101	23%	7	65%	20	13%	4	0%	0	0%
202	58%	18	32%	10	10%	3	0%	0	0%	0

Fuente: Test de aceptabilidad aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)



Gráfico 5-3: Aceptabilidad

Fuente: Test de aceptabilidad aplicado a docentes y estudiantes de gastronomía

Elaborado por: (Hidalgo, D. 2019)

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N° 12-3, y Gráfico N° 5-3, se observa la apreciación del catador sobre el tratamiento N° 3, orientado a conocer la aceptabilidad de la morcilla blanca embutida en tripa natural y colágeno. Estableciendo que el test fue calificado positivamente a favor de los dos productos, observando que el producto embutido en tripa de colágeno (código 202) tiene una aceptación del 58 % en el parámetro “me gusta mucho”, mientras el producto embutido en tripa natural (código 101) tiene una aceptación del 65 % en el parámetro “me gusta”. De este modo se puede evidenciar que el tipo de tripa no influye en la aceptación del producto.

CONCLUSIONES

- Para la formulación de la receta se aplicó 4 tratamientos con diferentes porcentajes de carne y grasa de los cuales se determinó que la formulación apropiada para la elaboración de la morcilla blanca corresponde al tratamiento N° 3 con 80 % de carne y 20 % grasa. Debido a que presentó mejores características sensoriales y consistencia.
- Los análisis microbiológicos aplicados al tratamiento N° 3 determinaron que los dos productos son inocuos de acuerdo a la norma NTE INEN 1338:2012 Rev.03. El producto embutido en tripa natural presentó una carga microbiana de Aerobios mesófilos con 800 UFC/g y Estafilococos aureus con 200 UFC/g, resultados inferiores en 200 UFC/g y 100 UFC/g en relación al embutido en tripa de colágeno. Por lo que no representa una diferencia significativa entre los dos tratamientos. Los exámenes bromatológicos determinaron que los dos productos son embutidos tipo I. Pero, se observó que el contenido de proteína aumento en 0.14 % a favor del embutido en tripa natural. La posible causa se debe a que la tripa natural aporta proteínas a la morcilla blanca, mientras que la tripa de colágeno no contribuye con proteínas al producto.
- Para establecer el tiempo de vida útil se realizó los análisis a los 0, 5 y 10 días, donde se pudo establecer que el aumento de la carga microbiana en Estafilococos aureus llega al límite máximo de consumo a los 5 días en el embutido en tripa de colágeno; pero, el otro tratamiento con tripa natural tiene un rango de 320 UFC/g para alcanzar su límite de consumo a los 5 días. En relación a Aerobios mesófilos no presenta problemas en los días de estudio. Los dos productos no presentaron cargas microbianas de Escherichia coli.
- Mediante el test de características físicas aplicado al tratamiento 3, no se observaron cambios en los parámetros de olor, color y sabor, pero si en la textura. La percepción de los degustadores para la textura del producto embutido en tripa natural fue considerada blanda y semiblanda en el embutido en tripa de colágeno. La aceptabilidad de los dos tratamientos fue calificada de forma positiva (tripa natural y colágeno).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios del producto conservado al vacío para verificar que características cambian en relación con el producto embutido en tripa natural.
- Realizar un estudio de permeabilidad al vapor de agua de la tripa natural y colágeno.
- Hacer un estudio de mercado de la morcilla blanca embutida en la tripa natural para determinar la viabilidad comercial del producto.
- Incentivar a la gente a desarrollar productos cárnicos nuevos en el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias , F. (2012). *El proyecto de investigación* (Sexta Edición ed.). Caracas, República Bolivariana de Venezuela : Editorial Episteme, C.A.
- Armendáriz Sanz, J. L. (2012). *Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Armendáriz Sanz, J. L. (2011). *Preelaboración y conservación de los alimentos*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Bello Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia Bromatológica*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Bernal Torres , C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). Bogotá: Delfín Ltda.
- Bravo Martínez, F. (2004). *El manejo higiénico de los alimentos*. México, D.F.: Editorial Limusa S.A.
- Cabrera López , M. E. (2011). *Elaboración de curado y salazones cárnicos*. Andalucía, España: De la edición INNOVA.
- Castro Ríos, K. (2011). *Tecnología de alimentos*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Cottenceau, M., Deport , J. F., & Odeau, J. P. (1997). *Tratado de charcutería artesana*. España: OTERO EDICIONES GARRIGA.
- Daudin, J., Bucharles, C., Denoyer, C., Girard, J., Goutefongea, R., Laroche, M., . . . Ramihone, M. (1991). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A.
- de Oña Baquero, C. M., Serrano Pérez, D., & Orts Laza, M. Á. (2012). *Elaboración de preparados cárnicos frescos*. Andalucía: De la edición INNOVA.
- Durán Ramírez , F. (2010). *La biblia de las recetas industriales*. Grupo Latino.
- Effenberger, G. (s.f.). *Tripas artificiales*. Zaragoza, España: Acribia.
- Elaboración de productos cárnicos*. (2018). Ciudad de México, México: Trillas S.A.
- Equipo de expertos 2100. (1992). *La explotación avanzada de los cerdos*. Barcelona : Editorial De Vecchi, S.A.

- Essien, E. (2003). *Fabricación de embutidos*. Zaragoza, España : ACRIBIA.
- Forrest, J., Aberle, E., Hedrick , H., Judge, M., & Merkel , R. (1979). *Fundamentos de ciencia de la carne*. Zaragoza: Editorial ACRIBIA.
- Hernández Sampieri , R., Fernández Collado , C., & Baptista Lucio , P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F., México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hui , Y., Guerrero Legarreta , I., & Rosmini , M. (2010). *Ciencia y Tecnología de Carnes*. México D.F., México : Editorial Limusa S.A.
- INEN. (2012). *Norma Técnica Ecuatoriana: NTE INEN 1338:2012*.
- Juran, J., Gryna, F., & Bingham, R. (2005). *Manual de control de la calidad*. Barcelona: Editorial Reverté S.A.
- Lopez Vazquez , R., & Casp Vanaclocha , A. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa .
- Myhrvold, N., Young, C., & Bilet, M. (2011). *MODERNIST CUISINE* (Vol. 3). Bellevue: TASCHEEN.
- Ockerman, H. W., & Hansen, C. L. (1994). *Industrialización de Subproductos de Origen Animal*. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.
- Palomino Mendoza , R. (2002). *Crianza y Comercialización de Cerdos*. Lima: Ediciones Ripalme.
- Paltrinieri, G., & Meyer, M. (2010). *Elaboración de productos cárnicos*. México D. F.: Trillas S.A.
- Price, J. F., & Schweigert, B. S. (1994). *Ciencia de la carne y de los productos cárnicos*. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.
- Vanaclocha , A., & Requema, J. (2003). *Procesos de Conservación de Alimentos*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa A. Madrid Vicente, Ediciones .
- Werner, F. (1995). *Fabricación fiable de embutidos*. Zaragoza, España: Acribia, S. A.
- Wirth, F. (1992). *Tecnología de los embutidos escaldados*. Zaragoza, España: Acribia, S. A.

ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE LABORATORIO



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 121-19

CLIENTE: Dario Hidalgo

TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca, embutida en tripa natural

FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019

FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019

EXAMEN FÍSICO

COLOR: Característico

OLOR: Característico

ASPECTO: Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	13.24
Aerobios mesófilos	UFC/ g	Siembra en masa	800
Estafilococos aureus	UFC/ g	Siembra en masa	200
Eschericha Coli	UFC/ g	Siembra en masa	AUSENCIA
Salmonella	UFC/ 25g	Reveal 2.0	NEGATIVO

RESPONSABLE:



Dra. Gina Álvarez R.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 122-19

CLIENTE: Dario Hidalgo

TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca embutida en membrana de colágeno

FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019

FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019

EXAMEN FÍSICO

COLOR: Característico

OLOR: Característico

ASPECTO: Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	13.10
Aerobios mesófilos	UFC/ g	Siembra en masa	1000
Estafilococos aureus	UFC/ g	Siembra en masa	300
Eschericha Coli	UFC/ g	Siembra en masa	AUSENCIA
Salmonella	UFC/ 25g	Reveal 2.0	NEGATIVO

RESPONSABLE:

Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contáctanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

CÓDIGO 121-19

CLIENTE: Sr. Dario Hidalgo		
DIRECCIÓN: Darquea y Guayaquil		TELÉFONO:
TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca natural- 5 días		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019		
FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019		
EXAMEN FÍSICO		
COLOR: Crema		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/ g	Siembra en masa	680
Aerobios mesófilos UFC/ g	Siembra en masa	6000
Acidez expresado como ácido acético %	INEN 013	0.03
FECHA DE ANÁLISIS: 18 de mayo del 2019		
FECHA DE ENTREGA: 23 de mayo del 2019		
RESPONSABLE:		
 SAQMIC Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		


Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

CÓDIGO 122-19

CLIENTE: Sr. Dario Hidalgo		
DIRECCIÓN: Darquea y Guayaquil		TELÉFONO:
TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca en membrana de colágeno - 5 días		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019		
FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Crema		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/g	Siembra en masa	1000
Aerobios mesófilos UFC/g	Siembra en masa	8000
Acidez expresado como ácido acético %	INEN 013	0.034
FECHA DE ANÁLISIS: 18 de mayo del 2019		
FECHA DE ENTREGA: 23 de mayo del 2019		
RESPONSABLE:		
<p>Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos Aguas y Alimentos</p>  		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contáctanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

CÓDIGO 121-19

CLIENTE: Sr. Dario Hidalgo		
DIRECCIÓN: Darquea y Guayaquil		TELÉFONO:
TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca natural - 10 días		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019		
FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019		
EXAMEN FÍSICO		
COLOR: Crema		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/ g	Siembra en masa	2500
Aerobios mesófilos UFC/ g	Siembra en masa	10000
Acidez expresado como ácido acético %	INEN 013	0.08
FECHA DE ANÁLISIS: 22 de mayo del 2019		
FECHA DE ENTREGA: 27 de mayo del 2019		
RESPONSABLE:		
		
		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

CÓDIGO 122-19

CLIENTE: Sr. Dario Hidalgo		
DIRECCIÓN: Darquea y Guayaquil		TELÉFONO:
TIPO DE MUESTRA: Morcilla blanca en membrana de colageno - 10 días		
FECHA DE RECEPCIÓN: 13 de mayo del 2019		
FECHA DE MUESTREO: 13 de mayo del 2019		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Crema		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/ g	Siembra en masa	3000
Aerobios mesófilos UFC/ g	Siembra en masa	12000
Acidez expresado como ácido acético %	INEN 013	0.09
FECHA DE ANÁLISIS: 22 de mayo del 2019		
FECHA DE ENTREGA: 27 de mayo del 2019		
RESPONSABLE:		
 SAQMIC Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos		
Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contáctanos: 0998580374 - 032 942 322
Riobamba - Ecuador

ANEXO B: TEST DE ACEPTABILIDAD Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

Objetivo: Evaluar la aceptabilidad y las características físicas de la Morcilla Blanca.

ACEPTABILIDAD	CÓDIGO	
	101	202
Me gusta mucho		
Me gusta		
Ni me gusta ni me disgusta		
Me disgusta		
Me disgusta mucho		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		CÓDIGO	
		101	202
COLOR	Blanco		
	Marfil		
	Hueso		
	Perla		
	Arena		
OLOR	Característicos de producto		
	Condimentos		
	Ligeramente ácido		
	Ligeramente salado		
	Ligeramente graso		
	Blanda		

TEXTURA	Semiblanda		
	Dura		
	Semidura		
SABOR	Agradable		
	Insípido		
	Muy condimentado		
	Salado		
	Picante		

Gracias por su tiempo y ayuda en el tema investigativo.

ANEXO C: FOTOS

Equipos Utilizados



Materia Prima



Elaboración







Degustación



ANEXO D: SOLICITUDES

Solicitud de Laboratorio de Gastronomía

Visto Buena


Riobamba, 24 de Abril del 2019

Asunto: Solicitud de laboratorio de cocina.

DOCTORA
MARTHA AVALOS PÉREZ
DIRECTORA DE CARRERA

Por medio del presente, le reitero un cordial saludo y a su vez me permito solicitar el uso del laboratorio de gastronomía número 2, para el día de hoy 24 de Abril del año en curso, en un horario de 16:00 a 20:00 hrs, con el objetivo de realizar la práctica experimental de mi tesis titulada "Elaboración de Morcilla Blanca (clásica) embutida en dos tipos de tripa, natural y colágeno", con la tutoría del Ing. Telmo Zambrano. Además, solicito autorización para el uso de equipos, materiales y utensilios.

Razón por la cual espero contar con su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada. Sin más por el momento, me despido en espera de una pronta respuesta.

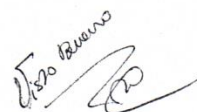
ATENTAMENTE



Darío Javier Hidalgo Huilca

Estudiante de la Escuela de Gastronomía

Solicitud de Laboratorio de Gastronomía



Riobamba, 6 de mayo del 2019

Asunto: Solicitud de laboratorio de cocina

Doctora

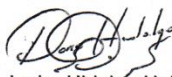
Martha Avalos Pérez

DIRECTORA DE LA CARRERA

Por medio del presente, le reitero un cordial saludo y a su vez me permito solicitar el uso del laboratorio de cocina N° 2, para el día martes 7 de mayo del año en curso, en un horario de 14:00 a 20:00 hrs, con el objeto de realizar la practica experimental de mi tesis titulada "Elaboración de Morcilla Blanca (clásica) embutida en dos tipos de tripa, natural y colágeno", con la tutoría del Ing. Telmo Zambrano. Además, solicito autorización para el uso de equipos, materiales y utensilios.

Razón por la cual espero contar con su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada. Sin más por el momento, me despido en espera de una pronta respuesta.

ATENTAMENTE



Dario Javier Hidalgo Huilca

Estudiante de la Escuela de Gastronomía

Solicitud de Laboratorio de Gastronomía

Visto
Bueno
TW

Riobamba, 10 de mayo del 2019

Asunto: Solicitud de laboratorio de cocina

Doctora

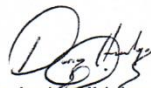
Martha Avalos Pérez

DIRECTORA DE LA CARRERA

Por medio del presente, le reitero un cordial saludo y a su vez me permito solicitar el uso del laboratorio de cocina N° 2, para el día lunes 13 de mayo del año en curso, en un horario de 07:30 a 13:30 hrs, con el objeto de realizar la practica experimental de mi tesis titulada "Elaboración de Morcilla Blanca (clásica) embutida en dos tipos de tripa, natural y colágeno", con la tutoría del Ing. Telmo Zambrano. Además, solicito autorización para el uso de equipos, materiales y utensilios.

Razón por la cual espero contar con su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada. Sin más por el momento, me despido en espera de una pronta respuesta.

ATENTAMENTE



Dario Javier Hidalgo Huilca

Estudiante de la Escuela de Gastronomía

Autorización de Degustación

Riobamba, 10 de mayo del 2019

Dra. Martha Ávalos
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA

Viso Recibo
(M)
10/05/2019

Presente

De mi consideración

Yo, Dario Javier Hidalgo Huilca con CI 060398032-7, estudiante de la Escuela de GASTRONOMÍA, solicito a usted de la manera más comedida me autorice la utilización de los laboratorios, con la finalidad de llevar a cabo la degustación de mi trabajo de titulación, "ELABORACIÓN DE MORCILLA BLANCA (CLÁSICA), EMBUTIDA EN DOS TIPOS DE TRIPA, NATURAL Y COLÁGENO" siendo dirigida mi tesis por el Ing. Telmo Zambrano como tutor y por el Lic. Efraín Romero como miembro, de la misma manera comunique a los docentes de la Escuela de Gastronomía – ESPOCH para que asistan a dicha degustación, el día lunes 13 de mayo del año en curso, en el laboratorio No. 2 a las 11:30 am.

Por su amable atención anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente.



Dario Javier Hidalgo Huilca

Estudiante de la Escuela de Gastronomía