

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

“MANUAL DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS”



DOCENTES TUTORES:

Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez

Ing. Manuel Antonio Juárez Carranza

DOCENTE ASESOR:

Ing. Wilber Samuel Escoto Umaña

PRESENTAN:

Br. Manuel Antonio Meléndez Cruz

Br. Denis Josué Ortiz García

SAN VICENTE, 04 DE DICIEMBRE DEL 2020

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. GLOSARIO	4
IV. MARCO TEÓRICO	8
4.1 LA HISTORIA DE LOS DERIVADOS CÁRNICOS	8
4.2 AVANCES TECNOLÓGICOS	10
4.3 DERIVADOS CÁRNICOS EN LA ACTUALIDAD	11
4.4 LA INDUSTRIA CÁRNICA EN EL SALVADOR	12
4.5 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNE	13
4.6 LA CARNE: CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES	16
4.6.1 DEFINICIÓN DE CARNE	16
4.6.2 FUENTES DE CARNE	16
4.6.3 SUSTANCIAS PRESENTES EN LA CARNE	16
4.6.4 GLUCÓGENO	17
4.6.5 ESTRUCTURA DE LA CARNE	17
4.6.6 TIPOS DE CARNES	19
4.6.6.1 CARNES ROJAS	19
4.6.6.2 CARNES BLANCAS	20
4.6.6.3 DIFERENCIAS NUTRICIONALES ENTRE CARNES ROJAS Y CARNES BLANCAS	20
4.6.6.4 CARNE DE TIPO MAGRA	22
4.6.7 TERNEZA DE LA CARNE	22
4.6.8 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	23
4.6.9 CALIDAD DE LA CARNE	24
4.6.10 PERDIDA DE HUMEDAD EN LAS CARNES	26
4.6.11 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE CADA TIPO DE CARNE	27
4.6.12 CONSUMO DIARIO DE CARNE SIN RIESGO PARA LA SALUD	34
4.7 USO DE ADITIVOS EN LOS DERIVADOS CÁRNICOS	34
4.7.1 DEFINICIÓN DE ADITIVO	34
4.7.2 CLORURO DE SODIO	35
4.7.3 AZÚCAR	36

4.7.4 NITRITOS	36
4.7.5 FOSFATOS	40
4.7.6 GLUTAMATO MONOSÓDICO	41
4.7.7 ERITORBATO DE SODIO	42
4.7.8 ÁCIDO ASCÓRBICO	42
4.8 EXTENSORES CÁRNICOS	43
4.8.1 HARINAS	43
4.8.1.1 FÉCULA DE MAÍZ	44
4.8.2 DERIVADOS DE SOYA	45
4.8.3 PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL	47
4.8.4 CRITERIOS PARA EL EMPLEO DE EXTENSORES CÁRNICOS	47
4.9 ESPECIAS Y CONDIMENTOS EN DERIVADOS CÁRNICOS	48
4.10 ADICIÓN DE AGUA Y HIELO EN DERIVADOS CÁRNICOS	50
4.11 EMULSIÓN CÁRNICA EN PRODUCTOS CÁRNICOS	50
4.12 MADURACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS	51
4.12.1 CAMBIOS QUE OCURREN DURANTE LA MADURACIÓN	52
4.13 EL CURADO DE LA CARNE Y DERIVADOS CÁRNICOS	52
4.13.1 MÉTODOS DE CURADO	53
4.14 AHUMADO EN DERIVADOS CÁRNICOS	55
4.15 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS	57
4.15.1 MÉTODOS FÍSICOS	58
4.15.2 MÉTODOS QUÍMICOS	59
4.15.3 MÉTODOS FÍSICO QUÍMICOS	59
4.16 ENVOLTURAS PARA EMBUTIDOS	59
4.16.1 FUNCIÓN DE LAS ENVOLTURAS	59
4.16.2 ENVOLTURAS NATURALES	59
4.16.3 ENVOLTURAS ARTIFICIALES	60
4.17 GENERALIDADES DE LOS DERIVADOS CÁRNICOS	61
4.17.1 DERIVADOS CÁRNICOS TRATADOS CON CALOR	61
4.17.2 NO TRATADOS POR CALOR	62
4.17.3 PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS	64
4.17.3.1 EMBUTIDOS	65

4.17.4 ADULTERADO DE DERIVADOS CÁRNICOS	68
4.17.5 MAQUINARIA NECESARIA PARA ELABORAR PRODUCTOS CÁRNICOS	69
4.18 PROCESO DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS.	72
4.18.1 SALCHICHA DE PESCADO (TILAPIA)	72
4.18.2 CHORIZO PARRILLERO DE CERDO	77
4.18.3 SALAMI	81
4.18.4 CHORIZO DE POLLO	84
4.18.5 SALCHICHA DE POLLO	87
4.18.6 CHORIZO TIPO ARGENTINO DE RES	89
4.19 FACTORES DE DETERIORO EN DERIVADOS CÁRNICOS	91
V. MATERIALES Y METODOS	92
5.1 DESCRIPCION DE LA PLANTA	92
5.2 UBICACIÓN	93
5.2.1 MACRO LOCALIZACIÓN	93
5.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN	93
5.3 PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	94
5.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	94
VI. PROYECTO PROBLEMA SOLUCIÓN	95
6.1 PROYECTO	95
6.2 PROBLEMA	95
6.3 SOLUCIÓN	95
6.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	96
VII. CONCLUSIONES	98
VIII. RECOMENDACIONES	99
IX. ANEXOS	100
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura interna del musculo.....	19
Figura 2. Apariencia de las carnes rojas.	19
Figura 3. Apariencia característica de las carnes blancas.	20
Figura 4. Reacción de curado generado por la adicción de nitratos y nitritos.	38
Figura 5. Embutidora manual usada para la elaboración de derivados cárnicos ..	69
Figura 6. Molino para picar la carne	70
Figura 7. Sierra usada para realizar cortes en las carnes	70
Figura 8. Marmita industrial.....	71
Figura 9. Maquina cortadora y mezcladora de carne	71
Figura 10. Diagrama de flujo para la elaboración del surimi	74
Figura 11. Diagrama de flujo para elaboración de salchichas a partir de surimi ...	76
Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo parrillero de cerdo ..	80
Figura 13: Diagrama de proceso de elaboración de salami.	83
Figura 14: Diagrama de proceso de elaboración de chorizo de pollo.....	86
Figura 15: diagrama de flujo de elaboración de salchichas de pollo.	89
Figura 16. Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo argentino de res.	90
Figura 17. Instalaciones de la planta de procesamiento.	92
Figura 18. Macro localización de la planta de procesamiento	93
Figura 19. Micro localización de la planta de procesamiento	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido de energía y macronutrientes de distintas piezas de carne de bovino por 100g.....	28
Tabla 2. Contenido de sodio, sal, hierro de distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.	29
Tabla 3. Contenido de energía y macronutrientes de distintas piezas de carne de porcino por 100 g.	30
Tabla 4. Contenido de sodio, sal, hierro y zinc de distintas piezas de carne de porcino por 100 g.	30
Tabla 5. Contenido macronutrientes presentes en la carne de ovino por 100 g....	31
Tabla 6. Composición química y mineral de la carne de pollo	32
Tabla 7. Composición del filete de pescado	34
Tabla 8. Formulación de surimi de tilapia	73
Tabla 9. Formulación de salchicha de tilapia.....	75
Tabla 10. Recomendaciones para el empleo de especias naturales molidas	78
Tabla 11. Formulación de chorizo parrillero de cerdo.	79
Tabla 12. formulación de salami.....	82
Tabla 13: Ejemplo de formulación de chorizo de pollo	85
Tabla 14: Ejemplo de formulación de salchicha de pollo.....	88
Tabla 15: Ejemplo de formulación de chorizo argentino de res.....	90

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Empresas productoras y distribuidoras de embutidos en El Salvador. .	13
Cuadro 2. Aspectos de la calidad cárnica.	26
Cuadro 3: Variedad de especias y condimentos utilizados en la elaboración de derivados cárnicos	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aditivos utilizados en la elaboración de los derivados cárnicos.	100
Anexo 2: Balanzas usadas para el pesado de las especias y aditivos.	100
Anexo 3: Mesas de acero inoxidable donde se realiza el procesamiento de los productos.....	100
Anexo 4: Carne deshuesada de pollo utilizada en la elaboración de los chorizos y salchichas.....	101
Anexo 5: Proceso de hidratación de soya en agua a una temperatura de 85 °C.	101
Anexo 6: Soya texturizada blanca ya rehidratada usada como extensor cárnico en las formulaciones de embutidos de carnes blancas.	101
Anexo 7: Carne de res usada en la elaboración de los embutidos.....	102
Anexo 8: Molino usado para el molido las materias primas de cada derivado cárnico.	102
Anexo 9: Salchicha de carne de pollo.	102
Anexo 10: Proceso de cocción en agua de las salchichas de carne de pollo.	103
Anexo 11: Chorizo parrillero de cerdo.	103
Anexo 12: Pasta de chorizo tipo argentino de res embutida dentro de la tripa....	103
Anexo 13. Procedimiento de lavado de la embutidora	104
Anexo 14. Procedimiento de lavado del molino de carne.....	104
Anexo 15. Procedimiento de lavado de mesas y piso	104
Anexo 16: Formulación de chorizo parrillero de cerdo.	105
Anexo 17: Formulación de chorizo tipo argentino de carne de res.....	105
Anexo 18: Formulación de chorizo de carne de pollo.....	106
Anexo 19: Formulación de salchicha de carne de pollo.	106
Anexo 20. Formulación de salchicha de tilapia	107
Anexo 21.procedimiento de limpieza y desinfección de molino y embutidora.....	107
Anexo 22. Proceso de limpieza y desinfección de utensilios	108
Anexo 23. Proceso de lavado y desinfección de manos	108
Anexo 24. Proceso de lavado y desinfección de mesas	109

RESUMEN

El presente documento consiste en el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, elaborado por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, el cual se realizó en la planta de procesamiento de productos agropecuarios que se encuentra en el campo experimental (CAPREX), ubicado en el municipio de Santiago Nonualco, departamento de La Paz.

La elaboración de este proyecto surge a partir de las necesidades que afectan o limitan el uso y funcionamiento de la planta, siendo una de ellas la falta de materiales de apoyo que sirvan como base para la realización de prácticas de procesamiento de productos pecuarios, siendo así el presente trabajo tiene como finalidad la elaboración de un manual técnico que sirva como apoyo a los estudiantes y docentes interesados en ampliar sus conocimientos en el ámbito de la producción y elaboración de derivados cárnicos.

En este manual se presentan los criterios teóricos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos principalmente a los clasificados como embutidos, se establecen las características de las materias primas, insumos, maquinarias y equipos utilizados para poder desarrollar cada producto. Además, se detallan cada uno de los procedimientos que se deben seguir en cada proceso.

También se detalla cada uno de los lineamientos establecidos en la normativa salvadoreña y según lo indica la normativa internacional del CODEX ALIMENTARIUS en cuanto a los parámetros que se deben tomar en cuenta para la producción y elaboración de derivados cárnicos.

Para poder dar una respuesta a las necesidades planteadas se realizaron prototipos en base a la capacidad logística y de maquinaria con la que cuenta la planta se elaboraron las formulaciones y procesos siguiendo cada uno los parámetros y normativas que se mencionan en el documento.

ABSTRACT

The present document consists of the development of the Supervised Professional Practice, elaborated by the students of the Agroindustrial Engineering career of the University of El Salvador, Paracentral Multidisciplinary Faculty, which was carried out in the plant of processing of agricultural products that is in the experimental field (CAPREX), located in the municipality of Santiago Nonualco, department of La Paz.

The elaboration of this project arises from the needs that affect or limit the use and operation of the plant, being one of them the lack of support materials that serve as a base for the realization of practices of processing of livestock products, being this way, the present work has as purpose the elaboration of a technical manual that serves as support to the students and teachers interested in extending their knowledge in the scope of the production and elaboration of meat derivatives.

In this manual, the necessary theoretical criteria for the elaboration of meat derivatives are presented, mainly those classified as sausages, and the characteristics of raw materials, inputs, machinery and equipment used to develop each product are established. In addition, each of the procedures that must be followed in each process is detailed.

Each of the guidelines established in the Salvadoran regulations and in the CODEX ALIMENTARIUS are also detailed as to the parameters that must be taken into account for the production and elaboration of meat derivatives.

In order to respond to the needs raised, prototypes were made based on the logistic and machinery capacity of the plant. Formulations and processes were elaborated following each one of the parameters and regulations mentioned in the document.

I. INTRODUCCIÓN

Las deficiencias técnicas de procesamiento que existen en nuestro país en la producción y manufacturación de derivados cárnicos, generan una problemática de ámbito social y económico, por ende, es necesario elaborar manuales donde se establezcan los criterios técnicos necesarios para poder elaborar estos productos con inocuidad y calidad.

La falta de materiales de apoyo técnicos (fichas, manuales, etc.) de procesamiento de los derivados cárnicos, es un problema actual, y que afecta a un gran sector tanto laboral como estudiantil a nivel nacional. Es por eso, que existe la necesidad de contrarrestar dicha problemática.

Con la elaboración de este manual se busca que el lector, principalmente los estudiantes de ingeniería agroindustrial y lectores interesados en el área se inicien en el conocimiento y aprendizaje del procesamiento de derivados cárnicos, para que tenga la capacidad de identificar las características particulares de cada producto, tales como las materias primas, insumos y equipos necesarios para su elaboración.

La información que se presenta este trabajo de investigación, está compuesta principalmente por la historia de los derivados cárnicos donde se puede identificar su origen, además se describe como con el paso el tiempo han ido evolucionando las características, procesos y equipos empleados para su elaboración y producción.

También se presenta la situación actual de los derivados cárnicos en El Salvador y el mundo, aquí se dan a conocer las nuevas tecnologías, métodos, insumos y materias primas que pueden tener relevancia en la producción de ciertos productos cárnicos, así como también se dan a conocer las expectativas de consumo y producción esperadas para los años futuros.

Otro punto importante de este trabajo es que se dan a conocer las principales características, propiedades y tipos de carne destinadas al consumo, se presentan también las particularidades de cada una de las carnes usadas en la elaboración de

productos cárnicos donde se pueden identificar y comparar las ventajas, desventajas ya sea nutricionales u organolépticas que tiene cada una, así como también nos permite conocer los productos específicos que se es posible o se pueden elaborar con cada uno de los diferentes tipos de carne.

Además, se clasifican los derivados cárnicos en base al proceso fisicoquímico que al que sean sometidos previo, durante o posterior a su proceso de elaboración, también se muestran los principales componentes que deben tener para ser elaborados. Siendo unos de los más importantes los aditivos y extensores cárnicos ya que su incorporación requiere tener ciertos parámetros técnicos que permitan identificar el efecto que causan en el producto, así como también el riesgo potencial que representa un uso inadecuado para la salud de los consumidores.

Como punto central de la investigación se resaltan las características de los derivados cárnicos destinados a elaborar en el manual. Los embutidos que se tomaron a bien desarrollar en el proyecto son: chorizos de carne de cerdo, res y pollo en este documento se detallan los componentes y características de cada uno de estos, así como los parámetros y procedimientos necesarios que se deben realizar para obtener un producto con inocuidad y calidad.

Además, se desarrollaron otros embutidos específicamente salchichas de carne de pescado y pollo, como en los chorizos aquí se detallan todos los parámetros y componentes y procedimientos que caracterizan o se deben llevar acabo para poder elaborar cada uno de los productos destinados a realizar dentro de la planta.

Es importante mencionar que los parámetros presentados de aditivos, extensores cárnicos y demás componentes que se mencionan en este documento están avalados por la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO), Reglamento técnico Centroamericano (RTCA) y el Codex Alimentarius.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un manual que contemple los procedimientos técnicos necesarios para la producción y elaboración de derivados cárnicos en la planta de procesamiento de productos agrícolas de la Universidad de El Salvador localizada en Santiago Nonualco, La paz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir los procedimientos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos aplicando la reglamentación y regulación según lo establece la normativa salvadoreña obligatoria.
- Detallar los ingredientes, especias y aditivos a utilizar para la elaboración de derivados cárnicos.
- Mencionar la maquinaria y equipos necesarios para la producción de derivados cárnicos.
- Especificar las indicaciones de uso y limpieza de los diferentes equipos, maquinaria y utensilios utilizados en el proceso de elaboración de embutidos.

III. GLOSARIO

Ahumado: Se entiende por ahumado el proceso por medio del cual los productos cárnicos procesados adquieren mediante la acción del humo, las características de color, sabor o conservación. El humo puede ser aplicado directamente por ignición de aserrín de maderas no resinosas o por el uso de humo líquido o sólido.

Alimento: Es toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, incluidas las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento del mismo, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni los productos que se utilizan como medicamento.

Autoclave: Es un recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua a fin de desinfectar materiales e instrumentos.

Carne: Se entiende por carne la parte muscular comestible de los animales de abasto.

Coadyuvante de elaboración: Toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí mismo y que se emplea intencionadamente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

Cocción o cocimiento: Se entiende por cocción o cocimiento el tratamiento Térmico por el cual el producto en elaboración es sometido a una relación temperatura interna/tiempo de exposición tal que garantiza la eliminación de patógenos.

Curado: Proceso mediante el cual se adiciona a la carne nitritos o nitratos de sodio o potasio, y agentes coadyuvantes para la estabilización del color, para la consecución de las características sensoriales propias.

Desinfección: Adecuada eliminación de determinados microorganismos nocivos mediante actuación sobre su estructura y metabolismo con objeto de impedir su transmisión, mediante la desinfección no se destruyen necesariamente todos los microorganismos, pero reduce su número a un nivel aceptable para determinados fines.

Detergentes alcalinos (álcalis): Indicados para eliminación de suciedad de tipo orgánico (grasas, proteínas). Sirven eficazmente para eliminar la suciedad de suelos, paredes, techos, equipos y utensilios.

Dosis máxima de uso de un aditivo: Es la concentración más alta de este respecto de la cual la Comisión del Codex Alimentarius ha determinado que es funcionalmente eficaz en un alimento o categoría de alimentos y ha acordado que es inocua. Por lo general se expresa como mg de aditivo por kg de alimento.

Embutidos cocidos: Se entiende por embutidos cocidos, cualquiera que sea su forma de elaboración, aquel que sufre un proceso de cocimiento adecuado.

Embutidos crudos: Se entiende por embutidos crudos, aquellos embutidos, cualquiera que sea su forma de elaboración que no han sido sometidos a cocción.

Embutidos precocidos: Se entiende por embutidos precocidos, aquellos que mediante una aplicación tecnológica térmica se modifica una o más características físicas del producto.

Emulsión cárnica: Son mezclas de carne finamente troceadas compuesta de agua, proteína, grasa y sal, pudiendo aparecer también productos no cárnicos tales como soja, suero y almidón.

Envase Primario: Es todo recipiente que tiene contacto directo con el producto con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manipulación.

Envase Secundario (Empaque): Cualquier recipiente que contiene alimento para su entrega como un producto único, que los cubre, total o parcialmente y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos previamente envasados cuando se ofrece al consumidor.

Especias: Son los productos vegetales sin materias extrañas, que se utilizan enteras o en polvo, o sus extractos, en pequeñas cantidades, para proporcionar sabor, aroma y color a los alimentos.

Funda: Producto flexible, elaborado con un material de colágeno de origen animal, celulosa, materiales sintéticos o mezclas de estos; de permeabilidad variable, que se utiliza para embutir productos cárnicos procesados.

Grasa animal: Se entiende por grasa el tejido adiposo de los animales de abasto, por ejemplo: tocino, unto, grasa de pecho, etc.

Grasa vegetal: Se entiende por grasa vegetal el aceite o grasa proveniente de especies vegetales.

Higiene de los alimentos: Incluye cierto número de rutinas que deben realizarse al manipular los alimentos con el objeto de prevenir daños potenciales a la salud, se debe asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.

Ingrediente: Cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, aunque posiblemente en forma modificada.

Inocuidad de los Alimentos: La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen.

Limpieza: Limpiar es el resultado de lavar y enjuagar; lavar implica el uso de agua, y enjuagar es eliminar la suciedad de superficies lisas con sistemas acuosos.

Mortadela: Producto cocido, elaborado sobre la base de carne fresca o congelada, con agregado o no de carne cocida, de animales autorizados, con agregado de grasa comestible, perfectamente trituradas y mezcladas, emulsionado o no,

elaborado con ingredientes de uso permitido e introducido en fundas autorizadas con un perímetro superior a 160 mm, ahumado o no.

Planta: Es el edificio, las instalaciones físicas y sus alrededores; que se encuentren bajo el control de una misma administración.

Salchicha: Producto cocido, elaborado sobre la base de carne fresca o congelada, con agregado o no de carne cocida, de animales autorizados, con agregado de grasa comestible, perfectamente trituradas y mezcladas, emulsionado o no, elaborado con ingredientes de uso permitido e introducido en fundas autorizadas con un perímetro máximo de 112 mm, ahumado o no.

Salchichón: Producto cocido, elaborado sobre la base de carne fresca o congelada, con agregado o no de carne cocida, de animales autorizados, con agregado de grasa comestible, perfectamente trituradas y mezcladas, emulsionado o no, elaborado con ingredientes de uso permitido e introducido en fundas autorizadas con un perímetro de 113 mm como mínimo y máximo.

Tonelada métrica: Es una unidad de medida de masa en el sistema métrico decimal y actualmente de masa en el Sistema Internacional de Unidades (SI) que equivale a 1000 kg.

Tripa artificial: Material elaborado a partir de materias primas grado alimenticio, sintéticas o naturales o ambas que pueden ser comestibles o no, utilizadas para contener los alimentos con exclusión de espacios libres.

Tripa natural: Membrana natural de los animales de abasto que se usa para contener los alimentos con exclusión de espacios libres, previa adecuación que garantice su inocuidad.

Vísceras: Sub productos de origen animal obtenidos de los órganos sanos comestibles, contenidos en la cavidad torácica y abdominal del cuerpo de los animales de abasto.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 LA HISTORIA DE LOS DERIVADOS CÁRNICOS

Los científicos descubrieron que el primer encuentro de los antecesores del hombre con la proteína de carne, fue a través del consumo de los restos de animales que habían sido devorados por los depredadores, comiendo además de la carne que quedaba pegada a los huesos, los sobrantes de vísceras. Se piensa que podían alimentarse de carne de los animales pequeños, muertos por enfermedad o ahogados que encontraban (Martínez 2010).

Los humanos se convirtieron en cazadores activos hace unos 100.000 años, reflejado en las pinturas rupestres. La carne se convirtió en una parte predecible de la dieta humana hace unos 9.000 años, cuando los antiguos pobladores de Oriente Próximo consiguieron domesticar una serie de animales salvajes. Primero perros, después cabras y ovejas, más adelante cerdos, vacas y caballos (Araneda 2020).

Desde la Prehistoria, el hombre cortaba la carne en tiras finas y las secaba al sol. Con el descubrimiento del fuego (hace unos 790.000 años, en el Paleolítico Inferior) fue un gran avance en la historia de la Humanidad. También en la conservación de los alimentos, ya que podían someter la carne a procesos de ahumado y de cocción. Pero más revolucionaria si cabe fue la utilización de la sal (año 2670 antes de Cristo), un producto ligado a la elaboración de los embutidos y las salazones (Renderos 2017).

En 'La Odisea', de Homero, se habla de una tripa rellena de sangre y grasa asada al fuego que nos recuerda a nuestra actual morcilla. Con posterioridad, En la comedia 'Los Caballeros', de Aristófanes, se hace mención a los embutidos y al adobado de pieles (Martínez 2010).

En el Antiguo Egipto preparaban las carnes en salazón y las almacenaban para conservarlas en buen estado durante más tiempo. Pero todavía no se podía hablar de elaboración de embutidos propiamente dicha. No se sabe exactamente cuándo se comenzaron a producir los primeros, pero en obras literarias de la Grecia Clásica se hace referencia al jamón, el tocino y otras chacinas (Renderos 2017).

En el Imperio Romano preparaban embutidos para rituales e institucionalizaron la matanza para separarla del sacrificio por motivos religiosos, creando así el oficio de carnicero. Consumían estos embutidos en rituales relacionados con la fertilidad y el paganismo. Uno de los ejemplos es el botulus, parecido al salchichón y la morcilla y al botillo, tan típico de León (Hernández 2014).

En la Edad Media, la fabricación de embutidos experimentó un gran auge en muchos lugares de Europa, por lo que algunos productos fueron nombrados como el nombre del lugar de donde provinieron. En ese tiempo, se desarrolló la forma de hacer estos productos cárnicos (Bernad 2020).

En el siglo XIX llega la Revolución Industrial y comienza una época de progreso moderno. La elaboración de embutidos va muy unida a este progreso. Una pieza clave es el resurgir de condimentos, ingrediente esencial en la maduración del embutido. Hoy en día los avances tecnológicos unidos a las técnicas artesanales y tradicionales dan a este tipo de productos una mayor calidad tanto en el sabor como en la conservación (Campollano 2016).

Con la Revolución industrial llega otra revolución para la industria cárnica, que puede aprovecharse de los avances tecnológicos que surgen a finales del siglo XVIII y primeros del XIX y aplicarlos en la elaboración de los embutidos. Gracias a estos ingenios mecánicos, los elaboradores pueden hacer más cantidad de embutidos y más rápido (Araneda 2020).

Junto con el hombre, las técnicas de obtención de carne, las prácticas de higiene y la seguridad alimentaria han sufrido variaciones positivas y eficientes. La inspección de carnes realizada por un médico Veterinario con el fin de evitar el consumo de carne en mal estado, pudo tener sus orígenes en el siglo XVIII, sin embargo, en la antigüedad, el antiguo testamento menciona que eran los sacerdotes quienes inspeccionaban a los animales y escogían a los que podían ser sacrificados para consumo humano (Martínez 2010).

Gracias a los extraordinarios avances tecnológicos generados en el siglo XX, especialmente en la segunda mitad, una alta calidad en ambos productos y en la

maquinaria de procesamiento fue toda una garantía. Un progreso valioso en la producción, con una reducción del tiempo de procesamiento y un aumento en la vida útil de los alimentos (Araneda 2020).

4.2 AVANCES TECNOLÓGICOS

Bernad (2020) establece que ahora en día los modernos equipos y utensilios han sustituido casi todo el trabajo manual, facilitando la labor de los fabricantes y proveedores. Se puede contar con máquinas que brindan un gran rendimiento, con las que, sin duda, aumenta la rentabilidad y la calidad del producto final.

Existen una amplia variedad de picadoras emulsionadoras, donde la carne es picada hasta formar una masa fina; mezcladoras de diferentes tipos, que emplean paletas para que la mezcla sea completamente homogénea; eficientes cortadores de carne; embutidoras con una tolva que actúa de receptora de la pasta cárnica y, por medio de un rotor, empuja la masa a través de un puntero hacia el interior de la tripa, bolsa; engrapadoras que reemplazan el atado manual de embutidos; nuevos hornos automáticos de cocción y ahumado, tanques de cocción, etc. (Aguirre 2018).

En definitiva, plantas de producción con tecnología de vanguardia e informatizada, que permite que el proceso de elaboración del producto se siga con detalle en cada una de sus fases, posibilitando un total control y plena trazabilidad en el proceso productivo. Un procedimiento que elimina las contingencias y riesgos y que asegura una producción limpia y eficaz (Bolaños 2017).

Cabe señalar que en la actualidad se han desarrollado innovaciones que se han añadido en los sistemas de envasado, como la creación de envasados en atmósfera modificada (o atmósfera protectora), que consiste en cambiar la atmósfera que rodea al alimento por una combinación de gases apropiada, aumentando, por consiguiente, la durabilidad de los embutidos y demás productos alimenticios. De esta manera, se mantiene la calidad de los productos (sabor, textura, aspecto, olor, etc.) y se minimiza, en gran medida, el uso de conservantes (Aguirre 2018).

En cuanto a las técnicas de conservación, la industria alimentaria trabaja en desarrollar técnicas cada vez más innovadoras y eficaces para conservar el valor

nutricional y la estabilidad de los alimentos cárnicos. Por ejemplo, se emplean técnicas de conservación mediante calor como la autoclave, que reduce los tiempos de producción a la vez que mantiene las cualidades del producto (Bolaños 2017).

Estas nuevas tecnologías pueden permitir extender la vida útil de la carne y productos cárnicos, pudiendo así aumentar la disponibilidad de los productos a nivel nacional e incluso conseguir exportar dichos productos a mercados más lejanos, de mayor calidad y sin congelar (Revelo 2015).

Campollano (2016) menciona que gracias a los extraordinarios avances tecnológicos generados en el siglo XX, especialmente en la segunda mitad, una alta calidad en ambos productos y en la maquinaria de procesamiento fue toda una garantía. Un progreso valioso en la producción, con una reducción del tiempo de procesamiento y un aumento en la vida útil de los alimentos.

4.3 DERIVADOS CÁRNICOS EN LA ACTUALIDAD

En las últimas décadas, los sectores agropecuarios han sido positivamente impactados por la innovación y la creciente densidad tecnológica que se observan en muchas otras actividades. Al mismo tiempo, se han producido importantes modificaciones en la estructura mundial de estas actividades. Este es uno de los ámbitos en que las economías emergentes han ido cobrando protagonismo en la producción y el comercio mundial (Errecart 2014).

Ortuño (2018) indica que el consumo de carne muestra una tendencia creciente en forma global en consonancia con el incremento de la población mundial y el nivel de vida, lo que implica que en unos años se necesitarán soluciones para satisfacer la demanda de este alimento.

Actualmente, la carne es uno de los alimentos más valorados por ser una de las fuentes más importantes de proteína de origen animal, sin embargo, también es uno de los alimentos que más polémicas suscita ya que existen creencias erróneas sobre su consumo, ejemplo de esto es la cantidad de colesterol y grasas saturadas (Bolaños 2017).

En el mundo se consume una variedad muy grande de mamíferos, aves e incluso reptiles se consumen como carne. Sin embargo, el vacuno, cerdo y ovino, y en menor cuantía el equino y caprino tienen importancia en la producción de carne. Mientras que las aves más importantes son el pollo, pavo, pato y ganso (Ortuño 2018).

La actual tendencia con estos productos de carácter tradicional es mantener la esencia en la elaboración, aplicando nuevas técnicas para prolongar la conservación de la carne con la que se elaboran, puesto que es una sustancia particularmente perecedera. Para ello, se usan procedimientos de acidificación, que se basa en la adición de ciertos ácidos que se encuentran en los alimentos, para alargar la vida útil de los productos (Peguera 2014).

4.4 LA INDUSTRIA CÁRNICA EN EL SALVADOR

El Salvador es un país con altas importaciones de ganado y carne, bajo nivel de cumplimiento de normas y medidas sanitarias, inocuidad y requerimientos ambientales, con bajos niveles de calidad y deficientes condiciones de trabajo (Flores & Zelaya 2014).

Alvarado & Esquivel (2016) indican que, en el país, el número de rastros municipales registrados por las autoridades del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es de 52. De esta cifra, solo uno es el que opera de forma legal y llena todos los estándares de salubridad exigidos.

En El Salvador la producción de embutidos se origina en dos subsectores: industrial y artesanal. La industria está concentrada en San Salvador, donde hay mayor poder de compra, mejor infraestructura y condiciones logísticas, los procesadores artesanales están distribuidos en todo el país, su gran parte en el mercado de San Salvador y en Cojutepeque (Martínez et al 2016).

Con el tiempo esta industria fue tomando auge de tal forma que se convirtió de una forma artesanal a una forma más industrializada, es así como nace Embutidos la Única desde el año de 1963 ha sido una de las empresas pioneras en la fabricación, comercialización de embutidos en El Salvador. Esta empresa se mantiene como

una de las más grandes en la zona metropolitana de San Salvador (Alvarado & Esquivel 2016).

Con el transcurso del tiempo surgieron otras carnicerías que también se dedicaron a la producción de embutidos, debido a que la demanda de dichos productos cada vez aumentaba, así como las fábricas se industrializaban, creándose de esa forma sociedades de tipo colectivo y anónimas como: Embutidos de El Salvador, Productos Si Ham, Productos de Carne Deliciosos, Granja El Faro, S. A. de C. V. y Productos Alimenticios La Única (Martínez et al 2016).

Flores & Zelaya (2014) mencionan que actualmente, el estado está respaldando proyectos para el fortalecimiento del sector pecuario, con lo que se contaría con la materia prima cárnica necesaria para su procesamiento a nivel industrial. Asimismo, con dicho procesamiento se contribuiría a la producción de alimentos de valor agregado con aporte nutricional a la población.

Cuadro 1: Empresas productoras y distribuidoras de embutidos en El Salvador.

Agroindustrias Alarcón S.A de C. V
Jamones de El Salvador S.A de C. V
Productos Cárnicos S.A de C.V (Embutidos Fud)
ALIFAR S.A de C. V
Hernández Hermanos S.A de C.V (La única)
Embutidos De El Salvador S.A de C. V
Industrias Bendek S.A de C. V
Quecos Burguer S.A de C. V
Calleja S.A de C. V
Embutidos la Moreira

Fuente: Retomado de Martínez et al 2016

4.5 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNE

La carne puede formar parte de una dieta equilibrada, aportando valiosos nutrientes beneficiosos para la salud. La carne y los productos cárnicos contienen importantes niveles de proteínas, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el

crecimiento y el desarrollo. La elaboración de la carne supone una oportunidad para añadir valor, reducir los precios, fomentar la inocuidad alimentaria y ampliar la vida útil (FAO 2014).

En el mundo hay más de 20 países en desarrollo cuyo consumo per cápita de carne es inferior a 13 kilogramos, en comparación con el promedio de 80 entre los países desarrollados. Estados Unidos registra el mayor consumo anual por persona de carne con 119.4 kilogramos; Bangladesh y Burundi, por ejemplo, no alcanzan los cuatro kilogramos de consumo por persona al año pues el nivel adquisitivo es muy bajo. En la India el consumo es también muy bajo, pero más bien debido a prohibiciones de tipo religioso (CIAP 2012).

Según FAO (2018) en el año 2018, la producción mundial de carne fue igual a 342,40 millones de toneladas. La carne de cerdo es la que más contribuye al suministro mundial de carne (35%), en segundo lugar, la carne de pollo (33%) y en tercer lugar la carne de vacuno (20%).

El principal país productor de carne es China con 86,46 millones de toneladas, le sigue Estados Unidos con 46,83 millones de toneladas. Respecto a la carne de vacuno y de búfalo, el principal país productor es Estados Unidos con 12,22 millones de toneladas, le sigue Brasil con 9,9 millones de toneladas (Ritchie 2019).

Según Escobar (2019) en El Salvador se consumen cerca de 80 millones de libras de carne bovina al año, de los cuales, aproximadamente la mitad son importadas, principalmente de Nicaragua (el 79% en 2018).

La producción nacional de ganado en pie está sustentada sobre un estimado de 1.04 millones de cabezas de ganado bovino, un aproximado de 55 empresas que se dedican a la cría y engorde de estos animales, en paralelo con miles de pequeños productores dedicados a la ganadería de subsistencia (DYGESTIC 2015).

La Oficina de Inspección de Productos de Origen Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (IPOA) y la Asociación Salvadoreña de Industriales Cárnicos (ASICARNE), registran once empresas procesadoras y comercializadoras de embutidos, las cuales generan según la temporada (mes de diciembre como el

de mayor producción), una producción de 544,000 a 680,000 kilogramos de embutidos mensualmente, lo que representa una producción anual promedio de alrededor de 7,630 Tm (toneladas métricas) (Flores & Zelaya 2014).

A nivel nacional se registra un total de 52 rastros (49 municipales y 3 privados) para el destace de carne. En 2014, la producción nacional de carne de bovino fue de 38.6 millones de libras²¹. Las exportaciones representan un bajo porcentaje en relación a la oferta nacional, en 2014 ascendieron solamente al 0.003% de la producción local (DYGESTIC 2015).

La producción nacional de carne bovina se redujo en un 48.7% entre 2008 y 2017. Esta situación se agrava cuando se cuenta sólo con un 10% de rastros que cumplen con los mínimos estándares sanitarios y ambientales. A nivel regional, El Salvador ocupa la última posición en términos de producción y Nicaragua el primero, lo cual explicaría, en parte, la dependencia de importaciones (Escobar 2019).

Según DYGESTIC (2015) a pesar que la demanda local por carne bovina ha caído en los últimos Años, el país depende cada vez más de las importaciones para suplir su consumo. Entre 2007 y 2014 esta dependencia aumentó en 27%, lo que implica que la reducción en la producción nacional ha sido mucho más acelerada que las relativas al consumo y los flujos de importaciones. Esto podría indicar la presencia de elementos al interior del mercado nacional que podrían contribuir a deprimir la producción y comercialización de carne bovina en El Salvador.

Según las proyecciones, la producción mundial de carne se habrá duplicado para el año 2050 y se prevé que la mayor parte del crecimiento se concentrará en los países en desarrollo. El creciente mercado de la carne representa una importante oportunidad para los productores pecuarios y los elaboradores de carne de estos países (FAO 2014).

4.6 LA CARNE: CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES

4.6.1 DEFINICIÓN DE CARNE

Según el CODEX ALIMENTARIUS la carne se define como todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin.

4.6.2 FUENTES DE CARNE

Las fuentes más frecuentes de suministro de carne son las especies de animales domésticos como el ganado vacuno, los cerdos y las aves de corral y, en menor medida, los búfalos, ovejas y cabras. En algunas regiones se consume también carne procedente de otras especies animales como los camellos, yaks, caballos, avestruces y animales de caza (FAO 2014).

4.6.3 SUSTANCIAS PRESENTES EN LA CARNE

Según Cabrera (2010) establece que la carne es un elemento esencial en la dieta, ya que proporciona a nuestro organismo gran cantidad de nutrientes:

Agua: Entre un 60 – 80 % de su peso.

Sustancias nitrogenadas no proteicas: En la carne también podemos encontrar aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, creatina, etc.

Grasas: El contenido en grasa de las carnes es muy variable, desde un 3 a un 30 % de su composición. La cantidad y calidad de ella depende de factores tales como edad, sexo, alimentación y zona de la canal.

Vitaminas: En las carnes destaca el contenido de vitaminas del grupo B, tales como la B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 Y B12, además de vitamina A, en forma de retinol.

Minerales: La carne es una excelente fuente natural de hierro y zinc de elevada biodisponibilidad.

Proteína: El músculo estriado contiene tres tipos de proteínas: las miofibrilares (actina, miosina, etcétera), las del sarcoplasma (mioglobina, enzimas hidrosolubles etcétera) y las del tejido conectivo (colágena, elastina y reticulina (Tenorio 2003).

En la grasa de ovino y vacuno, predomina el grupo de ácidos grasos saturados; mientras que en la grasa de cerdo (manteca) y grasa de pollo (dieta de maíz) el grupo principal corresponde a los ácidos grasos mono insaturados, siendo el ácido oleico (ácido graso que predomina en el aceite de oliva) el principal componente (Gil 2010).

Las proteínas son el componente más abundante de la carne, superado únicamente por el agua. Oscilan en promedio entre 20-30%. La principal proteína del tejido muscular es la miosina, la cual es responsable junto con la actina de la contracción muscular. Mientras que el tejido conjuntivo está conformado por 2 proteínas: el colágeno y la elastina. El colágeno es responsable en gran parte de la dureza de la de la carne (Hermann 1994).

Los ácidos grasos poliinsaturados (grasas saludables) se encuentran en mayor cantidad en la carne de pollo que en las carnes rojas, y los músculos del conejo tienen una mayor proporción de estos ácidos grasos que los de pollo. Respecto al colesterol, su contenido promedio es alrededor de 750 mg/Kg de carne, mientras que las vísceras contienen una cantidad mucho más elevada (alrededor de 3.000 mg/Kg) (Gil 2010).

4.6.4 GLUCÓGENO

El polímero de la glucosa denominado glucógeno, se almacena en casi todos los tejidos, hasta que se necesite, pero fundamentalmente en el músculo esquelético y en el hígado, en donde puede alcanzar hasta valores del 2% al 8% del peso húmedo de este último en los mamíferos. El contenido normal de glucógeno en el músculo oscila entre el 0.5% y el 1.3% (Nieto 2015).

4.6.5 ESTRUCTURA DE LA CARNE

Cuando miramos una pieza de carne, casi todo lo que vemos son haces de células musculares, las fibras responsables del movimiento. Una sola fibra es muy fina, aproximadamente del grosor de un cabello humano (de una décima a una centésima de milímetro de diámetro), pero puede ser tan larga como todo el músculo (Tenorio, 2003).

Según Gonzales & Jaramillo (2008) la unidad esencial del tejido muscular es la fibra, que consta de elementos formes de naturaleza proteica (las miofibrillas), una solución (el sarcoplasma), un fino retículo de túbulos (el retículo sarcoplásmico) y una membrana celular muy fina (el sarcolema) que contiene tejido conectivo adherido por su parte externa.

a) Fibras musculares:

La unidad estructural del músculo esquelético es una célula muy especializada llamada fibra muscular, compuesta a la vez de miofibrillas, bastones largos y finos de aproximadamente uno a dos micrómetros de diámetro, su eje mayor es paralelo al de la fibra muscular, extendiéndose a todo lo largo de la fibra muscular (Harold 2009).

Según Tenorio (2003) las fibras musculares tienen poco diámetro cuando el animal es joven y sus músculos se han utilizado poco. A medida que este aumenta su desarrollo y realiza ejercicio, sus músculos se agrandan, aumentando así el tamaño de las fibrillas musculares. Cuantas más fibrillas proteínicas haya empaquetada en las células, más difícil es cortarlas. Por eso la carne de animales viejos y ejercitados es más dura que la de animales jóvenes.

Según Harold (2009) las fibras musculares están organizadas en haces, que son las fibras más gruesas que vemos y separamos con facilidad en la carne bien cocinada. La textura básica de la carne, densa y firme, se debe a la masa de fibras musculares, que al cocinar se vuelve más densa, más seca y más correosa.

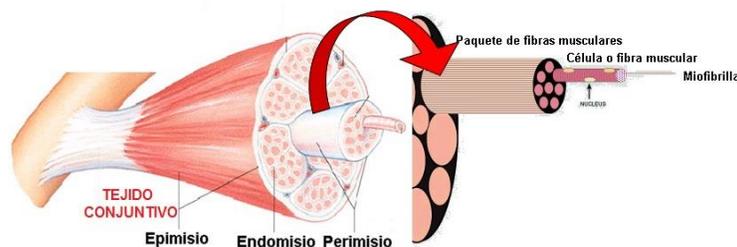
b) Tejido conjuntivo

Separa o recubre los grandes músculos y también los tendones. Su cantidad depende del grupo muscular, aumenta con la edad y el ejercicio que haya realizado el animal, haciendo que la carne sea más dura. El principal filamento del tejido conjuntivo es la proteína llamada colágeno, que constituye aproximadamente una tercera parte del total de proteína en el cuerpo de los animales y se concentra en la piel, los tendones y los huesos (Ecured 2015).

c) Tejido Graso

Puede ser visible lo invisible (grasa interfascicular). Cuanta más cantidad de grasa tenga una carne, menor contenido de agua tiene. La cantidad de grasa influye en su valor nutritivo y en la digestibilidad. El tejido graso sirve como fuente de energía para las fibras musculares. Las cualidades de la carne (textura, color y sabor) dependen en gran medida de la distribución y proporción relativa de estos tejidos (Araneda 2020).

Figura 1. Estructura interna del musculo.



Fuente: Tomado de Diarioestrategia 2009.

4.6.6 TIPOS DE CARNES

La carne es un alimento habitual en la gran mayoría de las dietas. Como en el pescado, las carnes se pueden diferenciar en distintos tipos según su procedencia, y hablamos de carnes rojas y carnes blancas para esta clasificación (Ragel 2015).

4.6.6.1 CARNES ROJAS

Según (OMS 2015) toda la carne muscular de los mamíferos, incluyendo carne de res, ternera, cerdo, cordero, caballo y cabra. Una de sus principales características es el color, que consigue gracias a un pigmento rojo que contiene hierro y se encuentra en las fibras musculares: la mioglobina.

Figura 2. Apariencia de las carnes rojas.



Fuente: Tomado de Diario estrategia

4.6.6.2 CARNES BLANCAS

Se entiende por carne blanca aquella que, a diferencia de la carne roja, presenta una coloración menos rojiza. Atendiendo a criterios nutricionales, se considera que la carne blanca es aquella que no proviene de los mamíferos, aunque esto no es del todo cierto, pues hay diferentes tipos de carne blanca que proceden del conejo, como el conejo o la del lomo de cerdo (pues el solomillo de cerdo es rojo) (Martínez, 2016).

Las consideradas carnes blancas son el pollo, el pavo y el conejo. Éstas son las consumidas, aunque también otras como el ganso. El cordero y el cerdo son un caso aparte. El cordero se considera carne blanca cuando es un animal joven (cordero lechal o ternasco) y el cerdo, cuando se tiene en cuenta la parte del canal. Así, el lomo de cerdo atiende a la clasificación de carne blanca (Ragel 2015).

Figura 3. Apariencia característica de las carnes blancas.



Fuente: tomado de Torres 2019.

4.6.6.3 DIFERENCIAS NUTRICIONALES ENTRE CARNES ROJAS Y CARNES BLANCAS

Las carnes rojas hacen referencia a carne de vacuno, buey, caballo y a carne de caza (perdiz, codorniz, etc.), incluso a vísceras. La carne considerada o llamada blanca es la carne de pollo, pavo o conejo. La carne de cordero o cerdo puede variar en coloración, siendo roja o blanca dependiendo de la edad del animal o de la parte del cuerpo (MAPRE 2019).

Gottau (2018) establece que las carnes rojas son ricas en proteínas de calidad y, sobre todo, son una excelente fuente de hierro que contribuye a prevenir o controlar

estados de anemia. Por otro lado, la carne roja es rica en potasio, en fósforo y zinc y ofrece vitaminas del complejo B como ácido fólico, B12, B1, B2 y B5. Asimismo, en pequeñas cantidades aporta vitamina D y E a la dieta.

Anchia & Hernández (2000) indica que se debe considerar que la carne roja tiene más cantidad de purinas, un producto resultado de degradar las proteínas y que está relacionado con la formación de ácido úrico. Por eso es menos recomendable para personas que tengan problemas renales o enfermedades como la gota.

Por supuesto, dado su contenido proteico y su aporte de purinas, las carnes rojas tienen alto poder saciante, lo que implica que sacian fácilmente y mantienen al aparato digestivo ocupado por largo tiempo (Gottau 2018).

Grandes rasgos lo que diferencia nutricionalmente a la carne blanca de la carne roja es el aporte de hierro. Las carnes rojas por lo general tienen más cantidad de hierro y presentan ese color tan característico por una proteína llamada mioglobina, que se encarga de almacenar el oxígeno en los músculos (RTVE 2019).

Las propiedades de las carnes blancas también cuentan con un menor contenido en colesterol, son más digestivas por su menor contenido en grasa y además nos aportan nutrientes como ciertas vitaminas y algunos minerales como el potasio, el zinc, el yodo o el fósforo. Y respecto a los animales que la contienen por lo general son las aves como el pollo, pavo, pato o la gallina, pero también el conejo (Anchia & Hernández 2000).

La característica nutritiva principal de las carnes blancas es su bajo aporte graso, ya que contiene menos del 10% de grasa por cada 100 gramos de carne. Además, son una gran fuente de proteínas, esenciales para el aporte de aminoácidos que ayudan al desarrollo de los tejidos corporales (Larin 2020).

La carne blanca tiene menos hierro, pero las proteínas que aporta son de más alto valor biológico. Es menos jugosa porque apenas tiene grasas saturadas, por lo que es aconsejable para evitar que suba el colesterol y, precisamente, por tener menos grasa es una carne mucho más fácil de digerir que la roja (Anchia & Hernández 2000).

Tanto las carnes rojas como las blancas constituyen un excelente aporte de proteínas de alta calidad y por este motivo su consumo es importante de cara a mantener una dieta equilibrada. Además de las proteínas, aportan minerales y vitaminas esenciales para el buen funcionamiento de nuestro organismo (MAPRE 2019).

4.6.6.4 CARNE DE TIPO MAGRA

Soco (2018) define la carne magra como aquellas carnes con un contenido de grasa relativamente bajo, Por ejemplo, el pollo y el pavo sin piel y las carnes rojas a las que se les ha removido la mayor parte de grasa.

Según la FDA. (2018) la carne magra debe cumplir con las siguientes características:

- **Carne magra:** Es aquella que en 100 g y cantidad de ración habitual tiene menos de 10 g de grasa total, menos de 4.5 g de grasa saturada y menos de 95 mg de colesterol.
- **Carne extra-magra:** Es aquella que por 100 g y cantidad de ración habitual tiene menos de 5 g de grasa total, menos de 2 g de grasa saturada y menos de 95 mg de colesterol.

4.6.7 TERNEZA DE LA CARNE

Según Rodríguez (2002) la terneza es el criterio organoléptico más importante de los consumidores. Esta se puede definir como la facilidad de morder y masticar la carne. En la carne la terneza varía ampliamente y por dos causas principales: el tejido conectivo y las miofibrillas musculares. El colágeno depende del músculo y del animal, mientras que el estado de las miofibrillas varía también por las condiciones post mortem.

Cardoza (2018) indica que la terneza está relacionada con diversos factores de ambiente (la edad, el sexo y alimentación), factores de manejo (temperatura y tiempo de almacenamiento de la carne) y factores genéticos (mediante la selección dentro de razas y los cruzamientos). Un factor que incide positivamente en la ternura de la carne es el envejecimiento postmortem: las canales se envejecen

almacenándolas a temperaturas de refrigeración durante un cierto período de tiempo después de la matanza y el enfriamiento inicial.

4.6.8 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Ranken (2006) define el (CRA) como la capacidad que tiene la carne para retener el agua libre durante la aplicación de fuerzas externas, tales como el corte, la trituración y el prensado. Muchas propiedades físicas de la carne como el color, la textura, y la firmeza de la carne cruda, así como la jugosidad y la suavidad de la carne procesada depende en parte de la capacidad de retención de agua.

La CRA influye en la jugosidad que está asociado con la mordida que es un atributo de calidad que contribuye a la aceptabilidad de la carne y los productos cárnicos por parte del consumidor. Existen varios factores que van a afectar a la capacidad de retención de agua y estos son: condiciones previas al sacrificio, pH y cambios post mortem (Nieto 2015).

Las propiedades organolépticas de la carne dependen en gran medida del rigor mortis que se desarrolla tras la muerte del animal. El músculo, inmediatamente después del sacrificio, posee una elevada CRA, la cual disminuye progresivamente hasta alcanzar un mínimo, cuando se establece la rigidez cadavérica. Posteriormente, durante el almacenamiento de la carne, se produce el fenómeno denominado maduración, en el que la CRA experimenta un moderado incremento (Paz 2008).

Ranken (2006) indica que cuando cesa el metabolismo normal y el suministro de oxígeno a la corriente sanguínea el glucógeno se convierte en ácido láctico y el pH desciende de 7.2 en el momento de la faena llegando tener valores por debajo 5.8 en las horas posteriores, influye fundamentalmente sobre la capacidad de fijación de agua de la actomiosina.

Se conoce como carne PSE (pálida, blanda y exudativa) cuando el pH baja muy rápidamente, por causa de la excitación nerviosa, en el momento del sacrificio, especialmente en animales que son susceptibles al estrés, por lo tanto, se va a tener un bajo valor de pH inferior a 6 en los primeros 45 minutos postmortem. Esto

conduce a la precipitación de las proteínas solubles (proteínas sarcoplasmáticas), a una pobre ligazón de agua y un color pálido (Nieto 2015).

Paz (2008) indica que la carne DFD (seca, firme y oscura) se da si el suministro del glucógeno es bajo, a causa del hambre, agotamiento o estrés en el animal vivo. Se puede formar poco ácido láctico y el pH final será alto o igual a 6 después de 12-48 horas postmortem dependiendo de la especie, por lo tanto, esto conduce a que la carne tenga un color más oscuro, con alta capacidad de retención de agua, de aspecto seco en su superficie y de consistencia firme, lo cual afecta negativamente a la apariencia, pero la calidad microbiológica es inferior.

CIAP (2012) establece que una glucogenólisis continuada provoca una disminución de las reservas de glucógeno muscular, y, por tanto, falta de sustrato postmortem para provocar la caída de pH, siendo el resultado final una carne DFD. Por otro lado, un estrés agudo momentos antes o en el momento del aturdimiento provoca un aumento de ácido láctico cuando la temperatura es aún elevada, siendo el resultado final una carne PSE.

Según Castrillón et al (2007) el decrecimiento del pH combinado con la alta temperatura muscular causa desnaturalización de la proteína, Debido a esta desnaturalización existe un incremento en la pérdida de agua y palidez, razón por la cual la carne PSE es considerada por los consumidores como de inferior calidad, además de tener menor valor para procesos industriales por su pobre habilidad para ligar.

Las carnes PSE y DFD tienen aptitud diferente para la elaboración de productos cárnicos. La carne PSE no resulta apropiada por su escasa capacidad de retención de agua, para la elaboración de embutidos escaldados mientras que la carne DFD, que presenta una buena capacidad de retención de agua, no es aconsejable para jamón crudo (Paz 2008).

4.6.9 CALIDAD DE LA CARNE

Según Loayza (2017) el concepto de calidad aplicado a la carne es muy amplio y complejo. Se puede definir como el conjunto de características que la hacen

adecuada para cubrir las exigencias de los consumidores. Dependerá también de los aspectos que influyen en su calidad, tales como: seguridad alimentaria, organolépticas, nutritivos, tecnológicos y social.

La velocidad y la magnitud de la caída de pH después del sacrificio es posiblemente la causa individual más importante de la variación existente en calidad cárnica (CIAP 2012).

La composición de la carne se establece completamente durante la vida del animal, mientras que su calidad se ve frecuentemente afectada por factores tanto ante como postmortem. La calidad depende de gran manera del uso final que se va a dar a la carne, carne de alta calidad para un propósito puede ser de baja calidad para la elaboración de otro producto. La calidad considera muchos factores, la mayoría de ellos controlables, como son la edad, raza, alimentación, mantener la carne en un adecuado proceso de maduración y las condiciones de almacenamiento de la canal (Nieto 2015).

Según Cardoza (2018) la identificación visual de la carne de calidad se basa en su color, marmoleo y capacidad de retención de agua (CRA). El color de la carne está influenciado por la edad del animal, el tipo de especie, su sexo, la dieta y el ejercicio que realiza. El color es el resultado de tres elementos: la cantidad de pigmento (mioglobina), la forma química del pigmento (metamioglobina, oximioglobina) y la cantidad de luz reflejada por la superficie.

Mármol (2002) manifiesta que la jugosidad está íntimamente relacionada con el contenido de grasa, al parecer por la liberación de suero y el efecto de la capacidad de retención de agua que se absorbe con la presión de la masticación.

Cardoza (2018) indica que otro factor indicador de calidad es el olor. El producto debe tener un olor normal, que diferirá según la especie (por ejemplo, vacuno, cerdo, pollo), pero que variará sólo ligeramente de una especie a otra. Deberá evitarse la carne que desprenda cualquier tipo de olor rancio o extraño. La carne cruda presenta poco aroma y sabor. Cuando se calienta o se cuece, ambos atributos se desarrollan.

Las características que influyen en la calidad comestible son: blandura, jugosidad, aroma y sabor, las cuales son afectadas por el método de producción. La blandura de la carne está estrechamente relacionada con la edad, debido a que la carne es menos tierna conforme el animal envejece (Nieto 2015).

Cuadro 2. Aspectos de la calidad cárnica.

Categoría	Atributo
Seguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene Microbiológica • Ausencia de residuos y Contaminantes
Características Organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Sabor y olor • Terneza • Marmoleo
Valor Nutritivo	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de grasa • Composición en ácidos grasos • Proteínas, Vitaminas y minerales • Digestibilidad
Calidad Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Capacidad de retención de agua (CRA) • Contenido de proteínas, grasas y tejido conectivo • Estabilidad Oxidativa
Calidad Social	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar animal • Medio ambiente

Fuente: Tomado de Loayza 2017.

4.6.10 PERDIDA DE HUMEDAD EN LAS CARNES

Las carnes y aves están compuestas, en forma natural, de agua, músculo, tejido conectivo, grasas y huesos. Las personas comen carne proveniente del músculo.

El músculo es aproximadamente un 75 % agua (aunque diferentes cortes podrían contener más o menos cantidad de agua) y un 20 % proteína, con un restante de 5 % de una combinación de grasa, carbohidratos y minerales (USDA 2017).

La carne cruda, inmediatamente después del sacrificio, puede contener alrededor del 75% de agua. Parte del agua se pierde por dos procesos: por evaporación durante el enfriamiento de las canales (hasta un 2% en el caso del bovino) y por goteo al seccionar los tejidos (hasta un 6%, que puede doblarse tras la descongelación). Sin embargo, el proceso que provoca mayores pérdidas es la cocción ya que pueden superar el 40% (Paz 2008).

Según Nieto (2015) las pérdidas de peso se producen en toda la cadena de distribución y transformación y pueden alcanzar al 4-5% del peso inicial, siendo normales las pérdidas del 1.5 al 2%. Por ello, el estudio de esta propiedad es muy importante a la hora de caracterizar la calidad de una carne.

Según Morón & Zamorano (2004) la cantidad de agua en el tejido muscular, puede ser muy variable, debido a la ganancia o pérdida que se puede tener al procesar el producto. Muchas de las propiedades físicas de la carne (color y textura en carne cruda) y de aceptación (jugosidad y blandura en carne cocinada) dependen de su capacidad para no perder esta agua. La pérdida de agua en carne fresca es de gran importancia ya que esta es vendida por peso y la cantidad de agua que pierde durante el almacenamiento, afecta el rendimiento y su valor económico.

4.6.11 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE CADA TIPO DE CARNE

4.6.11.1 CARNE DE BOVINO

La carne de bovinos tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio y de la pieza de consumo. Destaca su contenido en proteínas de alto valor biológico. Las partes más magras tienen alrededor de 6 g de grasa por 100 gramos de alimento (Ávila 2010).

La carne de vacuno es un alimento saludable con innumerables propiedades nutricionales ya que aporta fundamentalmente proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales. Además, incorpora en la alimentación vitaminas, como A, D,

E, K, C y del grupo B, especialmente B12, esencial en la formación de los glóbulos rojos y el correcto funcionamiento del sistema nervioso (PROVACUNO 2017).

En cuanto a la aportación de minerales, destaca su alto contenido en fósforo, que estimula el desarrollo intelectual y que junto con el calcio es necesario en la formación de huesos y dientes. También contiene magnesio, que es esencial para el funcionamiento de los órganos, así como hierro para evitar las anemias (Anchia & Hernández 2000).

Las cualidades nutritivas de la carne de bovinos la convierten en un alimento recomendable para todas las personas. Aquellas con exceso de peso, con problemas de colesterol o triglicéridos elevados deberán moderar su consumo y elegir las partes más magras, para cocinarlas con poca grasa (asado a la parrilla, a la plancha o al horno). Para quienes tienen el estómago delicado, la carne de vacuno puede resultar indigesta debido a que es muy rica en fibras musculares (Butcher 2020).

Tabla 1. Contenido de energía y macronutrientes de distintas piezas de carne de bovino por 100g.

	Piezas	Humedad (g)	Cenizas (g)	Energía (kcal)	Proteína bruta (g)	Grasa bruta (g)	azúcares ((g)
VACUNO	LOMO	68.5	1	166	20.6	8.8	1.1
	SOLOMILLO	72.8	1.1	126	22.2	4.1	Tr
	CADERA	70.4	1.1	145	22.7	6	Tr
	CONTRA	72.6	1.2	122	22.6	3.5	Tr
	MORCILLO	73.8	1.0	126	21.7	4.4	Tr
	AGUJA	73.7	1.1	122	21.1	4.2	Tr
	ESPAIDILLA	71.5	1	139	21.2	5.8	Tr
	FALDA	63.3	1	230	18.8	17.2	Tr
	TAPA	74.4	1	108	22.5	2	Tr
	ALETA	74.7	1.1	116	21.8	3.2	Tr

Fuente: Tomado de Ávila 2010.

Según PROVACUNO (2017) la carne de vacuno es un alimento saludable consumido en las cantidades apropiadas, junto a un estilo de vida activo. Su ingesta complementada con una amplia variedad de alimentos vegetales, la carne de vacuno encaja perfectamente en ámbito de la denominada “Dieta Mediterránea” se

adecúa a cualquier grupo de población independientemente de su género y edad. También es conveniente para personas activas y para aquellas que realizan actividades deportivas.

Tabla 2. Contenido de sodio, sal, hierro de distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.

VACUNO	Piezas	Sodio (Mg)	Sal (NaCl) g	Hierro (Mg)	Zinc (Mg)
	LOMO	90	0.23	1.5	3.6
	SOLOMILLO	100	0.20	2.2	4.2
	CADERA	100	0.20	1.7	3.3
	CONTRA	100	0.20	1.4	2.9
	MORCILLO	100	0.20	2.0	5.7
	AGUJA	100	0.20	2.4	5.4
	ESPALEDA	120	0.20	2.1	4.9
	FALDA	110	0.20	1.7	4.7
	TAPA	90	0.23	1.6	3.7
	ALETA	100	0.20	1.9	3.3

Fuente: Retomado de Ávila 2010.

4.6.11.2 CARNE DE CERDO

La carne de cerdo es nutritiva y es saludable. Si bien tiene bajo contenido de carbohidratos, lo que lleva a sus compuestos sean fáciles de sintetizar en el cuerpo humano, tiene minerales también como el hierro, el manganeso y el fósforo, lo cual es muy importante en el cuerpo humano y tiene también vitaminas del complejo B, dentro de las cuales destaca la B1, B6 y B12 (Prosan 2020).

Márquez (2013) indica que Las partes más magras tienen alrededor de 4 - 8 g de grasa por 100 g de alimento completo, mientras que las de más contenido lipídico llegan casi a los 30 g por 100 g de alimento (los lípidos son los macronutrientes que más varían ya que dependen de la especie, raza, sexo, edad, corte de la carne, pieza que se consuma y alimentación del animal).

Aporta también la carne de cerdo hierro, zinc, ácido oleico y proteínas, las cuales son necesarias para todo deportista en su entrenamiento cotidiano. El ácido oleico está presente en carne de cerdo y en aguacates o aceite de oliva, siendo que esta carne es rica en aceites grasos mono insaturados, de hecho, incluso la carne de cerdo magra tiene un 3,4% de grasa, lo cual significa que tiene casi la mitad de

grasa que un atún y la misma cantidad de grasa que un muslo de pollo (Prosan 2020).

La carne de cerdo tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio, el tipo de alimentación y la pieza de consumo. Su proteína es de alto valor biológico (Márquez 2013).

Tabla 3. Contenido de energía y macronutrientes de distintas piezas de carne de porcino por 100 g.

PORCINO	Piezas	Humedad (g)	Cenizas (g)	Energía (Kcal)	Proteína bruta (g)	Grasa bruta (g)	Azúcares (g)
	CHULETA DE AGUJA	65.3	1.1	203	19.1	13.7	0.8
	CHULETA DE RIÑONADA	70.2	1.1	150	21.3	7.2	Tr
	MAGRO	75.5	<1.0	115	20.5	3.4	0.6
	PANCETA	55.9	<1.0	298	19	24.3	0.8

Fuente: Retomado de Ávila 2010.

Tabla 4. Contenido de sodio, sal, hierro y zinc de distintas piezas de carne de porcino por 100 g.

PORCINO	Piezas	Sodio (mg)	Sal (NaCl) g	Hierro (mg)	Zinc (Mg)
	CHULETA DE AGUJA	80	0.20	0.9	2.7
	CHULETA DE RIÑONADA	80	0.20	0.6	1.6
	MAGRO	80	0.18	0.8	2.2
	PANCETA	10	0.20	0.6	1.9

Fuente: Retomado de Ávila 2010.

4.6.11.3 CARNE DE OVINOS

La carne de cordero, según la edad del sacrificio y la pieza que se consuma, contiene más o menos grasa. Se recomienda el consumo de ejemplares jóvenes ya que su grasa se encuentra más localizada (rodeando las vísceras o debajo de la piel) y así se retira más fácilmente (Ramírez 2009).

La carne de cordero contiene un porcentaje medio de grasas que va desde un 12 a un 25% de su composición. Aproximadamente el 50% de estas grasas son saturadas, mientras que la otra mitad son insaturadas, predominando los ácidos grasos monoinsaturados. Además, posee una baja relación de ácidos grasos esenciales omega-3, lo que es deseable en una alimentación saludable, sin olvidar el importante papel que juega la grasa en la dieta al vehiculizar las vitaminas liposolubles (Castilla s.f).

Herve (2013) establece que la carne de cordero es muy similar a la de bovino, pero tiene menos grasa total. Las grasas saturadas, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácidos grasos mono insaturados (MUFA), son similares entre la carne de cordero y la de vacuno, y el colesterol es similar a las otras carnes, con excepción del salmón. El hierro es superior en la carne de cordero.

La carne de cordero es rica en proteínas de alto valor biológico que sobresale por el alto contenido de aminoácidos esenciales que contiene, necesarios para el buen funcionamiento del organismo en su conjunto (Escalante 2019).

Tabla 5. Contenido macronutrientes presentes en la carne de ovino por 100 g.

DETERMINACIÓN	CANTIDAD
Proteínas	18 g
Grasas	17 g
Glúcidos	0-1 g
Calorías	225 kcal
Hierro	1.9 mg
Colesterol	78 mg
Potasio	230 mg

Fuente: Adaptado de Escalante 2019.

4.6.11.4 CARNE DE POLLO

El pollo aporta proteínas de alto valor biológico, es decir, contiene los 9 aminoácidos esenciales para nuestro organismo: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Consumidor proteínas de alto valor biológico es muy importante para mantener un buen estado de salud (Alelís 2020).

El contenido, distribución y composición de la grasa del pollo es similar al del resto de las aves de corral. Tampoco se aprecian grandes diferencias en lo referente al aporte proteico, equiparable al de la carne roja. Respecto al contenido vitamínico, destaca la presencia de ácido fólico y vitamina B3 o niacina. Entre los minerales, el nivel de hierro y de zinc es menor que en el caso de la carne roja, aunque supone una fuente más importante de fósforo y potasio (Zudaire 2001).

Tabla 6. Composición química y mineral de la carne de pollo

Determinación	Pierna-Muslo		Pechuga	
	Sin piel	Con piel	Sin piel	Con piel
Materia Seca %	25.29	29.78	26.01	28.71
Agua %	74.71	66.71	73.99	69.96
Cenizas %	0.95	0.91	1.16	1.01
Proteínas %	19.87	16.95	23.71	20.22
Grasa %	5.29	14.67	1.4	8.93
Energía (kcal)	127.11	199.88	107.3	161.21
Sodio (mg)	74.33		46.99	
Potasio (mg)	307.09		354.9	
Fosforo (mg)	195.11		235.47	
Hierro (mg)	0.60		0.31	

Fuente: Retomado de El sitio avícola

Según Zudaire (2001) se pueden apreciar variaciones en la composición de la carne, en función de la edad del animal sacrificado. Los ejemplares más viejos son más grasos. También existen diferencias en la composición de las distintas piezas cárnicas, como en el caso de la pechuga, cuyo contenido en proteínas es mayor que el que presenta el muslo. El color de la piel de gallina, blanca o amarilla, no tiene ninguna influencia en su valor nutritivo. Independientemente del color, la piel debe ser opaca y no estar manchada.

4.6.11.5 CARNE DE PAVO

Escalante (2018) establece que la carne de pavo forma parte del grupo de las carnes magras. Asimismo, una ración de este alimento contiene prácticamente el 100% de niacina, vitamina B3, aconsejada para quienes desarrollan una actividad física moderada entre los 20 y los 39 años. Casi el 80% de la carne de pavo se compone de agua. También destaca su alto contenido en vitaminas que favorecen

el correcto funcionamiento del sistema inmune y el retraso de los síntomas de envejecimiento.

Entre los minerales que componen el pavo destacan el magnesio, el zinc, el potasio, el fósforo y el selenio. Por su parte, en el apartado de vitaminas destacan las del grupo B, como el niacina, vitamina B6 y B12. Además, contiene pequeñas cantidades de ácido fólico y tan sólo trazas de vitaminas liposolubles (Duran 2017).

4.6.11.6 CARNE DE PESCADO

La denominación genérica de “pescados” comprende animales vertebrados comestibles, marinos o de agua dulce frescos o conservados por distintos procedimientos. Incluye peces, mamíferos, cetáceos y anfibios (Araneda 2020).

La cantidad de vitaminas y minerales es específica de la especie y, además, puede variar con la estación del año. En general, la carne de pescado es una buena fuente de vitamina B en el caso de las especies grasas, también de vitaminas A y D. Algunas especies de agua dulce, como la carpa, tienen una alta actividad tiaminasa razón por la cual el contenido de tiamina en esta especie es por lo general bajo. (Flores 2013).

El pescado es una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, es decir, que aporta todos los aminoácidos esenciales, aunque en esto empata con la carne. Por otra parte, el pescado aporta menos grasa a la dieta que la carne, y de mejor calidad, en cuanto a micronutrientes, hay que destacar el aporte en calcio, fósforo y yodo. uno de los nutrientes más interesantes es su aporte de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (Lombarte 2017).

Flores (2013) Indica que La cantidad de vitaminas y minerales es específica de la especie y, además, puede variar con la estación del año. En general, la carne de pescado es una buena fuente de vitamina B en el caso de las especies grasas, también de vitaminas A y D. Algunas especies de agua dulce, como la carpa, tienen una alta actividad tiaminasa razón por la cual el contenido de tiamina en esta especie es por lo general bajo.

Tabla 7. Composición del filete de pescado

Constituyente	Mínimo	Normal	Máximo
Proteínas	6	16-21	28
Lípidos	0.1	0,2-25	67
Carbohidratos	-	0.5	-
Cenizas	0.4	1.2-1,5	1.5

Fuente: Retomado de Flores 2013.

4.6.12 CONSUMO DIARIO DE CARNE SIN RIESGO PARA LA SALUD

Cuando hablamos de riesgos para el organismo, siempre hablamos de un consumo excesivo de carnes rojas y debemos saber que la mayor parte de los estudios se realiza con cantidades de 300 gramos o más de carnes rojas a diario, es decir, dos o más porciones de carne al día (SADER 2014).

Lo aconsejable es comer carne roja dos o tres veces por semana. La porción recomendada equivale a entre 100 y 120 gramos. En cualquier caso, es importante que se elijan cortes magros, es decir, con poca grasa. Todas las carnes tienen similar valor nutritivo. Por eso, el resto de los días conviene dejar lugar para las carnes blancas y, también, para las legumbres (López 2015).

4.7 USO DE ADITIVOS EN LOS DERIVADOS CÁRNICOS

4.7.1 DEFINICIÓN DE ADITIVO

De acuerdo al RTCA un aditivo alimentario es cualquier sustancia que, normalmente, no se consume como alimento en sí, ni tampoco se usa como ingrediente básico en los alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento.

El uso de aditivos ha demostrado tener una mejor conservación de los alimentos, a la vez que modifica sus características sensoriales (olor, sabor, color) y mejora los

procesos de elaboración (permitiendo la estabilización de mezclas y modificando la estructura y por ende las características del alimento) (Alvarado; Esquivel 2016).

Según el RTCA el uso de aditivos alimentarios está justificado únicamente si ello ofrece alguna ventaja, no presenta riesgos para la salud de los consumidores y no le induce a error o a engaño, es decir, que altera el contenido neto de un producto, y si desempeña una o más de las funciones establecidas por el reglamento.

Según el Codex alimentarius los aditivos alimentarios deben cumplir los siguientes parámetros:

1. Conservar la calidad nutricional del alimento.
2. Proporcionar los ingredientes o constituyentes necesarios para los alimentos fabricados para grupos de consumidores que tienen necesidades dietéticas especiales.
3. Aumentar la calidad de conservación o la estabilidad de un alimento o mejorar sus propiedades sensoriales, sin que altere la naturaleza, sustancia o calidad del alimento de forma que no induzca a engaño al consumidor.
4. Proporcionar ayuda para la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento del alimento, a condición de que el aditivo no se utilice para encubrir los efectos del empleo de materias primas defectuosas o de prácticas (incluidas las no higiénicas) o técnicas indeseables durante el curso de cualquiera de estas operaciones.

Los aditivos alimentarios deberán ser de calidad alimentaria adecuada y satisfacer en todo momento las especificaciones de identidad y pureza aplicables recomendadas por la Comisión del Codex Alimentarius. En términos de inocuidad, la calidad alimentaria se logra ajustándose a las especificaciones en conjunto y no simplemente mediante criterios individuales (Alvarado & Esquivel 2016).

4.7.2 CLORURO DE SODIO

La sal es un producto recurrente en la industria cárnica por ser un conservante natural usado desde tiempos remotos. Además de su conocida función saborizante, reduce el contenido de agua en carnes y embutidos ayudando así a inhibir o detener

la aparición de bacterias. Pero en productos dietéticos con bajo contenido de sodio, la sal es substituida por cloruro potásico que tiene un sabor peculiar y que se contrarresta añadiendo aromatizantes (Colmenares 2019).

Según Carillo (2016) la sal es una sustancia que retarda el crecimiento microbiano; su objetivo es darle sabor al producto, actuar como conservante, también solubiliza las proteínas y ayuda a incrementar la capacidad de retención de agua. La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 2 y 3%.

4.7.3 AZÚCAR

Los azúcares más comúnmente adicionados a los embutidos son la sacarosa, la lactosa, la dextrosa, la glucosa, el jarabe de maíz, el almidón y el sorbitol. Se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal. Pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados (FEN 2005).

4.7.4 NITRITOS

Los Nitritos y Nitratos de sodio y potasio actúan en el curado de las carnes con insumos para conservar productos cárnicos el fin de desarrollar el color, modificar el sabor y prevenir el crecimiento de microorganismos nocivos para la salud de los consumidores. Mejoran el sabor del producto e impiden el desarrollo de intoxicaciones bacterianas, como el botulismo. Las sales de nitrito de sodio y potasio son inhibidoras del desarrollo de bacterias (Farres sf.).

Se emplean como conservantes en productos cárnicos curados (chorizo, salchichón, jamón, salchichas cocidas, etc.) o productos cárnicos esterilizados (salchichas cocidas) y excepcionalmente en algunos preparados de carne (lomo de cerdo adobado, careta de cerdo adobada, costilla de cerdo adobada) (Martín 2017).

4.7.4.1 ACCIÓN ANTIMICROBIANA

La acción antimicrobiana de los nitritos es selectiva, sobre todo para patógenos formadores de toxina botulínica. Los nitratos y nitritos se emplean como aditivos para prolongar el tiempo de conservación de los alimentos y no tanto por su

capacidad para inducir cambios en la coloración o en los aromas del producto. Pero, aunque su acción en contra de los microorganismos resulta evidente, no es ni mucho menos absoluta (Ferraro & Palacio 2017).

Los más utilizados son nitrito potásico (E-249), nitrito sódico (E-250), nitrato sódico (E-251) y nitrato potásico (E-252), conociéndose a la mezcla de sal con nitratos y/o nitritos con el nombre de sal curante o sal de curación, cuyas funciones en los productos curados son el desarrollo del aroma y del sabor, el desarrollo y estabilización del color característico de estos productos y, sobre todo, evitar el desarrollo de las esporas de *Clostridium botulinum*, causante del botulismo (Pascual 2018).

Los clostridios están presentes de forma natural en el medioambiente, pudiendo detectar sus esporas en el suelo, aguas, polvo, restos orgánicos o materia fecal, entre otros muchos lugares. Por este motivo, la presencia de estos microorganismos en la carne no es anecdótica, sino más bien frecuente. Por esta razón, o se extremen las medidas de control, o se añaden sustancias que limiten la proliferación o que impidan la formación de toxina (Ferraro & Palacio 2017).

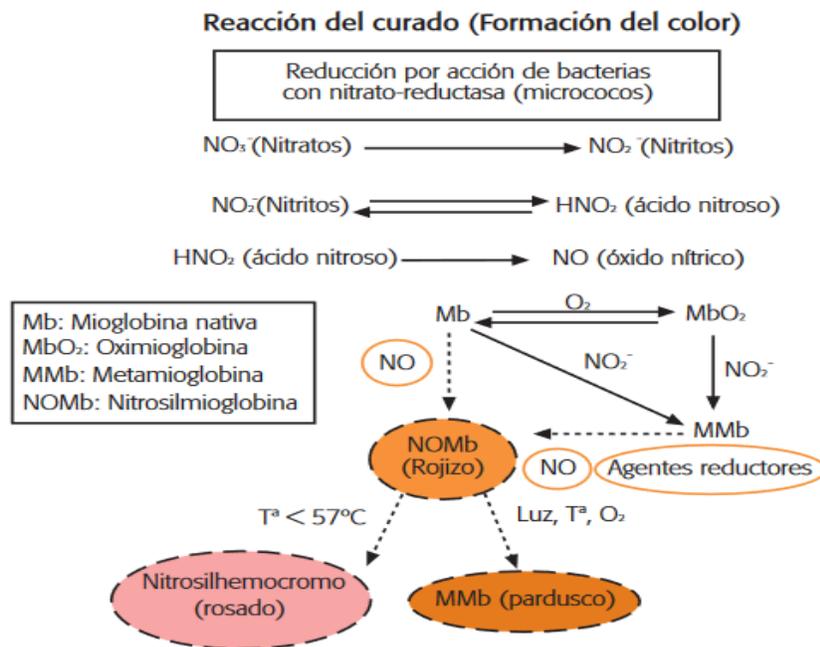
4.7.4.2 INCIDENCIA EN EL COLOR

La mayor parte de los productos cárnicos se tratan, para formar el color, con nitrato y/o nitrito. El nitrato no tiene ninguna incidencia sobre el color. Solamente es un precursor del nitrito. El nitrato de potasio o de sodio se disocia en un medio rico en agua de constitución y el ion nitrato se reduce a ion nitrito bajo la influencia de nitrato-reductasas producidos por los microorganismos presentes de forma natural en la carne o añadidos en forma de cultivos iniciadores (Alvarado & Esquivel 2016).

La mioglobina tiene la capacidad de unirse también al óxido nítrico, lo que ocurre cuando las carnes son tratadas con nitratos o nitritos. El color característico de los productos cárnicos crudos curados se produce como consecuencia de la formación del pigmento nitrosomioglobina. El color característico de los productos cárnicos crudos curados se produce como consecuencia de la formación del pigmento nitrosomioglobina (NOMb). (Palacios & Loyola 2010).

A partir del nitrito, se origina óxido nítrico que es el componente activo que se combina con la mioglobina del músculo para formar la nitrosomioglobina. El óxido nítrico es un compuesto altamente reactivo con el oxígeno y ciertos radicales. La NOMb es inestable en presencia de aire y puede oxidarse dando lugar al pigmento rosado. En el caso de los productos cárnicos cocidos, la elevada temperatura determina la transformación de la NOMb en nitrosilhemocromo, pigmento responsable del color rosado de este tipo de productos (Binstok 1998).

Figura 4. Reacción de curado generado por la adición de nitratos y nitritos.



Fuente: Tomado de Ruiz 2009.

4.7.4.3 CONCENTRACIÓN PERMITIDA EN DERIVADOS CÁRNICOS

Según CONACYT la concentración máxima de nitratos y nitritos en derivados cárnicos es de 125 mg/kg de producto.

La concentración Utilizada puede disminuir drásticamente en tan sólo cinco días. Esta disminución es especialmente peligrosa si las temperaturas de conservación son elevadas (hasta 35°C). Si la temperatura de mantenimiento es de refrigeración, se puede mantener la concentración más o menos estable entre una y tres

semanas. La concentración residual, de hecho, depende también de otros factores como el pH, la temperatura de conservación o la presencia de ascorbatos y fosfatos (Ferraro & Palacio 2017).

4.7.4.4 LOS NITRATOS Y SU EFECTO EN LA SALUD

El uso de nitratos y nitritos como aditivos presenta ciertos riesgos. En las últimas décadas se ha cuestionado el uso de nitritos y/o nitratos debido a su ingesta en altas concentraciones causa problemas de intoxicación y producción de carcinógenos (Flores & Zelaya 2014).

El problema es que una parte de los nitratos que ingerimos se pueden transformar en nitritos y estos reaccionan con los aminoácidos presentes en el estómago dando lugar a la formación de nitrosaminas, sustancias con efecto cancerígeno. Además, al cocinar los productos cárnicos con nitritos añadidos a altas temperaturas también se pueden formar nitrosaminas, aunque en este caso se produce en menor proporción que durante el proceso de digestión. Según los expertos, existe una fuerte relación entre la temperatura aplicada durante la cocción (García 2020).

El nitrato es de toxicidad aguda. El nitrito es tóxico (2 g pueden causar la muerte), al ser capaz de unirse a la hemoglobina de la sangre, de una forma semejante a como lo hace a la mioglobina de la carne, formándose metahemoglobina, un compuesto que ya no es capaz de transportar el oxígeno. Esta intoxicación puede ser mortal, y de hecho se conocen varios casos fatales por ingestión de embutidos con cantidades muy altas de nitritos, producidos por un mal mezclado del aditivo con los otros ingredientes durante su fabricación (Meléndez 2013).

Las nitrosaminas constituyen el grupo más relevante de los N-nitroso compuestos como sustancias carcinógenas. Son agentes teratógenos, mutágenos y carcinógenos, altamente peligrosos para la salud humana, resultantes de la interacción de un agente nitrosante con un compuesto susceptible de sufrir dicha nitrosación. Químicamente los compuestos nitros derivados son aquellos que portan el grupo nitro (NO_2) en su estructura. En concreto, las nitrosaminas se forman por la reacción de compuestos derivados de los nitritos. (García 2020).

Existen dos posibilidades de formación de nitrosaminas: en el alimento o en el propio organismo. En el primer caso, el riesgo se limita a aquellos productos que se calientan mucho durante el cocinado o que son ricos en aminos nitrosables (pescado y productos fermentados). En el segundo caso se podrían formar nitrosaminas en las condiciones ambientales del estómago (Meléndez 2013).

4.7.5 FOSFATOS

Los fosfatos son ingredientes diferentes a otros que se añaden convencionalmente a productos cárnicos. Entre sus propiedades están el aumento en retención de agua y mejoramiento de la estabilidad de la emulsión (Arango & Molina 2002).

Las polifosfatos ayudan a solubilizar las proteínas musculares y a disminuir la acidez (elevan el pH) de la carne, lo cual incrementa el espacio alrededor de las proteínas y así mayor cantidad de agua puede mantenerse entre las proteínas. (Ayuso 2017).

Con la mayor capacidad de retención de agua, el rendimiento del producto incrementa, las superficies del producto son más secas y más firmes, y las emulsiones son más estables a temperaturas más elevadas. También se han argumentado mejores estabilidades en color y mejor sabor y olor. Debido a que muchos productos cárnicos están sujetos a la rancidez oxidativa, el efecto antioxidante de los fosfatos puede desempeñar una función benéfica. (Knipe 2007).

Como resultado, los fosfatos alcalinos son suaves respecto a la pérdida por cocimiento en productos cárnicos. Mejorarán la estabilidad de la emulsión y el ligamiento de Pedazos de carne en productos de carne cortados y embutidos. Los fosfatos también protegen la emulsión de los productos de variaciones en temperaturas de emulsión y cocimiento, y serán muy valiosos en (Ayuso 2017).

Los fosfatos no son fácilmente solubilizados en la mayoría de las salmueras, particularmente después de que la sal ha sido adicionada. La práctica recomendada es disolver los fosfatos primero. Si los niveles en la salmuera son demasiado altos, o si las concentraciones de sal son demasiado altas, los fosfatos pueden precipitar fuera de la solución, lo cual disminuye su efectividad (Carbajal 2014).

4.7.5.1 CONCENTRACIÓN RECOMENDADA

Según CONACYT (s, f) los fosfatos a utilizar en los derivados cárnicos son el mono, di y poli fosfato de sodio y potasio solos o mezclados expresados como P_2O_5 , La dosis máxima es de 3000 mg/ kg de producto final.

4.7.5.2 MÉTODOS DE APLICACIÓN DE FOSFATOS

Según Rojas (2016) existen diferentes métodos de aplicación de fosfatos a un producto cárnico, de los cuales menciona los siguientes:

1. La adición en seco es principalmente para pastas, como salchichas, chorizos y formados de carne como surimi, hamburguesas y Nuggets. Se debe tener cuidado en estos casos de realizar un mezclado adecuado.
2. El marinado por inmersión es un proceso lento y no asegura la distribución completa y uniforme del fosfato en la carne.
3. La inyección de salmuera, seguida por un tombleado a vacío, es el mejor método de incorporación de los fosfatos a la carne. La inyección es un método rápido y excelente para controlar el nivel, con lo cual se consigue una distribución homogénea del fosfato.

4.7.6 GLUTAMATO MONOSÓDICO

El glutamato monosódico (E621) pertenece a una amplia familia de aditivos dentro de la cual encontramos el glutamato de potasio (E 622), el glutamato de calcio (E 623), el glutamato de amonio (E 624) y el glutamato de magnesio (E 625), todas sales del ácido glutámico (E 620) que se utilizan como aditivos resaltadores o mejoradores del sabor en diferentes alimentos (Gottau 2017).

Los potenciadores del sabor son sustancias que, sin modificar el sabor propio del producto, exaltan la percepción olfato-gustativa de este sabor. El mecanismo por el que se produce este fenómeno no está nada claro. Por un lado, parece ser que actúan directamente sobre las terminaciones nerviosas haciéndolas especialmente sensibles a los sabores, pero por otro lado se puede comprobar que no tienen efecto alguno sobre los cuatro sabores de base (Dulce, salado, ácido y amargo) (Badui 2013).

Los compuestos que acentúan el sabor deseado en los alimentos e incluso pueden eliminar el indeseado, se usan en concentraciones tan bajas que por sí solos no aportan sabor al alimento. En específico el Glutamato Monosódico realza los sabores cárnicos y aumenta su percepción en las papilas gustativas (Gottau 2017).

4.7.6.1 DOSIS PERMITIDA

Según CONACYT (s, f) la dosis máxima permitida de glutamato monosódico como ácido glutámico es de 1000 mg/kg de producto final.

4.7.7 ERITORBATO DE SODIO

El eritorbato sódico es un aditivo alimentario usado principalmente en carne, pollo y refrescos. Químicamente, es la sal de sodio obtenida a partir del ácido eritórico. Es utilizado en carne procesada, como los perritos calientes y las hamburguesas, con el fin de reducir la tasa de reducción de nitrato a óxido nítrico, lo que permite a la carne mantener su color rosado (Calcáneo 2013).

Según POCHTECA (2015) se usan normalmente como coadyuvantes del curado. Originalmente se usaban para mejorar el color de la carne; su acción parece radicar en su capacidad de reducir la metamioglobina a mioglobina y en potenciar la producción de óxido nítrico a partir de nitritos.

4.7.7.1 DOSIS PERMITIDA

Según el CODEX Stan 192-1995 la dosis recomendada de eritorbato de sodio está dada por las buenas prácticas de fabricación.

4.7.8 ÁCIDO ASCÓRBICO

El ácido ascórbico más conocido con el nombre de vitamina " C", un antioxidante natural que se encuentra en muchos alimentos, la adición a los productos de la carne es para cumplir las funciones de conservación y como antioxidante, es un agente reductor y antioxidante reacciona con el oxígeno consumiéndolo totalmente, por esta propiedad aprovechada extensamente para retardar la decoloración y la pérdida de sabor fresco durante el almacenamiento y la distribución de los alimentos (Sánchez et al. 2016).

4.7.8.1 DOSIS PERMITIDA

Según CONACYT (s, f) la dosis máxima de ácido ascórbico a utilizar en derivados cárnicos es de 500 mg/kg.

4.8 EXTENSORES CÁRNICOS

ECURED (2020) define Los extensores cárnicos como ingredientes proteínicos, que pueden sustituir una parte de la carne que se emplearía en el producto cárnico, ampliar o extender la cantidad de carne efectivamente utilizada, con un aporte proteico y funcional adecuado, en el producto en cuestión. Los extensores pueden ser de origen animal o vegetal, tales como el plasma sanguíneo, los derivados de la soya (harinas, concentrados, texturizados y aislados), precipitado lácteo, gluten de maíz, amaranto, entre otros.

En general, en la industria alimenticia el costo de las materias primas representa una proporción considerable del costo total de la producción. Esta proporción es particularmente elevada para la industria cárnica, en la que llega a 90 – 95 % en el caso de la elaboración primaria, pero aún en el caso de la elaboración de productos cárnicos, en la que se emplean también otros ingredientes más baratos, el alto costo de la materia prima cárnica eleva el costo promedio de las materias primas hasta representar más del 70 % del total (Andújar et al 2000).

Debido a esto, los esfuerzos de la industria cárnica por reducir sus costos se orientan en gran medida hacia la introducción de materias primas alternativas, ya sean materias primas cárnicas más baratas que las tradicionalmente empleadas, o materias primas no cárnicas (ECURED 2020).

4.8.1 HARINAS

Son ligadores que sólo ocupan el lugar de la carne, ligando una cantidad de agua considerable. Estos extensores cárnicos tienen propiedades funcionales tales como la retención de agua, la emulsificación de grasas, la gelificación, etcétera, muy interesantes e importantes desde el punto de vista tecnológico. Así, la presencia de un tipo de extensor u otro no sólo dará economía a la fórmula, sino que también actuará como un facilitador del proceso (Hernández & Salazar 2013).

Aumentan la capacidad de retención de agua e incrementan rendimientos, están permitidas hasta en un máximo del 5 % de la composición para la elaboración de salchicha y mortadela, las más utilizadas son las féculas de trigo, maíz o cebada y los almidones de yuca o papa (Palacios & Loyola 2010).

Tradicionalmente no se han utilizado los cereales como fuentes de proteína para la industria, porque tienen generalmente un bajo contenido de proteína comparado con las semillas oleaginosas y leguminosas. Sin embargo, en ciertas situaciones ellos ofrecen una ventaja económica (Borja 2004).

4.8.1.1 FÉCULA DE MAÍZ

Fécula de maíz: Es un polvo fino, blanco de sabor y olor característico, recomendado como agente espesante y de retención de humedad en diferentes productos industriales y alimenticios. Debe almacenarse en lugar seco y fresco libre. (Andújar et al 2000).

Según De Bernardi, citado por Borja (2004) la fécula es uno de los ingredientes favoritos a la hora de elaborar carnes emulsionadas, grandes cantidades de almidones se utilizan como absorbentes y agentes ligantes de agua, especialmente en la industria del calcinado. Esto se debe a su capacidad para retener la humedad durante el procesamiento de los productos, lo que permite lograr la estabilización de la emulsión en cuanto a humedad, grasa y proteína.

4.8.1.2 HARINA DE MAÍZ

Alimento que se obtiene de granos de maíz *Zea mays*, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen (Palacios; Loyola 2010).

4.8.1.3 ALMIDONES

Los almidones son empleados principalmente para modificar o generar viscosidad a través de liga, como agentes texturizantes, en el aspecto sensorial, sabor, textura, jugosidad, color, además de mejorar el rendimiento. En los puntos importantes a controlar por el procesador, quizá el más significativo es el de cocimiento, dado que

este punto representa la máxima aplicación o ventaja técnica de almidón en cuestión (Guerra; Santos 2000).

Borja (2004) indica que el almidón logra la máxima absorción de agua, expansión del gránulo y aumento de volumen, siempre y cuando se tenga controlada la temperatura en el punto correcto, si se llegara a sobrepasar el punto de cocimiento por un excesivo calentamiento, el gránulo hinchado se rompería parcialmente, afectando la amilopectina y amilasa que fuertemente hidratadas vierten su contenido al producto de una manera inconveniente causando el desprendimiento de agua causado por la retrogradación de la amilasa.

Según Borja (2004) Las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos cárnicos son las siguientes:

- Capacidad de ligazón y estructuración.
- Estabilidad en los ciclos de congelación, descongelación y prevención de desprendimiento de líquidos.
- Capacidad de impartir succulencia y textura.
- Mejorar rendimientos.

4.8.2 DERIVADOS DE SOYA

Según Lamaico (2015) en la industria de los alimentos se encuentran diferentes presentaciones de la soya como son: harinas y sémolas de soya que contiene aproximadamente del 23 – 28% de proteína. Concentrados de proteína de soya con 60-70% de proteína.

4.8.2.1 PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOYA

La extrusión termoplástica de la harina desgrasada de soya, en determinadas condiciones de operación, produce un material que, al hidratarse, imita bien la estructura fibrilar de la carne. De composición química prácticamente idéntica a la harina desgrasada original, la proteína texturizada de soya se emplea ampliamente como extensor en productos cárnicos de masa gruesa, a veces hasta niveles considerables (Andújar et al 2000).

Del Cid (2010) indica que para obtener la proteína de soja texturizada previamente se elabora una harina de soja desgrasada que, tras un proceso de extrusión, se transforma en gránulos u hojuelas, en apariencia, la proteína de soja texturizada es similar a la de los cereales de desayuno.

4.8.2.2 PROTEÍNA AISLADA DE SOYA

La proteína aislada de soya contiene 90% de proteína (en base seca) y no presenta azúcares o fibra dietética. Procede de un proceso de refinación de los concentrados o de las harinas, posee alta digestibilidad y se usa para mejorar la calidad y cantidad de proteína en numerosos alimentos y también por sus propiedades funcionales (Pérez et al. 2009).

4.8.2.3 DOSIS RECOMENDADA DE DERIVADOS DE SOYA

Los niveles máximos de adición alcanzables en el uso de derivados de soya en productos cárnicos dependen del tipo de derivado y del tipo de embutido, así como de la estrategia empleada en el diseño del método de utilización. Así, las harinas y sémolas de soya obtenidas a partir de hojuelas desgrasadas por extracción por solvente tienen, por razones de sabor y textura, un límite de empleo generalmente aceptado entre 3,5 y 6,0%, según el tipo de producto (Andújar et al 2000).

Palacios & Loyola (2010) establecen que, si se desea utilizar un derivado de soya, conservando intactas las características organolépticas del producto original, difícilmente pueda rebasarse un 1-4 %, dependiendo del derivado, mientras que, si se desea sólo lograr un producto de buena aceptación, pueden alcanzarse niveles mucho más altos.

Los aislados de soya se usan principalmente para mejorar la textura de los productos cárnicos, pero también para incrementar el contenido proteico, mejorar el sabor y como emulgente. La proteína aislada de soya tiene poco contenido graso cuando se compara con fuentes animales de proteína, si bien la FDA está examinando los efectos sobre la salud de la toxina furano presente en la proteína aislada de soya y otros alimentos (Andújar et al. 2000).

4.8.3 PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL

Varias proteínas derivadas de la leche (también llamadas proteínas lácteas) son utilizadas en el procesamiento de productos cárnicos. Éstas se dividen en dos grupos principales: caseínas y proteínas del suero. Las proteínas de cada uno de estos dos grupos presentan diferente estructura, características físicas y químicas, y funcionalidad (Rocha 2006).

Las caseínas son muy buenos emulsificantes, mientras que las proteínas del suero son mejores formando geles, espumas y ligando agua. Las más comúnmente usadas son la leche descremada en polvo (NFDM, por sus siglas en inglés), el suero en polvo, concentrado y aislado de suero, caseinato de sodio o calcio, y caseína, y otras como el suero deslactosado, hidrolizados de proteína láctea, lactoalbúmina, y concentrados proteicos de suero de leche. Es importante notar que también las proteínas lácteas son alergénicas (Isaza et al 2010).

En general, las proteínas de la leche son buenos ligadores de agua y grasa, y mejoradores de la textura. El nivel de adición en los productos cárnicos no debe de exceder de 2%. Una característica de las proteínas de la leche que puede verse como una desventaja es el hecho de que imparten un color pálido y una textura más suave a los productos cárnicos. Sin embargo, en productos que son intensamente calentados, esta desventaja no es tan importante (Rocha 2006).

El plasma es otra proteína animal que es altamente funcional, y principalmente beneficia la fabricación de productos cárnicos porque, como ligador, mejora la emulsificación, solubilidad y formación de gel. Las proteínas del plasma están disponibles en el mercado como proteínas de plasma sanguíneo (BPP, por sus siglas en inglés) en forma de polvo. Su adición en productos cárnicos va desde 0.5% hasta 2.0%, dependiendo del producto y las características deseadas en él. Las BPP tienen que hidratarse antes de ser incorporadas a la carne. (Isaza et al 2010).

4.8.4 CRITERIOS PARA EL EMPLEO DE EXTENSORES CÁRNICOS

4.8.4.1 DESDE UNA PERSPECTIVA ECONÓMICA.

La máxima ganancia se logra, cuando se utiliza la máxima proporción posible del extensor; la máxima proporción alcanzable de un extensor en un producto cárnico

está acotada por un conjunto de restricciones, que vienen impuestas por la gran diferencia entre las propiedades de la carne y los extensores con que se la sustituye (Lamaico 2015).

4.8.4.2 FUNCIONALIDAD.

Según Nacameh (2007) los extensores cárnicos son generalmente materiales ricos en proteína, componente al cual se asocian algunas de las propiedades funcionales más apreciadas en la tecnología de alimentos, como la capacidad de retención de agua, emulsificación de grasas y formación de gel. En determinados niveles de adición, los extensores pueden tener, no sólo su esperado efecto económico, sino también un positivo efecto tecnológico.

Esta restricción rara vez resulta limitante, dado que generalmente se afectan otras importantes propiedades del producto, como las sensoriales, antes de que se experimenten problemas tecnológicos de este tipo (Andújar et al 2000).

4.8.4.3 ASPECTOS LEGALES.

La cantidad o porción de extensor a utilizarse depende de la legislación vigente, expresada en la correspondiente norma de calidad de cada estado, una alternativa posible es desarrollar un nuevo producto, que no está obligado entonces a responder a especificaciones preexistentes, y en el cual los límites de utilización del extensor vendrán dados solamente por la capacidad del nuevo producto para alcanzar un nivel adecuado de aceptabilidad por los consumidores (Lamaico 2015).

4.9 ESPECIAS Y CONDIMENTOS EN DERIVADOS CÁRNICOS

Las especias confieren a los productos cárnicos su olor y sabor peculiares. Los aceites etéreos, sustancias amargas, esencias, glucósidos y alcaloides contenidos en las especias actúan como mejoradores del sabor y aperitivos; a la vez prolongan la capacidad de conservación de los productos cárnicos. Casi todas las especias utilizadas actúan como antioxidante y evitan el enranciamiento de las grasas contenidas en los productos cárnicos (Callata & Valdivia 2014).

Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o

en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros (Ortiz, citado por Vizcaino 2013).

Cuadro 3: Variedad de especias y condimentos utilizados en la elaboración de derivados cárnicos

Cebolla	Canela
Ajo	Cilantro
Pimentón	Jengibre
Pimienta	orégano
Clavo	Tomillo
Romero	Comino
Hierva buena	Anís
Vinos y licores	Cardamomo

Fuente: Tomado de Calderón 2013.

La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí. Así por ejemplo el salchichón se caracteriza por la presencia de pimienta, y el chorizo por la de pimentón. Normalmente se emplea mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Normalmente no se añade más de 2 % de especias. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias tienen propiedades antioxidantes (Rocha 2006).

Según Callata & Valdivia (2014) los condimentos tienen una acción asonante y aromatizante pudiendo modificarse con ellos las características de sabor de los productos. Los condimentos naturales y extractos de los mismos pueden estar contaminados con gérmenes que descomponen el embutido o provocan defectos de color, textura, consistencia, así como el olor y sabor, sin embargo, la industria de los condimentos ya expende productos estériles o extractos libres de gérmenes conocidos como de oleorresinas.

4.10 ADICIÓN DE AGUA Y HIELO EN DERIVADOS CÁRNICOS

Según Martínez & Arrieta (2012) el agua, líquida o sólida, es uno de los ingredientes importantes en la elaboración de productos cárnicos. Sus funciones son:

- Ayuda a disolver la sal y demás ingredientes.
- Contribuye en la estabilidad de las emulsiones cárnicas al mantener baja temperatura de la masa.
- Disminuye costos de producción

4.11 EMULSIÓN CÁRNICA EN PRODUCTOS CÁRNICOS

Vizcaino (2013) indica que La emulsión cárnica o pasta fina, es una mezcla finamente dividida de carne, grasa, agua, sales, condimentos e ingredientes de diversos tipos. Tiene un aspecto homogéneo, que no permite distinguir a simple vista, las pastas finas se asimilan a una emulsión del tipo aceite en agua, aunque no responden exactamente a la definición de una emulsión verdadera, pues para la formación de esta se requiere que un líquido (grasa o aceite) se disperse en otro líquido inmiscible (agua); así, la fase continua sería el agua, la discontinua la grasa.

Según Carillo (2016) los embutidos son un claro ejemplo de emulsión de aceite en agua, en la que la grasa forma la fase discontinua, el agua la fase continua y las proteínas de la carne solubilizadas actúan como emulsionantes. Para que las emulsiones formadas sean estables es absolutamente necesario que las proteínas se encuentren disueltas o solubilizadas.

Según Hernández & Salazar (2013) los factores que afectan la emulsión cárnica son los siguientes:

- a) PH:** A medida que aumenta el pH del músculo se extrae mayor cantidad de proteína. El estado de rigidez de la carne afecta la emulsión. La carne antes de su rigidez permite la extracción del 50% de la proteína soluble salina y así puede emulsificar mayor cantidad de grasa.
- b) Temperatura:** Las temperaturas superiores a 15°C en el proceso de cutterizado o molido pueden producir la desnaturalización de las proteínas solubles y esto da como consecuencia la ruptura de la emulsión.

- c) **Escaldado:** En el proceso de escaldado las temperaturas superiores a 75°C producen desnaturalización de las proteínas y el producto se reduce de tamaño perdiendo su función emulsificadora.
- d) **Salmueras:** La extracción máxima de proteína se logra en salmueras al 10%, pero por sabor no es posible usar este porcentaje. Una concentración adecuada está entre el 2 y 3% como máximo. Esta adición de sal ayuda a la estabilidad de la emulsión.

4.12 MADURACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS

Esta fase se lleva a cabo manteniendo los embutidos a 18 a 26 °C y aproximadamente un 90% de humedad relativa durante 1-3 días. El objetivo es que tengan lugar simultáneamente y de forma adecuada dos procesos de origen microbiano que son cruciales para el desarrollo de las características de estos productos: el descenso del pH de la masa por la acción fermentativa de las bacterias lácticas sobre los azúcares y la reducción de nitratos y nitritos a cargo de las micrococáceas presentes en la mezcla (Álvarez 2002).

Según Hermann (1994) establece que se pueden utilizar diferentes procedimientos de maduración:

1. **Maduración natural:** Es un proceso lento, artesanal y no dirigido, que se efectúa bajo condiciones climáticas naturales y con la flora bacteriana propia de las materias primas cárnicas empleadas.
2. **Maduración lenta controlada:** Se realiza en instalaciones cuyo ambiente se puede acondicionar mediante el control de temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación de aire.
3. **Maduración rápida:** Basada fundamentalmente en un incremento controlado de la temperatura durante la fase inicial (pre maduración), para activar el desarrollo del proceso fermentativo y obtener, en un tiempo más reducido, un producto semiseco, apto para el consumo.
4. **Maduración acelerada con aditivos específicos:** Se aplica generalmente para fabricar embutidos crudos semiduros, cuyo proceso de maduración es acelerado

mediante la adición de ciertos aditivos como ser nitrito de sodio, ascorbato de sodio, azúcares.

El desarrollo de todos estos fenómenos va a estar determinado por las condiciones en las que tengan lugar dichos procesos. La temperatura a la que se desarrolla la maduración se considera baja, entre 5 y 15° C; temperaturas medias entre 15 y 22° C, alta entre 22 y 27° C. Cuanto más elevada sea la temperatura, Con mayor rapidez se producirá la maduración, al acelerarse los procesos químicos y microbianos (Colmenero & Carballo 1984).

4.12.1 CAMBIOS QUE OCURREN DURANTE LA MADURACIÓN

Según Álvarez (2002) durante el proceso de maduración de los embutidos curados tiene un conjunto de cambios físicos, microbiológicos, bioquímicos, responsables de las características organolépticas del producto, entre las cuales están se mencionan:

- A. Cambios en la microflora inicial de la masa, en la que pasan a predominar los géneros *Lactobacillus*, *Micrococcus* y *Staphylococcus*.
- B. Reducción de nitratos a nitritos y de éstos a óxido nítrico, que reacciona con la mioglobina de la carne para dar lugar al pigmento nitrosomioglobina, responsable del color.
- C. Descenso del pH hasta niveles cercanos al punto isoelectrico de las proteínas de la carne como resultado de la fermentación microbiana de los azúcares.
- D. Solubilización y gelificación de las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas como consecuencia del aumento de la concentración de sal, lo que determina la consistencia.
- E. Fenómenos proteolíticos que ocasionan la fragmentación parcial de las proteínas y conducen a la liberación de compuestos nitrogenados no proteicos.

4.13 EL CURADO DE LA CARNE Y DERIVADOS CÁRNICOS

La conservación de la carne mediante curado es un método muy eficaz practicado desde hace mucho tiempo; los productos obtenidos son muy apreciados por los

consumidores y poseen además un buen historial en lo referente a su seguridad (Flores & Zelaya 2014).

Según Weiling citado por Maldonado (2010) el curado consiste en prolongar la capacidad de conservación de la carne adicionando a la misma sal común, nitrato sódico o sal curante con nitrito y sustancias coadyuvantes para el curado como el azúcar o el jarabe desecado. Con esto se conserva además el color de la carne, mejora su olor y sabor, se modifica la estructura de la carne y se genera el aroma especial a curado.

Hermann (1994) establece que el proceso de curado, aplicado a los productos cárnicos, tiene por finalidad prolongar la conservación de la carne y desarrollar aroma, color, sabor y textura característicos de cada derivado. Para lograr estos objetivos se realizan diversos tratamientos con sal, aditivos químicos, especias, fermentación bacteriana, ahumado y otros, con el fin de obtener un producto más atractivo al consumidor. Cada una de las sustancias agregadas en el curado cumple una misión especial.

Según Flores & Zelaya (2014) los ingredientes principales en el curado de la carne son:

- **Sal común:** Es un ligero conservador y añade calor.
- **Nitrato y nitrito de sodio:** Son fijadores del color rojo.
- **Azúcar:** Ayuda a estabilizar el color y añade sabor.
- **Especias:** Principalmente como mejoradores de sabor.

4.13.1 MÉTODOS DE CURADO

4.13.1.1 CURADO EN SECO

Este método es el proceso tradicional del curado de carnes, se realiza cubriendo o frotando la carne con sal sólida. Ésta se disuelve parcialmente en el fluido proveniente de la superficie del producto cárnico como consecuencia de los mecanismos osmóticos y de difusión (Alvarado & Esquivel 2016).

Para evitar el desarrollo de microorganismos en la etapa de salado es importante controlar tanto la temperatura como la humedad relativa del saladero. Para ello la temperatura se mantiene durante todo el proceso entre 3-4°C, mientras que la humedad relativa se sitúa en torno al 90-95% (Hermann 1994).

4.13.1.2 CURADO EN SALMUERA

El curado en salmuera también se le conoce como el curado en vía húmeda. Este método consiste en sumergir la carne en una salmuera preparada con las sales de curado. En este proceso se da lugar la transferencia de sal y de agua entre la salmuera y la carne. Al igual que el método en seco este proceso se lleva a cabo a temperaturas de refrigeración de 2 – 5 ° C (Alvarado & Esquivel 2016).

En el método de salado por salmuera es más favorable a la entrada de sal en el producto que en el salado en seco. El factor principal que regula la velocidad de penetración de la sal es la formación de una salmuera saturada en la superficie de la carne, lo cual puede explicar que la sal húmeda penetre más rápido que la sal seca (Betancourt 2014).

Según Chaparro (2014) se necesitan depósitos especiales de acero inoxidable o plástico; bien limpios y en ellos se sumergen las carnes, por un tiempo que puede variar entre 2 a 25 días, esto en razón del tamaño, composición de la salmuera y condiciones del curado propiamente dichos. Conviene sumergir totalmente las carnes y colocar en la parte superior un peso o rejilla que cubra bien la salmuera a las carnes.

4.13.1.3 CURADO POR INYECCIÓN

Este método se basa en la inyección de la salmuera mediante agujas dentro de la pieza de carne con el fin de conseguir una dispersión del cloruro de sodio y las sales nitrificantes en todo el producto. De esta manera se asegura una distribución rápida y uniforme de las sales dentro del tejido de la carne. Tras la inyección, el mecanismo de difusión de las sales en el interior de la carne puede ser descrito de manera similar a los otros tipos de salado. La sal migra desde el punto de inyección hacia el resto del tejido cárnico debido a las fuerzas osmóticas (Alvarado & Esquivel 2016).

4.14 AHUMADO EN DERIVADOS CÁRNICOS

USDA Citado por Maldonado (2010) indica que el ahumado es, por definición, la operación que consiste principalmente en someter un producto alimenticio a la acción de los productos gaseosos que se desprende de la combustión de ciertos vegetales.

Según Chaparro (2014) las sustancias presentes en el humo son las siguientes:

- Fenoles (guayacol, cresol, fenol, etc.).
- Alcoholes (metílico y etílico).
- Ácidos orgánicos (fórmico, acético y butírico, etc.).
- Compuestos de carbonilo (butanol, acetona, furfural).
- Compuestos de hidrocarburos varios (benzopirenos).

El proceso del ahumado, frecuentemente utilizado en la elaboración de derivados cárnicos permite inhibir el crecimiento microbiano a causa de su contenido en diferentes compuestos químicos de acción antiséptica: fenoles, ácidos y compuestos carbonílicos (Hermann 1994).

La finalidad del ahumado es, por lo tanto, una mejor calidad de conservación y dar al producto sabor y olor característico debido a la reducción del contenido de humedad y a la acción conservadora y antioxidante de algunos componentes del humo como los fenoles (Maldonado 2010).

Alpro citado por Mármol (2002) indica que hoy en día, la utilización de humo se debe principalmente al efecto que produce sobre el color y sabor. No obstante, su efecto conservante es importante en algunos productos.

Según Mira citado por Maldonado (2010) los tipos de ahumados son los siguientes:

1. **Ahumado Tradicional:** Este tipo de ahumado se caracteriza por tener una exposición directa del producto al humo procedente de la instalación donde se quema la madera, ésta puede ser aparte o en el mismo sitio de ahumado.

2. **Ahumado en frío:** La temperatura para este tipo de ahumado es de 20 a 25°C el grado higrométrico comprende de 70 a 80%, la duración del tratamiento puede variar.
3. **Ahumado en caliente:** La temperatura para este tipo de ahumado comienza a los 30 – 35°C, para terminar en algunos casos a los 50 – 55°C e incluso a los 75 – 80°C, se debe inyectar vapor de agua para evitar la desecación del producto.

El uso de los llamados “humos líquidos”. Se trata de una Solución de humo, obtenida por condensación de humo natural, seguida de una destilación fraccionada para remover los hidrocarburos policíclicos y compuestos alquitranosos, pero reteniendo los compuestos aromáticos y antisépticos del humo. Se aplican por inmersión o rociado del humo diluido pudiendo lograrse aún una mayor penetración. (Betancourt 2014).

De la hoz (2020) establece que la dosis de humo líquido dependerá de la dosificación recomendada por el proveedor, pero se recomienda una proporción no mayor al 0.5% sobre el peso total del producto que se desea ahumar.

Maldonado (2010) indica que la aplicación de humo líquido a los embutidos puede ser de las siguientes formas:

1. Incorporación directa a la mezcla de los ingredientes, como en productos picados (salchicha, Chorizo, salami)
2. Inmersión de los productos a ahumar en una solución de aromas de humo. Deja un gusto a ahumado muy ligero y se usa básicamente para piezas pequeñas (Jamón, salchichas, paletillas).
3. Pulverización o atomización sobre la superficie del producto cárnico. El sabor aparece también de forma superficial. Se usa en salchichas y jamones.
4. Mezcla con la salmuera en dosis variables (0,25 – 1%) e inyección en el producto. Confiere un sabor homogéneo y repetitivo. Se usa mucho en jamones.

Chaparro (2014) indica que los beneficios del ahumado sobre las carnes y derivados cárnicos son los siguientes:

- Desarrollo del color.
- Preservar por tener actividad antimicrobiana.
- Creación de nuevos productos.
- Desarrollo de aroma y sabor por acción de compuestos aromáticos volátiles.
- Protección contra la oxidación (evita el desarrollo de la rancidez).
- Cambio de textura por formar corteza firme.

4.15 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS

En la prehistoria, el hombre conservaba mejor la carne cortándola en tiras finas y dejándolas secar al sol. En ocasiones extraían la carne, la polvorizaban y la mezclaban con grasa. Posteriormente, con el descubrimiento del fuego, las posibilidades de conservación aumentaban, pudiendo beneficiarse del uso del humo y la cocción (López 2009).

En realidad, desde que el hombre dejó de ser nómada cazador conoció la sal y las especias, se dedicó a criar animales y empezó a elaborar embutidos. La sal es un conservante de primer orden por actuar como inhibidor de las bacterias. Una gran ayuda teniendo en cuenta que los frigoríficos tardarían muchísimos siglos en hacer 'su aparición' (Salvatierra 2014).

Las alteraciones de la carne son debidas a su propia composición y a su interacción con factores físicos o químicos como la luz, la temperatura o el aire. La carne puede contaminarse con agentes físicos, químicos o biológicos en cualquier punto de la cadena alimentaria, por lo que deben establecerse controles a lo largo de toda ella y fomentar las buenas prácticas de manipulación de todos los individuos implicados en su camino "del establo a la mesa" (Alvarado & Esquivel 2016).

Según Mármol (2002) Con la conservación se pretende retardar o evitar determinados cambios que la inutilizan como alimento o que reducen su calidad. La

alteración es producida por causas muy diversas, siendo las principales de tipo microbiano, químico y físico.

4.15.1 MÉTODOS FÍSICOS

Estos procesos se caracterizan por dar tratamientos a la carne por medios físicos como lo son cambios de temperatura (Refrigeración, Congelación, Escaldado, Cocción). También se fundamentan en operaciones unitarias de transferencia de masa (Secado, Liofilización) (Alvarado & Esquivel 2016).

4.15.1.1 REFRIGERACIÓN

La refrigeración detiene el crecimiento bacteriano. Las bacterias crecen rápidamente en un rango de temperatura entre 4.4 °C y 60 °C, algunas duplicándose en número en tan poco tiempo como en 20 minutos. Un refrigerador puesto a 4.4 °C o menos puede proteger la mayoría de los alimentos (USDA 2015).

Según Ruiz (2018) Se recomienda para la mayoría de los productos que la cadena de frío se mantenga dentro de un rango de temperaturas según la NOM-251 menciona que el rango va de -1 y 2°C que no sea mayor a 5°C.

4.15.1.2 CONGELACIÓN

Según Shimoni et al (2001) la temperatura de -18°C a más menos 2 °C es uno de los mejores procedimientos para conservar. El método de congelación, aunque es uno de los mejores métodos para conservar, no es muy recomendable para todos los embutidos ya que algunos al ser sometidos a este método perderían gran parte de sus características organolépticas afectando así al producto.

4.14.1.3 ESCALDADO Y COCCIÓN

Procesos tecnológicos que se llevan a cabo mediante el uso de calor. los embutidos se someten a calentamiento que va de 65 °C a 80°C por un determinado tiempo. Ya que a esta temperatura son eliminados los microorganismos vegetativos, pero sobreviven las esporas bacterianas. En este proceso se coagulan las proteínas cárnicas que gracias a esto dan las características de textura deseadas. (Shimoni et al. 2001)

4.15.2 MÉTODOS QUÍMICOS

Según Alvarado & Esquivel (2016) los procesos químicos de conservación de carnes se fundamentan en la adición de sustancias químicas currantes (NaCl, NO₃, NO₂) las cuales proporcionan disminuciones en las capacidades de retención de agua en las carnes y esto permite que se tenga un control sobre el crecimiento microbiano.

4.15.3 MÉTODOS FÍSICO QUÍMICOS

El proceso de ahumado de carnes puede clasificarse como de adición de sustancias químicas, o como método de transferencia de masa, o como ambos, considerándolo por ende como método de conservación físico-químico. Actualmente para la industria de carnes, el ahumado al igual que el curado ya no se utilizan como métodos de conservación sino como métodos de procesamiento como procesos complementarios ya que por medio del ahumado se propician las condiciones finales de las reacciones del curado (Tiburcio 2020).

4.16 ENVOLTURAS PARA EMBUTIDOS

4.16.1 FUNCIÓN DE LAS ENVOLTURAS

Entre las principales funciones de las tripas, figura la de permitir la permeabilidad al vapor de agua y a los gases, de manera que se produzca la desecación del producto de forma progresiva. Además, la tripa debe tener la capacidad de tomar la forma del producto que envuelve, ser resistente a la presión del embutido y fácil de almacenar. Las tripas actúan como una piel que protege la carne. Antes de utilizarlas, debe limpiarse la grasa que contienen. También deben someterse a un proceso para disminuir la actividad de agua (Chavarrias 2012).

4.16.2 ENVOLTURAS NATURALES

Jiménez (2000) indica que las tripas o envolturas naturales son envolturas protectoras que se obtienen del intestino de los animales (bovinos, porcinos y corderos). Luego del sacrificio se pasa a la evisceración, eliminando el contenido y desprendiendo la grasa que está adherida para evitar enranciamiento, la limpieza se hace en forma manual o mecánicamente, se seleccionan las tripas de acuerdo

al tamaño, longitud y calibre, deben ser conservadas en sal y guardadas en recipientes limpios.

Las tripas naturales se caracterizan por la adherencia a la masa, debido al contenido de proteína de los tejidos que ligan con facilidad, es permeable a la humedad y al humo, y es altamente digerible (Aguilar 2014).

4.16.3 ENVOLTURAS ARTIFICIALES

Se puede obtener mediante distintos procesos técnicos de fabricación con diversos materiales autorizados y realizados por industrias registradas oficialmente. Se fabrica a partir de tejidos de animales sanos o de materiales celulósicos permitidos. Es empleada en productos de grandes producciones, donde además de la calidad es imprescindible la resistencia, flexibilidad y calibración regular. Esta última cualidad, así como su facilidad para desprenderla del producto son precisamente dos de sus mayores ventajas frente al uso de tripa natural (Jiménez 2000).

Según Gutiérrez (2013) las envolturas artificiales se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **De colágeno:** La más natural de las artificiales. La similitud en fibras porosidad a la natural hace que los embutidos puedan curarse y conservarse como si se tratase de una tripa natural, es su alternativa normal. A mayor calibre suele tener mayor grosor y, al igual que en la natural, hay que retirar la tripa para comerla.
- **Fibrosa de material celulósico:** Material más resistente que el anterior, para productos embutidos a máxima presión, para cocidos y curados (salamis, pepperoni, salchichones y toda clase de embutidos gruesos).
- **De poliamida:** Impermeable y termo retráctil, para embutidos a grandes presiones (patés, salchichas) y velocidad, de distintos calibres.

Según Bermeo & Gaibor (2013) las propiedades de las tripas artificiales deben ser las siguientes:

- **Ausencia de toxicidad:** Únicamente pueden ser utilizadas industrialmente o bien expedidas por el comercio, aquellos artículos de uso que no transmitan al alimento o a la superficie del mismo ninguna sustancia de su composición.

- **Homogeneidad en el calibrado:** Las tripas artificiales tienen la gran ventaja de poder encontrarse prácticamente en todos los calibres. Entendiéndose por calibre el diámetro del tubo o el cilindro de la tripa, siempre tiene una dimensión aproximada que cada fabricante fija de distinta manera.
- **Resistencia mecánica:** Las tripas artificiales tienen una resistencia notablemente superior a las tripas naturales. La industria elaboradora estandariza normas de ensayo para determinar su resistencia mecánica y su capacidad de esfuerzo o carga.
- **Permeabilidad a los gases y al vapor de agua:** La permeabilidad al vapor de agua y gases y principalmente al oxígeno, tiene una gran importancia en la fabricación de embutidos, si la tripa es muy permeable al oxígeno se producen con cierta rapidez procesos oxidativos en la superficie de la pasta.
- **Soporte a factores térmicos:** Esta propiedad de algunas tripas artificiales es aprovechada en la fabricación de algunas clases de elaborados, como los embutidos cocidos y escaldados

4.17 GENERALIDADES DE LOS DERIVADOS CÁRNICOS

Los derivados cárnicos son productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes o menudencias de animales de diferentes especies y sometidos a operaciones específicas antes de su puesta al consumo, por lo que antes de su compra es importante conocer qué son, cómo se obtienen, los ingredientes que deben tener y los que se pueden añadir, los tipos de tratamiento y su etiquetado (Diario de gastronomía 2015).

Cuñat (2019) clasifica los derivados cárnicos en 2 grandes grupos en función del tratamiento a los que han sido sometidos y estos son: Los tratados con calor y los que no sufren ningún tratamiento térmico.

4.17.1 DERIVADOS CÁRNICOS TRATADOS CON CALOR

4.17.1.1 DERIVADOS CÁRNICOS ESTERILIZADOS.

Son aquellos derivados cárnicos sometidos a tratamiento térmico o equivalente, que no requiere refrigeración para su conservación. Los más conocidos son el jamón cocido y las carnes troceadas o picadas (elaborados a partir de trozos de carne no

identificables anatómicamente o a partir de carnes o carnes y grasa, que se han sometido a un proceso de picado) como las salchichas enlatadas, el chópéd enlatado o el magro de cerdo en conserva) (Simdalon 2019).

4.17.1.2 DERIVADOS CÁRNICOS PASTEURIZADOS.

Según Cuñat (2019) se integran este grupo los derivados cárnicos sometidos a tratamiento térmico de pasteurización, bien mediante cocción u otro tratamiento térmico equivalente, que requieren refrigeración para su conservación. Los más conocidos son el jamón cocido, la paleta cocida, el lomo cocido, la pechuga de pavo cocido o el lacón cocido. También hay alimentos a base de carnes troceadas o picadas como las pastas cárnicas como las mortadelas, el lunch, el magro de cerdo, la butifarra, las salchichas cocidas o el budín de cerdo.

4.17.1.3 DERIVADOS CÁRNICOS CON TRATAMIENTO TÉRMICO INCOMPLETO

Se trata de derivados cárnicos sometidos a tratamiento térmico suficiente para alcanzar, en su parte interna, una coagulación parcial de las proteínas, sin que se consiga un efecto de pasteurización. Requieren refrigeración para su conservación y generalmente tratamiento culinario previo para su consumo (Ayuso 2013).

Se dividen en, carnes troceadas o picadas (productos elaborados a partir de carnes o carnes y grasa picadas o trozos de carne no identificables anatómicamente, que se han sometido a un proceso de picado más o menos grueso. Otros incluyen productos elaborados a partir de carne a la que se puede añadir grasa, tocino, sangre o menudencias o una combinación de estos como las morcillas y algunas butifarras (Cuñat 2019).

4.17.2 NO TRATADOS POR CALOR

La AECOSAN (2015) entiende por derivados cárnicos no tratados por el calor aquellos que son elaborados con carnes o carnes y grasa, así como otros productos alimenticios, en cuya fabricación no han sufrido ningún tratamiento o bien, han sido sometidos a un proceso de curado y maduración, acompañado o no de fermentación, de oreo, de marinado-adobado u otro proceso tecnológico no térmico, suficiente para conferirles las características organolépticas propias.

4.17.2.1 DERIVADOS CÁRNICOS CURADO-MADURADOS.

Según la AECOSAN (2015) son productos sometidos a un proceso de salazón y de curado-maduración, suficiente para conferirles las características organolépticas propias y de estabilidad a temperatura ambiente. Pueden someterse opcionalmente a ahumado y se dividen en:

- **Piezas** (piezas de carne identificables anatómicamente como el jamón y paleta o jamón y paleta curados o la cecina).
- **Otras piezas cárnicas** (elaborados con piezas de carne o piezas esencialmente grasas identificables anatómicamente que, con carácter general, se han sometido a un proceso de salazón seguido de curado-maduración durante el tiempo suficiente para conferirle las características organolépticas propias como la panceta curada, el bacón adobado curado, el tocino salado, la panceta salada, la pechuga curada, el jamón de pato, el lomo embuchado, el cabecero de lomo o lomo).
- **Carnes troceadas o picadas** (trozos de carne o carne y grasa no identificables anatómicamente sometidos a un proceso de picado, mezclados con especias, ingredientes, condimentos y aditivos, embutidos o no como los chorizos, salchichones, sobrasadas y otros embutidos desecados –el farinato, el chosco, el blanquet, la güeña y la lengua curada).

4.17.2.2 DERIVADOS CÁRNICOS OREADOS

Se caracterizan por someterse a un período de secado-madurado de corta duración, necesitando de forma general refrigeración para su conservación y un tratamiento culinario previo a su consumo. Dadas las características particulares de estos productos, es imprescindible para su desarrollo y fabricación el uso de formulaciones que permitan conseguir unas características organolépticas adecuadas en un período corto de tiempo (ANVISA s.f).

4.17.2.3 DERIVADOS CÁRNICOS MARINADOS

Tratamiento de maceración de las carnes con una mezcla de sales, condimentos y especias, y en su caso agua, grasa, vino, aceite u otros líquidos, que se puede

realizar mediante la aplicación a la superficie de la carne, mediante inyección o por inmersión (Cuñat 2019).

Las marinadas benefician especialmente a los cortes más duros o insípidos. No tiene mucho sentido poner en adobo un chuletón de vaca vieja, pero hay infinidad de cortes a los que le sienta de maravilla. En general, se benefician especialmente de las marinadas las aves, el conejo, la mayor parte del cerdo, los cortes de ternera más duros, el cordero no lechal y, claro está, cualquier pieza de caza, para las que suele ser imprescindible (Ayuso 2013).

4.17.2.4 DERIVADOS CÁRNICOS SALMUERIZADOS

Según la BOE-A-2014-6435 se entiende por derivado cárnico salmuerizado el elaborado con carne y en cuya fabricación ha sido sometido a un tratamiento con salmuera con el objetivo de mejorar su textura, sabor y reducir la variabilidad de sus características sensoriales, mejorando su conservación.

4.17.2.5 DERIVADOS CÁRNICOS NO SOMETIDOS A TRATAMIENTO

Según Cuñat (2019) se entiende por aquel que, no perteneciendo a los grupos anteriores, ha sido elaborado con carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada o picada, a la que se han añadido otros productos alimenticios, condimentos o aditivos. La hamburguesa (producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos, del 4%), la longaniza, la salchicha, la butifarra y el chorizo frescos.

4.17.3 PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS

Los productos cárnicos procesados se definen como aquellos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas, tales como picados o trituración, adición de condimentos, modificación del color, o tratamiento térmico (Gartz 1987).

Puesto que son centenares los productos cárnicos procesados, cada uno de los cuales presenta sus propias características, resulta imposible estudiar completamente todos los procedimientos seguidos para su elaboración. Sin

embargo, la mayoría de ellos sufren una serie de etapas comunes de procesado básico (Price 1994).

4.17.3.1 EMBUTIDOS

Según Carillo (2016) Los embutidos son productos constituidos a base de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias tales como (pimienta, pimentón, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales.

Los productos cárnicos llamados “embutidos” poseen diversas clasificaciones basándose en criterios como el tipo de materia prima del que se encuentran compuestos, la estructura de la masa, si se someten a la acción de calor o algún otro tratamiento dependiendo de la tecnología que se emplea para su elaboración, y la durabilidad que presentan (Ruiz 2014).

Según Carillo (2016) los embutidos se pueden clasificar según su proceso de elaboración:

- Crudos
- Madurados
- Cocidos
- Escaldados
- Ahumados

4.17.3.1.1 EMBUTIDOS CRUDOS

Los embutidos crudos no pasan por un proceso de cocción en agua y pueden consumirse en estado fresco o cocinado posterior a una maduración. Según la capacidad de maduración, los embutidos crudos se pueden clasificar en embutidos de larga, mediana y corta duración. Algunos ejemplos de embutidos crudos son: chorizos, salami (Ruiz 2014).

Téllez citado por Chaparro (2014) indica que, según la capacidad de conservación, los embutidos crudos pueden clasificarse en embutidos de larga, media y corta

duración. Existen diferentes clases de embutidos crudos. Se diferencian por las sustancias curantes y por los condimentos, que se adicionan a la masa, de acuerdo con el aroma, color, sabor y consistencia deseados.

4.17.3.1.2 EMBUTIDOS MADURADOS

Son embutidos crudos, que luego de ser enfundados o rellenos, tienen que ser madurados o fermentados en ambientes especiales de clima, por periodos variables, que pueden oscilar entre 20 a 90 días. En cuyo lapso hay un secado lento y una gran activación de microorganismos que son responsables de los cambios bioquímicos fermentativos. Estos microbios exigen un medio ácido entre 5,8 a 6,0 de pH, temperatura entre 8 a 10° C y una humedad relativa de 70 a 80% (Chaparro 2014).

4.17.3.1.3 EMBUTIDOS ESCALDADOS

Vizcaíno (2013) establece que los embutidos escaldados son aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 – 75°C y sin fécula 70 – 72°C.

Auz (2014) Considera que los embutidos escaldados se cocinan los productos dentro de una olla con agua caliente a una temperatura de 70 a 75 °C; el tiempo de cocción varía desde 20-40 minutos hasta 6 horas, dependiendo el calibre del producto y la textura deseada.

4.17.3.1.4 EMBUTIDOS COCIDOS

Chaparro (2014) indica que esta clase de embutidos se elaboran a partir de carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, corteza, despojos y tendones. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor antes de ser sazonadas, trituradas y embutidas.

Según Carillo (2016) los embutidos cocidos se clasifican de la siguiente forma:

- Embutidos de sangre como la morcilla.
- Embutidos de hígado como el pate.
- Embutidos en gelatina como el queso de cerdo.

4.17.3.1.5 EMBUTIDOS AHUMADOS

Martínez & Arrieta (2012) definen los embutidos ahumados como un producto cárnico procesado crudo o cocido, que ha sido expuesto con el fin de obtener un olor, sabor o color propios o ambos, excepto los productos a los que únicamente se les ha adicionado el humo en el sistema cárnico para saborizarlo.

4.17.3.1.6 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EMBUTIDOS

Según Iglesias (2004) las materias primas en la elaboración de embutidos pueden variar, pero entre las más básicas están las siguientes:

- **Carne:** Según los hábitos de consumo, costumbres y gustos de cada zona se puede emplear carne de cerdo, vacuno, pollo, pavo, etc.
- **Grasa:** Como los tejidos grasos procedentes de rumiantes son menos aceptables organolépticamente, en la fabricación de embutidos crudos curados suele utilizarse, grasa de cerdo y en general se emplea el tocino dorsal.
- **Especias y condimentos:** Especies y condimentos Son muy variados: pimienta, pimentón, ajo, enebro, etc. Se utilizan, bien para reforzar el sabor y aroma ácido suave típico de los embutidos (como suele ser en el caso de la pimienta) o para dotarlos de un sabor peculiar.
- **Aditivos:** Conservadores, Antioxidantes, estabilizantes, regulador de pH, regulador de madurez.
- **Fundas:** Pueden ser de origen vegetal o animal

4.17.3.1.7 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LOS EMBUTIDOS

Según CONACYT (s, f) las características organolépticas que deben presentar los embutidos son las siguientes:

1. **Sabor y olor:** Los embutidos deberán presentar sabor y olor característicos y estarán exentos de cualquier sabor u olor anormal.
2. **Color:** Los embutidos deberán presentar color característico uniforme, estarán libres de manchas, coloración verdusca y decoloraciones anormales.
3. **Aspecto exterior:** Los embutidos deberán presentar o no la envoltura completamente adherida, su superficie no estará húmeda ni pegajosa; no exudará líquido, no presentará enmohecimiento, a excepción de aquellos productos en que es característico de ellos. Ciertos tipos de embutidos podrán presentar un resecamiento característico.
4. **Aspecto interior:** Los embutidos presentarán el aspecto interior que los caracteriza, de acuerdo al tipo de producto.
5. **Consistencia:** La consistencia deberá ser la que es característica para cada embutido, no será ni muy blanda ni excesivamente firme y de cortarse el producto en rodajas, estas deberán presentar un corte nítido. El paté constituye una excepción y su consistencia deberá ser la de una pasta untable.

4.17.4 ADULTERADO DE DERIVADOS CÁRNICOS

Gil (2009) considera que la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos están adulterados, siempre que:

1. Lleven o contengan cualquier sustancia tóxica o nociva que haya sido intencionalmente adicionada en cualquier etapa de la cadena alimentaria y que sea perjudicial para la salud.
2. Contengan residuos químicos no autorizados o que excedan los límites máximos permitidos.
3. Lleven o contengan cualquier aditivo alimentario no autorizado.
4. Hayan sido preparados, empacados o mantenidos bajo condiciones insalubres que puedan afectar su inocuidad.
5. Hayan sido obtenidos total o parcialmente de un animal que haya muerto por causas diferentes al sacrificio autorizado.

6. El empaque primario o secundario esté compuesto total o parcialmente por cualquier sustancia tóxica o nociva que pueda contaminar su contenido, haciéndolo perjudicial para la salud.
7. Algún elemento esencial haya sido omitido o sustraído de los mismos de manera total o parcial; o si han sido reemplazados por cualquier sustancia de
8. Se les haya agregado cualquier sustancia de uso no permitido a los productos, o combinado o empacado con el mismo de manera que aumenten su volumen o peso, o se reduzca su calidad o fuerza.

4.17.5 MAQUINARIA NECESARIA PARA ELABORAR PRODUCTOS CÁRNICOS

4.17.5.1 EMBUTIDORA

Según Jiménez (2000) la embutidora es una tolva que recibe la pasta y rotor o tornillo sin fin, con o sin vacío, la empuja con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa. Existen varios modelos:

- Manual, accionada por engranajes.
- Accionada por aire comprimido (a pistón).
- Accionada por agua o hidráulica (a pistón).
- Semiautomática: contiene un tanque donde se coloca la pasta o trozos de carne y se embute la carne succionada por el vacío existente.
- Automática continúa: como las embutidoras y formadoras de salchichas.

Figura 5. Embutidora manual usada para la elaboración de derivados cárnicos



Fuente: Tomado de COANMA 2020

4.17.5.2 MOLINO PARA CARNE

Picador o molino para Carne fresca: los trozos de carne son transportados por un rodillo sin fin y pasan por un complejo de pre cortador, cuchillas o discos perforados. La carne sale molida, del tamaño de los agujeros que tenga la placa perforada. Algunas picadoras tienen como elemento auxiliar un dispositivo separador de nervios, cartílagos y trocitos de huesos (Montenegro et al. 2004).

Figura 6. Molino para picar la carne



Fuente: Tomado de Inmeza 2020.

4.17.5.3 SIERRA ELÉCTRICA DE BANDA

Tiene como función principal hacer cualquier tipo de corte en la carne, a temperatura ambiente y su utilidad se manifiesta de mejor manera cuando aquella está congelada. Esta sierra consiste en una banda metálica dentada y afilada movida a velocidades muy altas. Por la transmisión de potencia de un motor eléctrico (Montenegro et al. 2004).

Figura 7. Sierra usada para realizar cortes en las carnes



Fuente: Tomado de Boia 2020.

4.17.5.4 MARMITA

Las marmitas industriales son equipos cuya apariencia asemeja a una olla gigante. Por sus dimensiones, se fijan al piso para una manipulación práctica y segura. Tienen una fuente de calor integrada a su parte inferior. Su interior se encuentra térmicamente aislado, y algunas llegan a superar los 130°C de calentamiento interno. Su empleo es en la elaboración de casi cualquier tipo de cocción que deba ser prolongada y en grandes cantidades (Brito 2019).

Figura 8. Marmita industrial



Fuente: Tomado de Inmeza 2020.

4.17.5.5 MAQUINA MEZCLADORA (CUTTER)

Cutter (Máquina Cortadora). Tiene como función el desmenuzando de los bloques Cárnicos y al adicionar otros ingredientes procede a mezclarlos, lo que da como producto final una pasta homogénea. El funcionamiento del cutter está basado en la transmisión de potencia del motor eléctrico a un plato giratorio, en el que se colocan los productos cárnicos a desmenuzar (Cárcamo 2005).

Figura 9. Maquina cortadora y mezcladora de carne



Fuente: Tomado de Fatosa 2020.

4.18 PROCESO DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS.

4.18.1 SALCHICHA DE PESCADO (TILAPIA)

Según Guerra (2007) debe de entenderse por embutido de pescado, el producto elaborado sobre la base de pescados curados o no, cocidos o no, ahumados o desecados o no, introducidos a presión en un fondo de saco de origen orgánico o inorgánico aprobado a ese fin. En su preparación deberán cumplirse en cuanto sean aplicables todas las exigencias relativas a los embutidos cárnicos.

Los embutidos escaldados como la salchicha están constituidos por emulsiones cárnicas. Estas son del tipo aceite en agua, en las cuales la grasa forma la fase discontinua, el agua la fase continua y las proteínas actúan como emulsionantes. En una emulsión cárnica las gotas de grasa están recubiertas de proteína que le dan estabilidad a la emulsión, ya que, según algunos autores, se unen a los dipolos del agua formando la interface (Carballo & López 1991).

Para la elaboración de embutidos como la salchicha se emplea generalmente grasa de porcino porque tiene un punto de fusión (24° C) inferior a la de vacuno (32° C), es mucho más maleable y comunica un aroma y sabor más agradable. El agua en los embutidos escaldados tiene un efecto disolvente y regulador de la temperatura (Batres 2002).

4.18.1.1 PRINCIPALES COMPONENTES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS

Según Molina (2008) los componentes más usados en la elaboración de salchichas son:

- Sal común
- Coadyuvantes para el procesado en el cúter: Las polifosfatos y las sales neutras de los ácidos estimulantes (citratos, lactatos, acetatos y tartratos)
- Sustancias curantes: Las sales para el curado son el nitrito y el nitrato.
- Potenciadores del sabor: Como el ácido glutámico
- Especies y condimentos.
- Envolturas.

- Sustancias ligantes y extendedoras: Es frecuente utilizar emulsionantes que desarrollan una acción estabilizadora sobre la fijación del agua y la grasa.

4.18.1.2 EQUIPOS Y MATERIALES NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE TILAPIA

Guerra (2007) describe los equipos y materiales necesarios para la elaboración de salchicha de tilapia, los cuales se mencionan a continuación:

- Materias primas como la carne de Tilapia, proteína de soya texturizada. Además, insumos como las especias vegetales, funda artificial grado alimenticio para embutir, UP longaniza, grasa vegetal, bolsas de empaque de polietileno de alta densidad.
- Equipos y utensilios de procesamiento como el molino para carne, embutidora manual, batidora, refrigeradora, cocina, mesas de acero inoxidable, recipientes plásticos, recipientes de aluminio, colador, hielera, cuchillos, tabla para picar, platos de polietileno, ollas de cocción.

4.18.1.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE SURIMI DE TILAPIA

De acuerdo a lo estipulado para la industria pesquera, las salchichas se realizan a partir de surimi, el cual se prepara previamente y es la materia prima en la elaboración del producto embutido tipo salchicha (Barahona s.f.).

Según la FDA (2016), el pescado debe ser cocinado hasta alcanzar una temperatura interna de 63°C, o presentar una coloración blanca lechosa y su carne se pueda separar, esto con la finalidad de inhibir la aparición de patógenos como la *salmonella spp.*

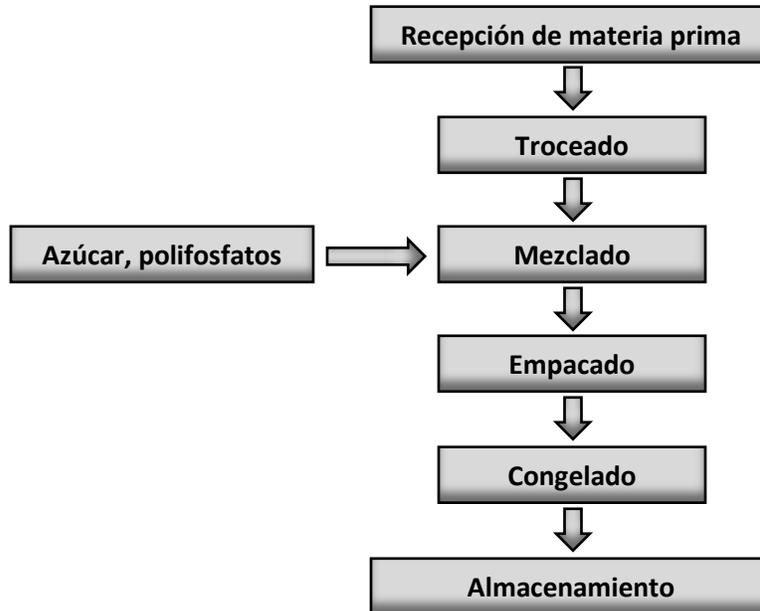
Tabla 8. Formulación de surimi de tilapia

Ingredientes	%
Filete de tilapia	100
Azúcar	1.50
Polifosfatos 0,30	0.30

Fuente: Retomado de Molina 2008.

De acuerdo con Molina (2008) una vez pesada la cantidad de materia prima a utilizar se procede según el diagrama de flujo ilustrado en la figura 12.

Figura 10. Diagrama de flujo para la elaboración del surimi



Fuente: Retomado de Molina 2008.

Recepción de la materia prima. Se deben recibir los filetes de tilapia roja verificando la calidad visual del producto, a temperaturas de refrigeración para garantizar la calidad e inocuidad del pescado.

Troceado. Se fraccionan los filetes de tilapia en trozos de aproximadamente 5 cm. de lado con el fin de facilitar las operaciones de mezclado en el cúter.

Mezclado. El mezclado se realiza en un cúter por un tiempo de 5 a 8 min. El cúter es un aparato que cuenta con una serie de cuchillas giratorias que rotan a gran velocidad. Esto permite obtener una masa homogénea.

Empacado. El surimi obtenido se empaca en bolsas de polietileno, en un arreglo laminar lo suficientemente delgado como para garantizar el congelamiento uniforme y rápido; tratando de no dejar burbujas de aire en el bloque que desencadenen oxidaciones lipídicas.

Congelado y almacenamiento. Los bloques de surimi se llevan a temperaturas de congelación (entre -10 y -18° C) para evitar alteraciones de orden fisicoquímico o

microbiológico y se almacenan en estas condiciones hasta su procesamiento. Una vez se tiene el surimi listo se procede a elaborar la salchicha como tal.

4.18.1.4 PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE TILAPIA

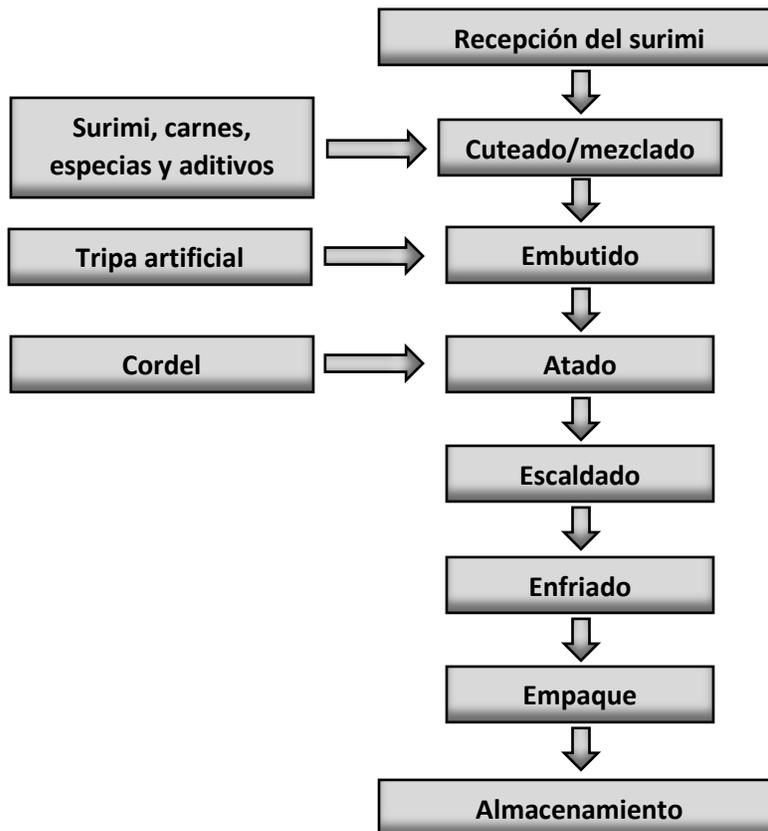
Se basó la formulación de las salchichas en el trabajo de Molina (2008), en la que constaba principalmente de 60% de carne de pescado, 20% de grasa de cerdo, 10% de carne de res y 10% de carne de cerdo.

Tabla 9. Formulación de salchicha de tilapia

Ingredientes de la masa cárnica	%
Surimi	60,00
Carne de res	10,00
Carne de cerdo	10,00
Grasa de cerdo	20,00
Aditivos e Insumos	Cantidad en g./ Kg. de masa cárnica
Sal	13,00
Ácido ascórbico	0,50
Polifosfatos	3,00
Nitrato	3,00
Azúcar	1,00
Pimienta blanca	2,00
Páprika	2,00
Comino	0,50
Laurel	0,50
Orégano	0,50
Cebolla en polvo	0,50
Ajo en polvo	3,00
Condimento salchicha	1,00
Glutamato monosódico	0,50
Humo liquido	1,00
Harina de soya blanca	25,00

Fuente: Retomado de Molina 2008.

Figura 11. Diagrama de flujo para elaboración de salchichas a partir de surimi



Fuente: Retomado de Ordoñez & Patiño 2012.

Según Ordoñez & Patiño (2012) cuando se tienen dispuestos todos los ingredientes y aditivos, se inicia el siguiente proceso de elaboración de las salchichas:

- **Recepción del surimi.** El surimi se recibe directamente de la unidad de frío dispuesta para el almacenamiento de los bloques congelados, vigilando la calidad visual de los mismos.
- **Cuteado / Mezclado.** En el cúter se mezclan todos los ingredientes junto con el surimi congelado cortado en trozos medianos. El mezclado se realiza por un tiempo de 10 a 15 min. hasta obtener una emulsión homogénea.
- **Embutido y atado.** Al tener la emulsión lista, se procede a embutir esta masa con una embudidora en tripas artificiales, las cuales posteriormente son amarradas manualmente según un peso aproximado de 60 g. por unidad. En cambio, Santos (2012) menciona que se debe realizar el amarre por porción del

chorizo de tilapia, con un tamaño de 10 cm cada unidad, según la normativa de fabricación.

- **Escaldado.** Para lograr la coagulación de las proteínas y la consecuente cocción del embutido se someten las salchichas al proceso de escaldado en agua a 80° C hasta que la temperatura interna alcance los 70° C.
- **Enfriado.** Con el objetivo de reducir la temperatura de las salchichas, se realiza una inmersión en agua fría para generar un choque térmico del producto, el cual permanece aproximadamente a 15° C por un tiempo de 5 min.
- **Empaque.** El producto terminado se empaca adecuadamente con un rótulo identificando el lote y la fecha de elaboración.
- **Almacenamiento.** Las salchichas empacadas se almacenan a temperaturas de refrigeración (0 – 2° C) hasta su posterior consumo.

4.18.2 CHORIZO PARRILLERO DE CERDO

Morán (2016) menciona que, entre las características que presenta este tipo de chorizo son: consistencia firme y compacta al tacto, forma circular cilíndrica más o menos regular pudiendo tener diversas presentaciones, aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa. El corte se presenta homogéneo, liso y bien ligado sin colocación anómala; debe presentar color y sabor característico que le proporciona fundamentalmente los ingredientes y las especias naturales.

4.18.2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y ADITIVOS

- **Carne:** El chorizo lleva carne de cerdo molida o picada. se hace con carne de cerdo fresca (cruda), mientras que la versión española generalmente se elabora con carne ahumada (Brito 2019). Los cortes deben ser de preferencia carne de hombro, recortes de costilla y chamoscos. Puede ser en cortes pequeños o pasada por el molino (Apango 2015).
- **La grasa:** Puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares, o bien añadida en forma de tocino (Santos 2012).
- **Tripas:** La masa que se obtiene al picar la carne, y mezclarla con diferentes condimentos se embute en tripas. Estas determinan el tamaño y la forma del producto (Brito 2019).

➤ **Insumos Naturales:** Cruz & Gallegos (2010) mencionan que se pueden hacer uso de los siguientes insumos naturales para la elaboración del chorizo:

- Sal yodada.
- Azúcar.
- Pimienta picante molida.
- Comino molido.
- Canela molida.
- Clavo de olor molido.
- Ajo molido.

Tabla 10. Recomendaciones para el empleo de especias naturales molidas

ESPECIA	CANTIDAD (g/kg de pasta)
Ajo fresco	0.50
Cebolla fresca	0.25
Pimienta blanca	2.5 – 3.0
Cardamomo	0.25
Clavo de olor	0.25
Nuez moscada	0.50
Culantro	1.0 – 1.5
Ají molido	0.5 – 1.0
Comino	0.25
Jengibre	0.25
Canela	0.15 – 0.25
Mostaza en polo	0.25
Orégano	0.30 – 0.50

Fuente: Tomado de Müller & Ardoino (2007).

➤ Aditivos

Cruz & Gallegos (2010), mencionan que se pueden hacer uso de los siguientes insumos químicos (aditivos) para la elaboración del chorizo:

- Nitrito de sodio (NaNO₂) Sal de cura.
- Fosfato.
- Conservante.

Tabla 11. Formulación de chorizo parrillero de cerdo.

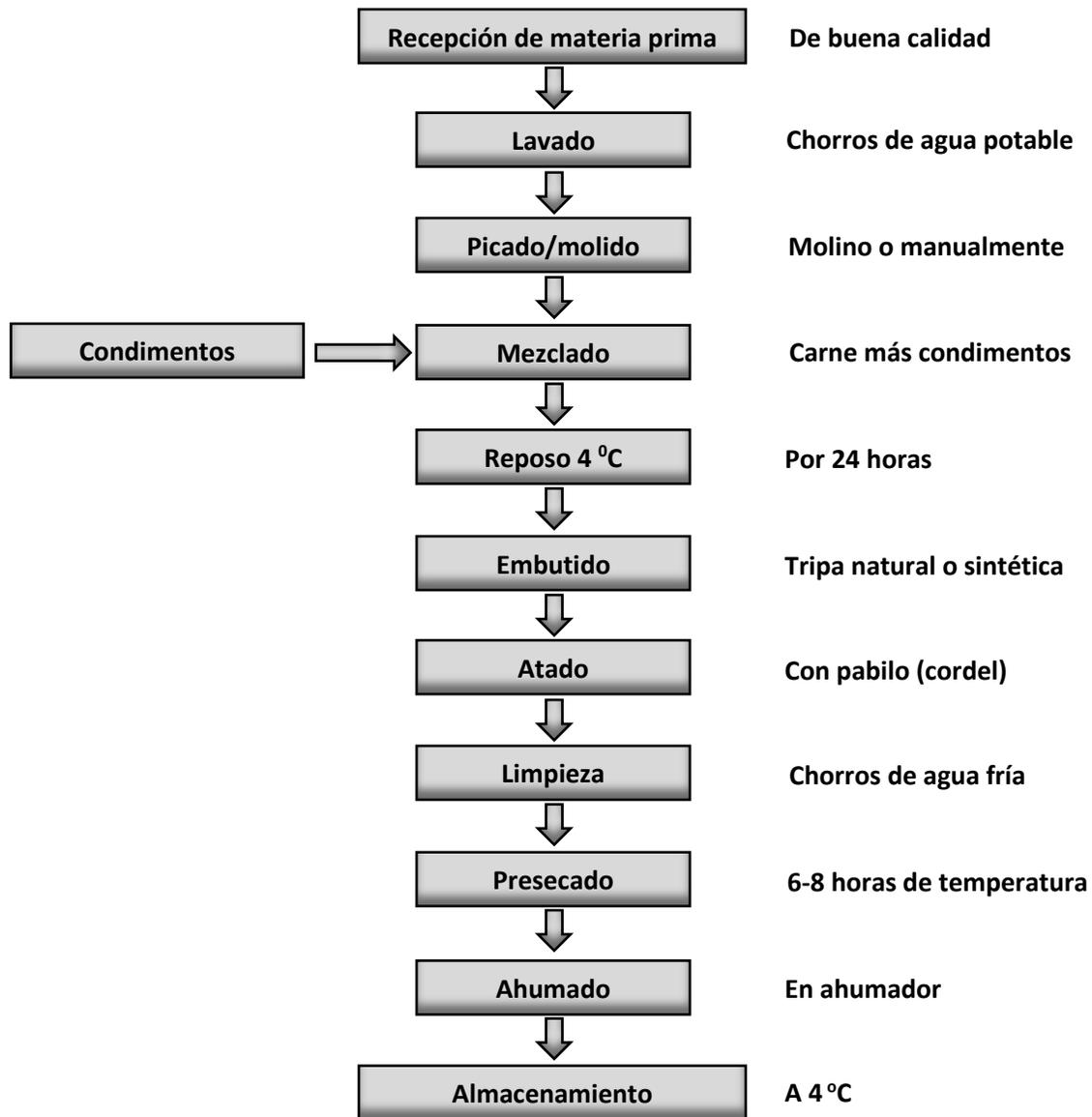
Materia prima e insumos	%
Carne de cerdo	62.00
Tocino (grasa de cerdo)	21 .00
Hielo picado	0.50
Ajo	2.50
Cebolla	4.00
Chile dulce (pimentón)	4.00
Chile picante	2.50
Sal común	2.50
Semilla de culantro	0.30
Orégano	0.20
Pimienta blanca	0.08
Laurel	0.20
Nitrato de potasio	0.12
Vinagre	0.12

Fuente: Tomado de FAO s.f.

4.18.2.2 PROCESO DE ELABORACIÓN

Para obtener un producto de calidad y además garantizar la conservación del chorizo parrillero del cerdo se debe utilizar y seguir los diagramas de procesos donde, posteriormente se describen cada una de las operaciones que se debe ejecutar.

Figura 12. Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo parrillero de cerdo



Fuente: Retomado de Fao (s, f)

Según la FAO (s.f.), se debe seguir el siguiente procedimiento para la elaboración de chorizos parrilleros:

- **Selección:** Usar carne de res y cerdo, de baja humedad y con un pH no mayor de 6.2. La grasa de cerdo (tocino) debe ser consistente y sustanciosa.
- **Lavado:** Lavar la carne con agua corriente y sumergirla inmediatamente en una solución de germicida (puede ser cloro).
- **Picado:** Se pica la carne de res con un disco de 5 mm, la de cerdo con uno de 12 mm y la grasa en cubos de 25 mm.

- **Mezclado:** Se mezclan las carnes y grasa, se adicionan las sales, los condimentos y el hielo hasta obtener una masa homogénea.
- **Reposo:** Se deja reposar la masa en refrigeración durante 24 horas. En esta etapa también se conoce como añejamiento y en ella se desarrollan las reacciones de maduración de la masa.
- **Embutido:** Se embute la masa en una tripa angosta de cerdo (unos 30 mm), la cual debe haber sido lavada y esterilizada antes de usar. Para llenar se emplea una boquilla de una tercera parte del ancho de la tripa (10 mm).
- **Atado:** Se atan las tripas embutidas según la manera acostumbrada para cada tipo de chorizo.
- **Lavado:** Se cuelgan en ganchos y se lavan con agua potable para eliminar los residuos de masa adheridos a la superficie de la tripa.
- **Presecado:** Se trasladan los chorizos a una cámara de presecado durante 6 a 8 horas a temperatura ambiente. Durante esta etapa se presentan las reacciones de maduración de la masa.
- **Ahumado:** Los chorizos se ponen en el ahumador donde adquirirán el aroma y color del humo, además de mejorar su capacidad de conservación.
- **Almacenamiento:** Los chorizos se almacenan en refrigeración a 4 °C, hasta el momento de su venta.

4.18.3 SALAMI

Según Lesur (1999) el salami se puede definir como un producto procesado, crudo, embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, ahumado o no y sometido a proceso de maduración; puede ser fabricado con carne de res, carne de cerdo o una mezcla de ambas. Según el CITA (2001), el salami, es un producto de media y larga duración, elaborado de la mezcla de carne magra y tocino de cerdo picado o en trocitos adicionado de especias y condimentos.

Según Cabezas (2003) la elaboración de salami parte de una materia prima cásmica, la cual se tritura, mezcla y embute en tripas artificiales o naturales, posteriormente se sigue una fase de fermentación y maduración. La fermentación es un proceso en el cual las bacterias fermentan los azúcares en el producto produciendo ácido

láctico. La inoculación de microorganismos fermentadores se puede llevar a cabo de tres formas:

- **Inoculación tradicional:** Depende de la contaminación oportunista proveniente de los ingredientes, equipo, condimentos y empleados.
- **Inoculación inversa:** Es cuando se añade de un 5 a un 10% de masa cásmica de una tanda anterior a una nueva mezcla.
- **Cultivos iniciadores:** Es cuando se aplica una dosis masiva de bacterias ácido lácticas a la mezcla para salami.

Según FAIUNNE (2003) el salami que tenga alguna de las características que se detallan a continuación, no será apto para el consumo:

- Cuando la superficie fuera húmeda, pegajosa o resumiere líquido.
- Cuando a la palpación se verifiquen zonas flácidas o de consistencia anormal.
- Cuando hubiere indicios de fermentación pútrida.
- Cuando la mezcla o masa presente colores anormales.
- Cuando se compruebe rancidez de las grasas.
- Cuando la envoltura de los embutidos se hallará perforada.
- Cuando se verificará la existencia de gérmenes patógenos.

Tabla 12. Formulación de salami

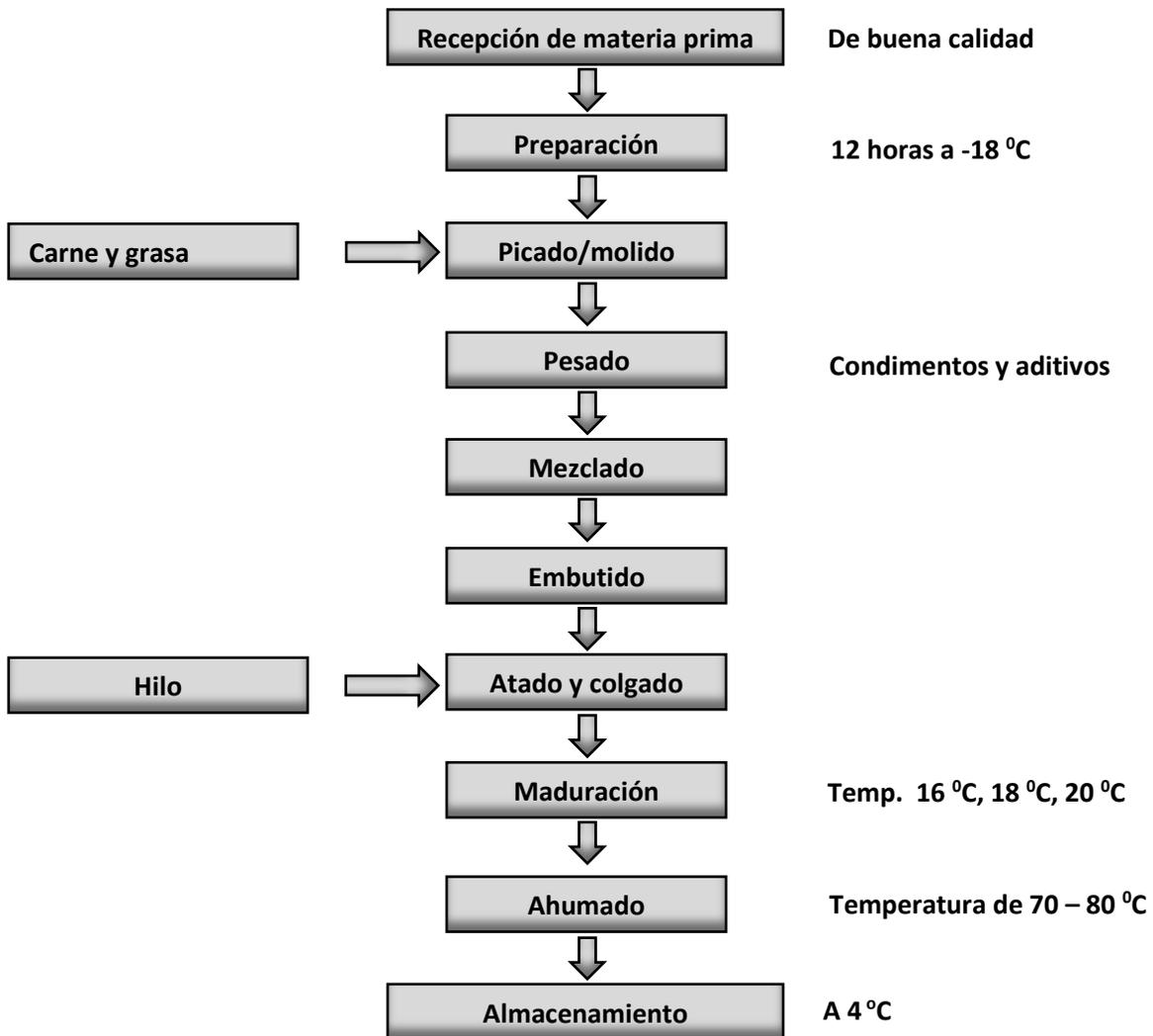
Materiales	Peso kg	%
Carne de cerdo	2,50	50
Carne de vaca	1,50	30
Tocino	0,75	15
Vino blanco seco	0,25	5
pasta base	5.00	100
Sal de nitro	0,090	1.8
Pimienta blanca	0,040	0.8
Pimienta negra	0,005	0.1
Ajo	0,015	0.3

Fuente: Retomado de Delgado & Giler 2014.

4.18.3.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALAMI.

Según Pérez (s.f.) para elaborar salami lo que se necesita es la mezcla de carne picada, grasa, sal, agentes del curado, azúcar, especias y otros aditivos, introducida posteriormente en tripas naturales o artificiales y sometida a un proceso de fermentación llevado a cabo por microorganismos (propios o agregados), seguida de una fase de secado. El producto final se almacena normalmente sin refrigeración y se consume sin tratamiento térmico previo

Figura 13: Diagrama de proceso de elaboración de salami.



Fuente: Retomado de Delgado & Giler 2014.

Según Delgado y Giler (2014) se debe seguir el siguiente proceso para la elaboración de salami:

- **Recepción:** Aquí se deben inspeccionar principalmente la carne, además con el empleo de cuchillos se deben eliminar grasas blandas de la carne, trozos de sangre y cartílagos.
- **Preparación:** Se congela la carne magra y grasa con un mínimo de 12 horas previo al proceso.
- **Molido:** Primero se debe proceder a cortar un poco las carnes y grasa, además se mantener frío el equipo (entre 0 y – 4 °C) debido a que es imperioso que la carne no se deshiele en el proceso.
- **Mezclado:** Una vez en cuadros uniformes se incorporaron los aditivos previamente pesados según la formulación que se desee utilizar. Se recomienda que la adición de la sal de nitrito se realice lo más tarde posible para evitar problemas con las proteínas de la carne la cual pueden afectar la calidad.
- **Embutido:** Se elimina el aire que queda dentro de la masa antes de embutir. Se puede utilizar de preferencia tripa de colágeno por la resistencia a la permeabilidad al agua y por tener una buena capacidad de contracción.
- **Atado y colgado de los embutidos:** Se realiza principalmente para impedir la disminución de la presión de relleno y se debe atar con el hilo a una distancia de 20 cm.
- **Maduración.** El tiempo puede llegar hasta las 6 semanas empleando diferentes tipos de temperaturas: 16 °C, 18 °C y 20 °C; el secado del salami depende también de las características de la tripa y de las condiciones de la pasta, además se debe esperar que el producto alcance su color rojo óptimo.
- **Ahumado:** Se realiza a una temperatura de entre 70 – 80 °C la cual garantiza un efecto conservador.
- **Almacenamiento:** Después del proceso de maduración, los embutidos se almacenan en un ambiente limpio a temperaturas de refrigeración de 4°C.

4.18.4 CHORIZO DE POLLO

Según Sánchez & Viveros (2012), es un producto cárnico procesado, embutido, escaldado, elaborado con carne pollo y grasa condimentado con finas especias, colorante natural sal y agua que se embute en una tripa natural o artificial.

Según SABORIGAL (2018), la elaboración de cualquier producto alimenticio requiere medidas de higiene acordes al producto que se va a elaborar. Para elaborarlo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos.

Carnes: La carne a utilizar debe estar fría (no menos de 3 °C) y libre de defectos de preferencia usar piezas deshuesadas.

Tripas: El primer paso en la producción es acondicionar las tripas en las que luego se embutirá el producto. Las tripas deben remojar en una solución 70/30 de agua tibia y vinagre, este proceso logra desinfectarlas.

Espicias: Si bien las mezclas pueden diferir, la mayoría de condimentos para aves contiene seis especias; tomillo, romero, mejorana, salvia, nuez moscada y pimienta negra, algunas mezclas también agregarán semillas de perejil y apio.

Tabla 13: Ejemplo de formulación de chorizo de pollo

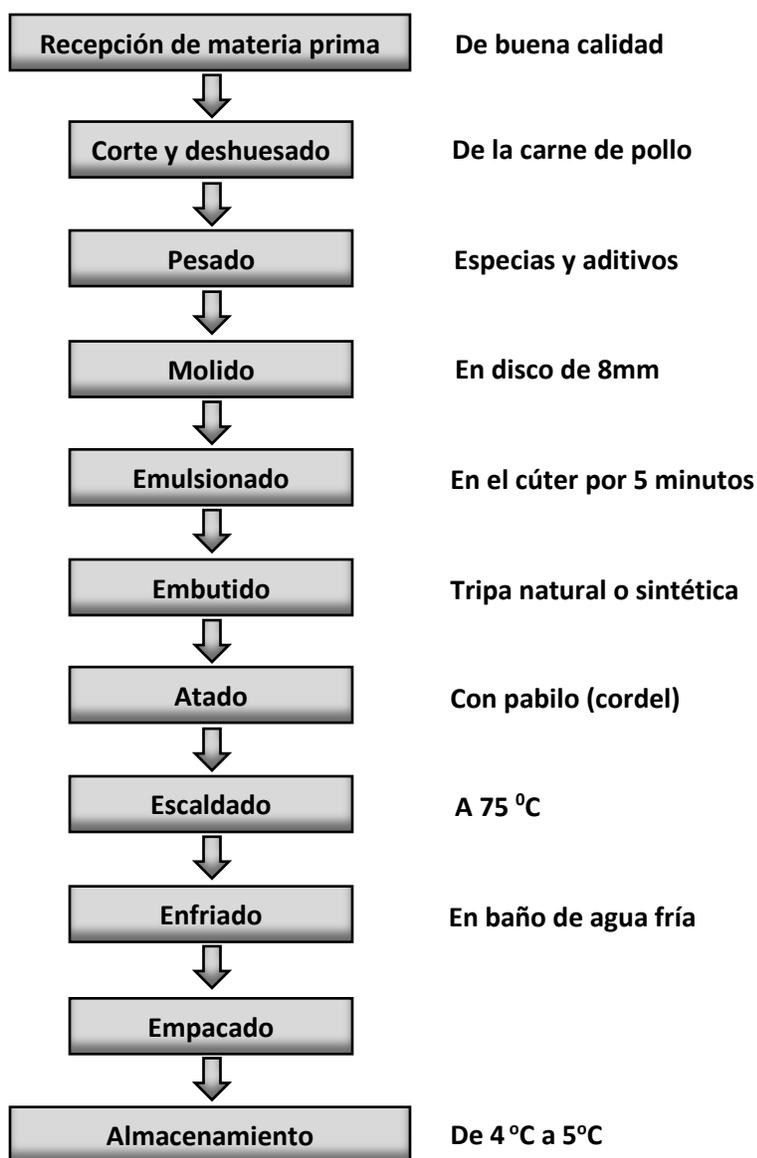
Materia prima e insumos	%
Carne de pollo	40.00
Proteína de soya blanca	25.00
Quinoa	15.00
Harina de ajonjolí	5.00
Vinagre	5.00
Sal	2.50
Pimienta	1.50
Chile dulce	2
Cebolla	2
Perejil	1
Ajo	1

Fuente: Retomado de Escobar & Girón (2016)

4.18.4.1 PROCESO DE ELABORACIÓN

Según Escobar y Girón (2016), para la elaboración de chorizo de pollo se debe tener cuidado con la temperatura ya que es una de las principales causas de deterioro en los chorizos.

Figura 14: Diagrama de proceso de elaboración de chorizo de pollo



Fuente: Retomado de Moreno & Taípe 2017

Según Moreno & Taípe (2017), se debe seguir el siguiente proceso para elaborar chorizos de pollo.

- **Recepción de materia prima:** Se selecciona la materia prima, verificando que presente excelentes características organolépticas.
- **Corte y deshuesado:** Luego se realiza los diferentes cortes de la carne, seleccionando y separando la carne del hueso.
- **Pesado de ingredientes:** Posteriormente se realiza el pesado de la carne de pavo, aditivos y conservantes en las proporciones de la formulación.

- **Molido:** Se traslada la carne al molino utilizando un disco de 8 mm, donde se obtuvo la carne molida.
- **Emulsionado:** Se traslada la carne una vez molida al cúter donde se agregan los demás ingredientes.
- **Embutido:** Luego se introduce la pasta a la máquina embutidora, posteriormente se procede a embutir en las tripas, controlando que la pasta mantenga una temperatura de -4 °C.
- **Atado:** Luego del embutido, se atan por el extremo libre, con un hilo de algodón.
- **Escaldado:** Se introducen en agua a una temperatura entre 70 a 80 °C.
- **Enfriado:** Se someten a un choque térmico con el fin de evitar la proliferación de microorganismos que cause daño al producto y a los consumidores.
- **Empaque:** Se procede a empaquetar de preferencia utilizando el método de empaque al vacío.
- **Almacenamiento:** Se almacena a temperaturas de refrigeración entre 4 y 5 °C.

4.18.5 SALCHICHA DE POLLO

Según López (2019), son embutidos a base de carne picada con un proceso de cocción. Para la elaboración se suelen aprovechar las partes del animal, como la grasa, las vísceras o sangre, que se condimenta, sazona o acecina con sal, pimienta y otras especias, hay variedades dependiendo del país de procedencia.

Para Abanto (2013), estos son algunos de los insumos y materias primas que se pueden utilizar en el proceso de elaboración de salchicha de pollo

Carne: De pollo de preferencia deshuesada y de calidad.

Grasa: Preferiblemente de cerdo

Tripas: Pueden usarse tripas naturales o fundas de colágeno.

Especias y aditivos: En cuanto al uso de especias y aditivos los más usados son: Sal común, Sal de Cura, Ajo molido, Ají molido, Pimienta molida, Cebolla en polvo, Pimienta blanca molida, Polifosfato.

Tabla 14: Ejemplo de formulación de salchicha de pollo.

Materia prima e insumos	%
Carné de pollo	80
Grasa de cerdo	20
Aditivos	----
Sal	2.20
Nitrito de sodio	0.02
Fosfatos	0.25
Eritorbato de sodio	0.08
Ajo	0.20
Condimento de salchicha	0.50
Hielo	25

Fuente: Retomado de Reyes et al (2015)

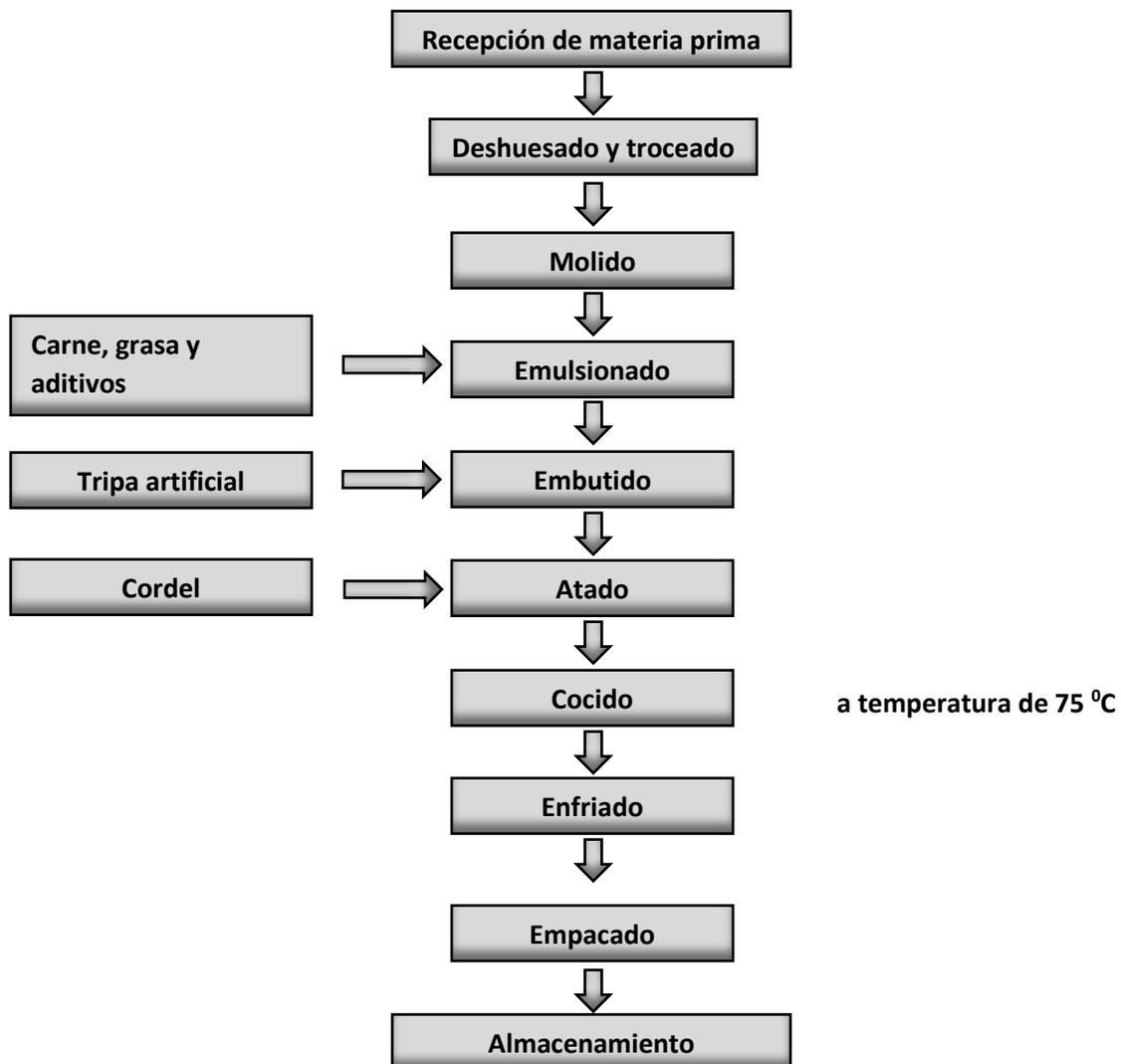
4.18.5.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE POLLO

Para Aguiar (2009), se debe seguir estos pasos en el proceso de elaboración de salchicha de pollo.

- **Recepción de materia prima:** Evitando la excesiva manipulación para evitar una imposible contaminación de la misma.
- **Deshuesado y troceado:** El deshuesado se realiza con el objetivo de separar la carne la parte ósea. El troceado corresponde a reducir los fragmentos grandes a pequeños para que faciliten el molido.
- **Molido:** En este las carnes se procesan en el disco de 2 mm y en las grasas el disco de 8 mm.
- **Emulsionado:** En esta etapa se añaden los ingredientes en su orden: Carne, grasa, sal nitrito de sodio y fosfatos previo a la mezcla de los mismos. Se añade el hielo poco a poco mientras se añade los demás ingredientes esto con el fin de evitar el aumento de temperatura del cúter. Se realiza esto durante 5 minutos.
- **Embutido:** Este proceso se lleva a cabo en una tripa de preferencia sintética con un calibre de 22mm.
- **Atado:** Se debe atar a una distancia de 15 cm.

- **Cocido:** Se procede a cocer la salchicha a una temperatura de 75 °C hasta que las mismas alcancen una temperatura mínima de 68 °C en su interior.
- **Enfriado:** Se debe utilizar agua fría con el fin de producir un choque termico que inhiba el crecimiento bacteriano.
- **Empacado:** De preferencia se utilizan fundas plásticas.
- **Almacenamiento:** Se almacena a una temperatura de 4 °C.

Figura 15: diagrama de flujo de elaboración de salchichas de pollo.



Fuente: Retomado de Aguilar 2009.

4.18.6 CHORIZO TIPO ARGENTINO DE RES

Para Gonzales (2011), el chorizo argentino es un producto elaborado a base de carne de cerdo o res principalmente, tocino, adicionado de sal curante, especias y

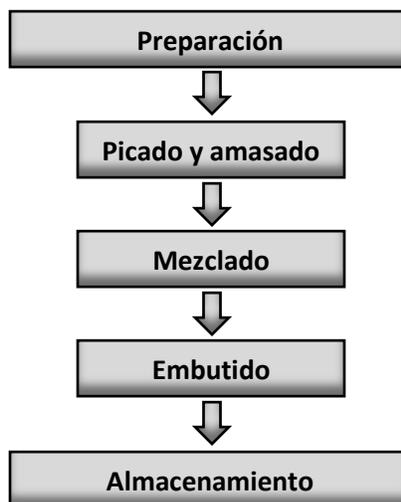
aditivos, que luego de ser embutido en tripa natural de cerdo o tripa artificial, es sometido a un proceso de deshidratación parcial para controlar la proliferación de microorganismos patógenos y favorecer su conservación por un lapso de tiempo prolongado.

Tabla 15: Ejemplo de formulación de chorizo argentino de res

Materia prima e insumos	%
Carne de res	85.00
Tocino (grasa de cerdo)	15.00
Insumos	%/ Kg. De masa cárnica
Sal	5.50
Pimienta blanca	4.00
Paprika	4.00
Nuez moscada molida	2.50
Orégano seco	2.50
Semilla de cilantro molidas	0.30
Ajo molido	0.20
Vino blanco	0.08
Nitrato de potasio	0.12

Fuente: Robles y Medina 2009

Figura 16. Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo argentino de res.



Fuente: Robles y Medina 2009

4.18.6.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CHORIZO TIPO ARGENTINO

Para Robles & Medina (2009), se debe seguir el siguiente proceso para elaborar chorizos argentinos:

- **Preparación:** En primer término, se libera a las carnes de los “tendones”, nervios, grasas, etc., dejando solamente la pulpa o tejido muscular libre.
- **Procedimiento de picado y amasado (en cúter):** Se cortan en trozos pequeños y se pasan por la máquina picadora, para amasar todo, a medida que se le van agregando los demás ingredientes.
- **Mezclado y Embutido:** Una vez que la masa se ha hecho uniforme, y que se han mezclado todos los ingredientes, impregnándose bien de los condimentos, se procede a embutirla en el intestino natural o en una tripa artificial, y se atan formando los chorizos y haciendo ristras de una docena de piezas.
- **Almacenamiento:** pueden ser consumidos de inmediato, si se almacenan deben refrigerarse a una temperatura de 4 °C.

4.19 FACTORES DE DETERIORO EN DERIVADOS CÁRNICOS

Maldonado (2010) enumera alguno de los factores que facilitan el deterioro de los siguientes:

1. **Microbiológicos:** Los microorganismos pueden causar deterioro de la calidad de los productos (cambios de aspecto, textura, sabor) antes de poner en riesgo su inocuidad).
2. **Temperatura:** El principal efecto de la temperatura en el deterioro de los productos tiene relación con la velocidad a la que se producen las reacciones de oxidación de grasas, migración de volátiles, cambios de color y sabor.
3. Los intercambios de humedad del producto con el medio ambiente, pueden causar alteraciones físicas (textura, aglomeración), alterar el sabor de los productos o permitir el desarrollo de hongos y bacterias.
4. **Condiciones de materias primas y procesamiento:** Una falta de control adecuado en todos los procesos de fabricación afectará necesariamente la estabilidad y por lo tanto la vida útil de un producto.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La planta de procesamiento de la Universidad de El Salvador, específicamente de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral desde su puesta en marcha en el año 2014, ha permitido que los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial fortalezcan y mejoren sus conocimientos con respecto a la producción y procesamiento de productos pecuarios.

La planta cuenta con una cantidad de maquinarias y equipos útiles para el procesamiento de productos lácteos, cárnicos y agropecuarios, dentro de las instalaciones se cuenta con un sistema de ventilación, además de contener sistemas de drenajes que facilitan la salida de desechos, el área de proceso presenta una instalación eléctrica que satisface la demanda de energía originada de la maquinaria y el equipo, además de un óptimo sistema de iluminación que facilita el procesamiento de los productos dentro de la planta.

Figura 17. Instalaciones de la planta de procesamiento.



Las áreas con las que cuenta la planta son las siguientes:

- **El área de procesamiento:** En esta área se encuentran los equipos y maquinarias que se utilizan en el procesamiento de productos pecuarios. Además, esta de contener el espacio físico para desarrollar las practicas.

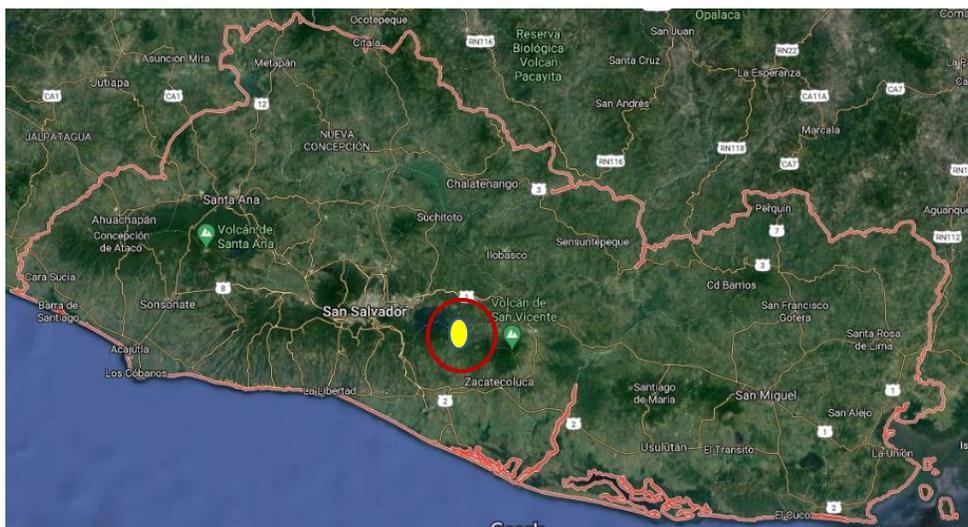
- **Cocina:** Aquí es donde se encuentran los equipos necesarios para llevar a cabo los procesos térmicos, ya sea de cocción, escaldado, pasteurización, refrigeración y de congelación de los productos desarrollados en las practicas.
- **Bodega:** esta área se encuentran las materias primas, empaques, utensilios, equipos e insumos utilizados para la producción de cada uno de los productos desarrollados en la planta, además aquí es donde se encuentran los productos que se utilizan para la limpieza y desinfección de los pisos, equipos, etc.

5.2 UBICACIÓN

5.2.1 MACRO LOCALIZACIÓN

La macro localización de la planta de procesamiento CAPREX, se ubica en la Zona Paracentral de El Salvador, en el Municipio Santiago Nonualco, Departamento de la Paz.

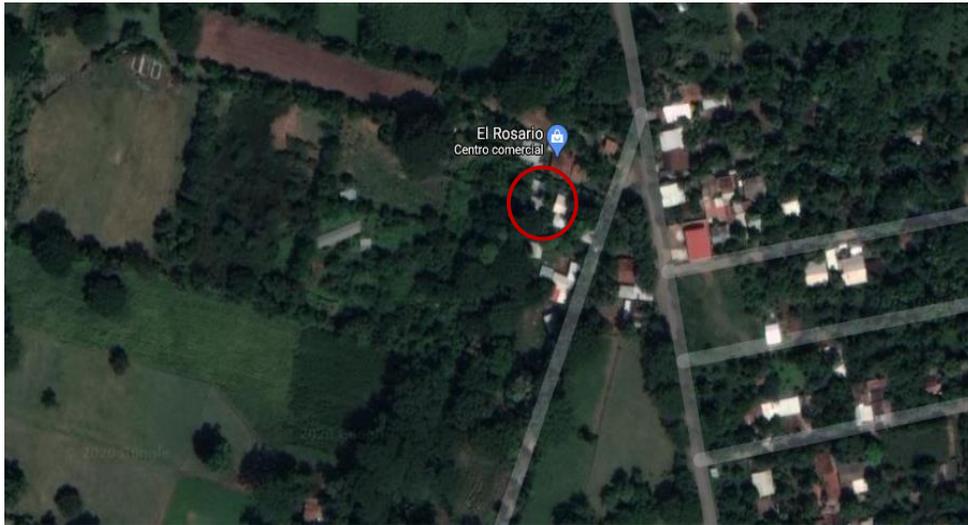
Figura 18. Macro localización de la planta de procesamiento



5.2.2 MICRO LOCALIZACIÓN

La planta se encuentra en el campo experimental de la Universidad de El Salvador, ubicada en el municipio de Santiago Nonualco, departamento de la Paz, específicamente en las coordenadas 13°29'53.2"N 88°56'15.6"W.

Figura 19. Micro localización de la planta de procesamiento



5.3 PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto comprende desde el 21 de agosto del año 2020, hasta su culminación en el día 4 de diciembre del 2020.

5.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para la identificación de la problemática se realizó un diagnóstico por medio de una reunión con los docentes encargados de administrar la planta de procesamiento, con los cuales se abordaron las principales problemáticas que limitan el uso y funcionamiento de la planta.

Problema n° 1.

Uno de los problemas encontrados, es el poco uso de la planta debido a la carencia de conocimiento de los productos que se pueden elaborar con el equipo y maquinaria que se cuenta para el procesamiento de derivados cárnicos.

Problema n° 2.

También se encontró la ausencia de insumos, específicamente de los aditivos requeridos para la elaboración de productos cárnicos.

Problema n° 3.

Se identificó que la instalación eléctrica no supe la demanda de algunos de los equipos necesarios en el proceso de elaboración de derivados cárnicos.

VI. PROYECTO PROBLEMA SOLUCIÓN

6.1 PROYECTO

Debido a las circunstancias originadas por la pandemia del COVID-19, se planteó como medida de seguridad elaborar un proyecto dentro de la comunidad universitaria, específicamente en la planta de procesamiento de productos agrícola, el cual consistirá en la elaboración de un manual donde se establezcan los criterios técnicos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos.

6.2 PROBLEMA

Se realizó un análisis con los docentes tutores y jefatura del departamento con respecto a las deficiencias existentes en equipos, maquinarias e instalaciones y a la vez se analizó la carencia de manuales técnicos de procesamiento para la elaboración de derivados cárnicos, lácteos, productos secos y frutas u hortalizas, siendo lo anterior un factor que limita el uso y funcionamiento de la planta, lo cual se convierte en un obstáculo en el aprendizaje y formación académica de los estudiantes.

La problemática que se decidió solventar dentro de la planta, fue con respecto a los factores limitantes en el desarrollo de prácticas de procesamiento de derivados cárnicos por los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la universidad de El Salvador. Donde se identificó la existencia de maquinarias y equipos para realizar productos cárnicos, pero no se cuenta con un manual donde se detallen los criterios técnicos para la elaboración de derivados cárnicos.

6.3 SOLUCIÓN

Para lograr solventar la problemática se realizaron diferentes actividades que tienen como objetivo encontrar la propuesta más viable para la elaboración del manual de procesamiento, las cuales se detallan en el siguiente cronograma de actividades.

6.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES															
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
SEMANA	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Diagnóstico de equipos e insumos presentes en planta																
Capacitación sobre el uso de equipos en planta.																
Adecuación de las instalaciones eléctricas de la planta.																
Recopilación de información necesaria para la elaboración del documento y manual.																
Entrega del primer avance del documento y manual.																
Cotización de los aditivos a utilizar.																
Compra de aditivos para realizar derivados cárnicos.																
Formulación de cada uno de los productos a elaborar																
Elaboración de chorizo tipo argentino de res y chorizo parrillero de cerdo.																
Elaboración de chorizo de pollo																
Presentación del segundo avance del documento																
Elaboración de chorizo de tilapia.																
Elaboración de salchicha de camarón.																

ACTIVIDADES	MESES							
	NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
SEMANA	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Elaboración de salchicha de tilapia.								
Elaboración de salami								
Evaluación de cada una de las formulaciones de los productos desarrollados en la planta.								
Presentación final del documento y manual.								
Presentación virtual del proyecto.								

VII. CONCLUSIONES

- La planta de procesamiento a pesar que cuenta con un número limitado de maquinaria y equipo, contiene la capacidad tecnológica para elaborar una buena parte de los derivados cárnicos.
- La elaboración de una guía técnica como lo es el manual de procesamiento fortalecerá o permitirá que los estudiantes desarrollen y adquieran conocimientos en cuanto a la elaboración de productos cárnicos.
- Dentro de las instalaciones de la planta se cuenta con la maquinaria y el equipo para el procesamiento, no obstante, presenta deficiencias a nivel de su infraestructura que pueden volverse un peligro potencial en el la calidad e inocuidad de los productos que se elaboren dentro de ella.
- Debido a la información que contiene el manual se puede elaborar una amplia gama de derivados cárnicos, ya que establece los parámetros que permitirán que los estudiantes tengan la capacidad de desarrollar nuevos productos.
- El proceso de elaboración de embutidos crudos es muy similar en algunas etapas del proceso de producción, cabe recalcar que los factores que más sufren modificaciones son los tipos y cantidades de materias primas a utilizar dentro de la formulación.

VIII. RECOMENDACIONES

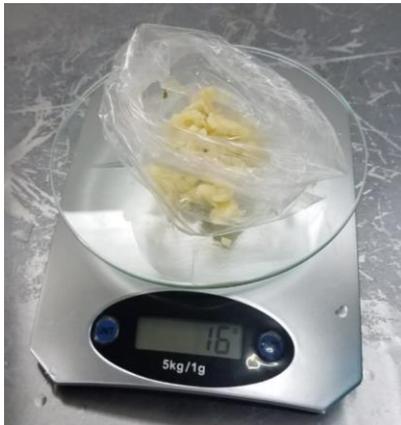
- Es necesaria la adquisición de nueva maquinaria, equipo y tecnologías que faciliten los procesos de elaboración de derivados cárnicos.
- Cada estudiante debe realizar una lectura del manual previo al desarrollo de las prácticas ya que debe tener claridad de los pasos y metodologías a seguir para la elaboración de cada uno de los productos que se realicen.
- Se deben realizar mejoras en cuanto al estado de las instalaciones: paredes, abastecimiento de agua y las instalaciones eléctricas.
- La información contenida en este manual debe ser constantemente actualizada para garantizar el cumplimiento de la normativa y que además permita el desarrollo de nuevos productos.
- El proceso de elaboración y las formulaciones pueden variar según el criterio de cada docente o estudiante, siempre y cuando estén dentro de los parámetros permitidos por la normativa vigente.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Aditivos utilizados en la elaboración de los derivados cárnicos.



Anexo 2: Balanzas usadas para el pesado de las especias y aditivos.



Anexo 3: Mesas de acero inoxidable donde se realiza el procesamiento de los productos.



Anexo 4: Carne deshuesada de pollo utilizada en la elaboración de los chorizos y salchichas.



Anexo 5: proceso de hidratación de soya en agua a una temperatura de 85 °C.



Anexo 6: Soya texturizada blanca ya rehidratada usada como extensor cárnico en las formulaciones de embutidos de carnes blancas.



Anexo 7: Carne de res usada en la elaboración de los embutidos.



Anexo 8: Molino usado para el molido las materias primas de cada derivado cárnico.



Anexo 9: Salchicha de carne de pollo.



Anexo 10: Proceso de cocción en agua de las salchichas de carne de pollo.



Anexo 11: Chorizo parrillero de cerdo.



Anexo 12: Pasta de chorizo tipo argentino de res embutida dentro de la tripa.



Anexo 13. Procedimiento de lavado de la embutidora



Anexo 14. Procedimiento de lavado del molino de carne



Anexo 15. Procedimiento de lavado de mesas y piso



Anexo 16: Formulación de chorizo parrillero de cerdo.

Ingrediente	Porcentaje	Cantidad (lb)	Cantidad (g)
Carne de cerdo (nuca o papada)	60	2.4	1089.6
tocino (grasa)	20.4	0.816	370.464
Concentrado de soya	3	0.12	54.48
Soya texturizada café	8	0.32	145.28
Vinagre blanco	3	0.12	54.48
Condimento Chorizo wp-13	0.83	0.03	13.62
Cilantro	0.75	0.03	13.62
Pimienta negra	0.25	0.01	4.54
Sal	0.6	0.024	10.896
Ajo	1.19	0.05	22.7
Cebolla	1.23	0.05	22.7
Orégano	0.75	0.03	13.62
Total	100	4.00	1816.00

Anexo 17: Formulación de chorizo tipo argentino de carne de res.

Materias primas	Porcentaje	Cantidad (lb)	Cantidad (g)
Carne de res (posta)	57	2.28	1035.12
Tocino (grasa)	24	0.96	435.84
Sal	0.35	0.014	6.36
Orégano en polvo	0.5	0.02	9.99
Pimentón	0.8	0.032	14.53
Cebolla	1	0.04	18.16
Cilantro	0.65	0.026	11.80
Chile verde	0.55	0.022	9.99
Hierba buena	0.95	0.038	17.25
Ajo	1	0.04	18.16
Up longaniza	3	0.12	54.48
Soya texturizada Café	6	0.24	108.96
Concentrado de soya	1.2	0.048	21.79
Vinagre	3	0.12	54.48
Total	100	4.00	1816.91

Anexo 18: Formulación de chorizo de carne de pollo.

Materias primas	Porcentaje	cantidad (lb)	cantidad (g)
Pechuga sin hueso de pollo	75	3	1362
Soya Texturizada Blanca	12	0.48	217.92
Fécula de maíz	1.5	0.06	27.24
Concentrado de soya	0.75	0.03	13.62
Sal de cura	0.2	0.008	3.632
Eritorbato de sodio	0.01	0.0004	0.1816
Glutamato Monosódico	0.1	0.004	1.816
Polifosfato	0.35	0.014	6.356
Cebolla	1.2	0.048	21.792
Cilantro	1.09	0.0436	19.7944
Ajo	1.2	0.048	21.792
Clavo de olor Molido	0.6	0.024	10.896
Chile dulce	0.9	0.036	16.344
Vinagre blanco	3	0.12	54.48
Pimienta blanca	0.5	0.02	9.08
Sal	0.6	0.024	10.896
Hierva buena	1	0.04	18.16
TOTAL	100	4.00	1816.00

Anexo 19: Formulación de salchicha de carne de pollo.

Materias primas	Porcentaje	Cantidad (lb)	Cantidad (g)
Pechuga de pollo sin hueso	76	3.04	1380.16
Soya Texturizada blanca	12.2	0.49	222.46
Up longaniza	3	0.12	54.48
Concentrado de soya	1.2	0.048	21.792
Cebolla en polvo	1	0.04	18.16
Cilantro molido	0.75	0.03	13.62
Ajo en polvo	1	0.04	18.16
Pimienta en polvo	0.5	0.02	9.08
Orégano en polvo	0.5	0.02	9.08
Clavo de olor en polvo	0.5	0.02	9.08
Vinagre	3	0.12	54.48
Sal	0.35	0.014	6.356
TOTAL	100	4.002	1816.908

Anexo 20. Formulación de salchicha de tilapia

Materias primas	Porcentaje	Cantidad (Lb)	Cantidad (g)
Filete de tilapia	70	2.8	1271.2
Tocino (Grasa)	10	0.4	181.6
Concentrado de soya	1.2	0.048	21.792
Soya Texturizada Blanca	6	0.24	108.96
Ajo	1.2	0.048	21.792
Hierva Buena	1.2	0.048	21.792
Cebolla	1.2	0.048	21.792
orégano	0.7	0.028	12.712
Cilantro	0.75	0.03	13.62
Pimienta Negra	0.4	0.016	7.264
Vinagre blanco	4	0.16	72.64
Up longaniza	3	0.12	54.48
Sal	0.35	0.014	6.356
TOTAL	100	4	1816

Anexo 21. procedimiento de limpieza y desinfección de molino y embutidora

Productos Recomendados	Dosificación		Tiempo de acción/ Temperatura
	NaClO (3-6)%	200 ppm	20 min/ T° ambiente
	Detergente	Según fabricante	
Frecuencia	Antes y despues de usar		
Método	Remojo y agua a presion		
Descripcion del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Inactivar la electricidad - Proteger las partes electricas - Desarmar el equipo - Retirar los desperdicios carnicos - Humedecer con agua a presión - Aplicar detergente - Estregar con esponja abrasiva - Enjuagar con abundante agua a presión - Retirar exceso de agua - Aplicar desinfectante por contacto o inmersión para las piezas desmontables - Dejar actuar el desinfectante según el tiempo establecido 		
Elementos de protección	Guantes, Gabacha, Botas de hule		
Materiales utilizados	Esponja abrasiva, balde, cepillos, vasija plasatica, manguera con pistola de presión.		

Anexo 22. Proceso de limpieza y desinfección de utensilios

Productos Recomendados		Dosificación	Tiempo de acción/ Temperatura	
		NaClO (3-6)%	200 ppm	20 min/ T° ambiente
		Detergente	Según fabricante	
Frecuencia	Antes y despues de usar			
Método	Inmersion, remojo			
Utensilios	Cuchillos, Tablas para picar, Cucharas, Bandejas, Coladores, Ollas etc			
Descripcion del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Humedecer con agua - Aplicar detergente liquido y estregar con esponja abrasiva - Enjuagar con agua - Verificar limpieza - Aplicar desinfectante por inmersion y dejar actuar 			
Elementos de protección	Guantes, Gabacha, Botas de hule			
Materiales utilizados	Esponja abrasiva, balde, cepillos, paños			

Anexo 23. proceso de lavado y desinfección de manos

Productos Recomendados		Dosificación	Tiempo de acción/ Temperatura	
		NaClO (3-6)%	200 ppm	20 min/ T° ambiente
		Detergente	Según fabricante	
Frecuencia	Antes y despues de usar			
Método	Inmersion, remojo			
Utensilios	Cuchillos, Tablas para picar, Cucharas, Bandejas, Coladores, Ollas etc			
Descripcion del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Humedecer con agua - Aplicar detergente liquido y estregar con esponja abrasiva - Enjuagar con agua - Verificar limpieza - Aplicar desinfectante por inmersion y dejar actuar 			
Elementos de protección	Guantes, Gabacha, Botas de hule			
Materiales utilizados	Esponja abrasiva, balde, cepillos, paños			

Anexo 24. proceso de lavado y desinfección de mesas

Productos Recomendados		Dosificación	Tiempo de acción/ Temperatura
	Detergente no abrasivo	Según fabricante	5 min/ 40-45 °C
	NaClO (3-6)%	200 PPM	5 min/ ambiente
Frecuencia	Diario / Constante		
Método	Remojo y enjuague		
Descripción del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar los desperdicios visibles - Humedecer con agua - Aplicar detergente - Estregar con cepillo o esponja abrasiva - Enjuagar con abundante agua - Retirar el exceso de agua - Aplicar desinfectante - Dejar actuar el desinfectante según el tiempo indicado - enjuagar 		
Elementos de protección	Gafas, gorro, botas de hule, tapabocas, guantes		
Materiales utilizados	Balde, esponja abrasiva, cepillo de cerdas plásticas		

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto J. 2013. Efecto de la proporción grasa: harina de quinua (*chenopodium quinoa*): cartagenino lambda sobre la textura, color y aceptabilidad general de salchicha de pollo tipo frankfurter (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/84>.
- Administración de medicamentos y alimentos (FDA.) 2018. Carne de res, pollos y mariscos (en línea) consultado el 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.fda.gov/food/people-risk-foodborne-illness/carne-de-res-pollo-pescados-y-mariscos-de-seguridad-alimentaria-para-futuras-mamas>
- Aecosan 2015. Derivados cárnicos (en línea) consultado el 18 de octubre del 2020. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/interpretaciones/quimicas/derivados_carnicos.pdf.
- Aguiar E. 2009. Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante en la elaboración de salchicha de pollo (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2091/1/27T0137.pdf>.
- Aguirre F 2018. Nuevas tecnologías e innovación en el sector cárnico (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.carneysalud.com/nuevas-tecnologias-e-innovacion-en-el-sector-carnico/>
- Alelis M 2020. Calidad, composición y valor nutricional de la carne de pollo (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.aldelis.com/carne-pollo-propiedades-beneficios/>
- Alvarado C; Esquivel A 2016. Evaluación de ingesta de nitritos y nitratos por consumo de embutidos de preferencia popular en el área metropolitana de San salvador. Tesis Ing. San salvador, El salvador. Universidad de El Salvador 153 pág.
- Anchia I; Hernández A 2000. Alimentos: Composición y propiedades. 2ª ed. Madrid, España. Ed McGraw-Hill ISBN: 84-486-0305-2 pág. 370.
- Andujar et al 2000. La utilización de extensores cárnicos. La Habana, Cuba. Instituto de investigación para la industria cárnica. pág. 56
- ANVISA sf. Productos Cárnicos Oreados (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://anvisa.com/productos/productos-carnicos-oreados>.

- Apango, A. 2015. Elaboración de productos cárnicos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Elaboracion%20de%20productos%20carnicos.pdf>
- Araneda, M. 2020. Carnes y derivados: Composición y propiedades (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.edualimentaria.com/carnes-cecinas-composicion-propiedades>
- Arango, C; Molina, A. 2002. Efectos del uso de diferentes fuentes de fosfatos sobre la capacidad de retención de agua (CRA) y las características de textura de una salchicha. Vol. 55. Medellín, Colombia. 19 pág.
- Auz, S. 2014 Diseño e implementación de un plan de buenas prácticas de manufactura en la microempresa jamones y embutidos “la candelaria” de la ciudad de Ibarra para la mejora de la calidad e inocuidad alimentaria de sus productos. tesis ing. Ibarra, Ecuador. Universidad técnica del norte. pág. 267.
- Ávila, J. 2010. Guía nutricional de la carne. Madrid, España. 2ª ed. 35 pág.
- Ayuso, M. 2013. Manual para marinar carne: trucos, consejos y las mejores recetas para dar sabor a tus platos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/manual-para-marinar-carne-trucos-consejos-mejores-recetas-para-dar-sabor-tus-platos>
- Badui, S. 2013. Glutamato monosódico (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://hablemosclaro.org/ingrepedia/glutamato-monosodico/>
- Báez, M. 2020. Los embutidos a examen: Todo lo que conviene saber (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: https://www.65ymas.com/salud/alimentacion/los-embutidos-a-examen_4014_102.html
- Barahona, C. sf. Nuevas fuentes de proteínas de origen marino (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/CLARA%20DEAN%20BARAHONA>.
- Basurto, K; Franco, S. 2019. Efecto del extracto de ajo (*allium sativum*) sobre la conservación del chorizo parrillero del cerdo criollo negro ibérico (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/976/1/TTAI17.pdf>

- Batres, L. 2002. Industrialización de especies de bajo valor comercial de la pesca artesanal y aprovechamiento de subproductos de otras especies hidrobiológicas (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puidi/INF-2002-042.pdf>.
- Bermeo, C; Gaibor, R. 2013. Proyecto de exportación de embutidos de carne de cuy para la corporación cuyícola Chimborazo sr. cuy desde Ecuador, provincia Chimborazo, cantón Riobamba para la población ecuatoriana radicada en Madrid - España. Tesis Ing. Riobamba, Ecuador. Escuela superior politécnica de Chimborazo. 142 pág.
- Bernad, J. 2020. La elaboración de embutidos y su historia (en línea). consultado el 03 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.josebernad.com/la-elaboracion-de-embutidos-y-su-historia/>
- Betancourt, R. 2014. Estudio investigativo sobre carnes curadas de cerdo y su aplicación en la gastronomía (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11956/1/58889_1.
- Binstok, G. 1998. Reacciones entre sorbatos y nitritos en sistemas cárnicos (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3165_Binstok.pdf.
- BOE 2014. Norma de calidad de derivados cárnicos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-6435-consolidado.pdf>
- Bolaños, P. 2017. Nuevas tecnologías e innovación en el sector cárnico (en línea) consultado el 3 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.carneysalud.com/nuevas-tecnologias-e-innovacion-en-el-sector-carnico/>
- Borja, N. 2004. Evaluación de cuatro niveles (1.25, 2.5, 3.75 y 5.0 %) de fécula de maíz en la elaboración de salchicha vienesa. Tesis Ing. Riobamba, Ecuador. Escuela superior politécnica de Chimborazo. 107 pág.
- Brito, G. 2019. Cómo Llevar a Cabo su Producción a Nivel Industrial (en línea). Consultado el 15 de septiembre de 2020, disponible en: <https://www.metalboss.com.mx/blog/chorizo>
- Butcher, P. 2020 Valor nutricional de la carne de vacuno (en línea) consultado el 4 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.thebutchersociety.com/valor-nutricional-carne-vacuno/>

- Cabezas, A. 2003. Desarrollo de un prototipo de salami para la Planta de Cárnicos de la Zamoempresa de Lácteos y Cárnicos de Zamorano (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1869/1/AGI-2003-T006.pdf>.
- Cabrera, L. 2010. Tablas de composición de alimentos. Revista pirámides (14) (2): 7-50
- Calcáneo, G. 2013. Eritorbato de sodio aplicado en la industria alimentaria (en línea) consultado el 7 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://quimicoglobal.mx/eritorbato-de-sodio-aplicado-en-la-industria-alimentaria/>
- Calixto, P. 2009. Composición química de la carne de pollo (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020 disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2827/composicion-quimica-y-mineral-de-carne-de-pollo/>
- Callata, I; Valdivia F 2014. Elaboración de análogo de chorizo a base de proteína texturizada de soya (*glycine max l*), con inclusión de aglutinantes como mejoradores de textura. tesis ing. Arequipa, Perú. Universidad nacional de San Agustín. pág. 88
- Campollano, F. 2016. La elaboración de embutidos, y su historia (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.josebernad.com/la-elaboracion-de-embutidos-y-su-historia/>
- Cano et al. 2014. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimiento Operacional de Sanitización Estándar para la Industria Empacadora no TIF de Carnes Frías y Embutidos (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2020, disponible en: <http://www.innocua.net/web/article-2531>.
- Carbajal, C. 2014. Los poli fosfatos aditivos de uso en procesamiento de carnes (en línea) consultado el 7 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://asambleavinaros.wordpress.com/2014/01/11/los-polifosfatos-aditivos-de-uso-en-procesamiento-de-carnes/>
- Carballo, B.; López G. 1991. Manual de bioquímica y tecnología de la carne. Madrid, España, 171 p. ISBN 8487440096.
- Cárcamo, J. 2005. Diseño de un sistema de producción para la elaboración de productos cárnicos en la planta piloto del centro universitario del suroccidente. Tesis Ing. San Carlos, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 154 pág.

- Cardero, N. 2020. Beneficios de la carne magra (en línea) consultado el de septiembre del 2020. Disponible en: https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2020-01-21/carne-magra-sin-grasa-beneficios-bra_2412324/
- Cardoza, K. 2018. Criterios para definir la calidad de la carne (en línea) consultado el 4 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/207193-Criterios-para-definir-la-calidad-de-la-carne.html>
- Carillo, D. 2016. Optimización del uso de la harina de quinua (chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. Tesis Ing. Cuenca, Ecuador. Universidad de cuenca. 129 pág.
- Castilla, s.f. Beneficios y propiedades de la carne de cordero (en línea) consultado el 11 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.agroneWSCastillayLeon.com/beneficios-y-propiedades-de-la-carne-de-cordero>
- Castrillo et al. 2007. Variables asociadas con la presentación de carne PSE (Pálida, Suave, Exudativa) en canales de cerdo, Medellín, Colombia Revista colombiana de ciencias pecuarias pág.28
- Centro de actividades porcinas obtención y transformación de la cárnica (CIAP) 2012. La carne y sus características. guía técnica N°4. Córdoba, Argentina pág. 43
- Chaparro, M. 2014. Elaboración y evaluación de un embutido cocido de carne de alpaca (Vicugna pacos) tipo salami con ahumado en caliente. Tesis Ing. Tacna, Perú. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 137 pág.
- Chavarrias, M. 2012. Tripas para embutidos (en línea). consultado el 9 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/tripas-para-embutidos.html>
- CITA. 2001. Curso sobre aprovechamiento agroindustrial de la carne de cerdo y oveja (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, Disponible en: <http://www.promer.cl/biblioteca/acursopelibuey.doc>.
- Colmenares, A. 2019. Reducción de sodio en la industria Cárnica (en línea) consultado el 8 de septiembre del 2020. Disponible en: <http://redalimentaria.net/reduccion-de-sodio-en-la-industria-carnica/>
- Colmenero, F; Carballo J. 1984. Principios básicos de Elaboración de embutidos. Madrid, España. Ed Rivadeneyra. ISBN: 84-341-0629-9

- Consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACYT) Normativa obligatoria salvadoreña 67.02.13: 98 Carne y productos cárnicos. San salvador, El salvador. 26 pág.
- Consumoteca 2014. Norma de calidad para los derivados cárnicos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://www.consumoteca.com/alimentacion/norma-de-calidad-derivados-carnicos>.
- Cruz, E.; Gallegos J. 2010. Evaluación de la sustitución de carne de alpaca (lomas pacos) en la elaboración de chorizo parrillero ahumado (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3496/Quilca_Cruz_Edwin_Gallegos_Nina_Jose_Antonio.pdf
- Cuñat, J. 2019. Caracterización de los derivados cárnicos en función del tratamiento a los que han sido sometidos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://valenciagastronomica.com/caracterizacion-de-los-derivados-carnicos-en-funcion-del-tratamiento-a-los-que-han-sido-sometidos>.
- De la hoz, J. 2020. Humo liquido: Uso ahumado (en línea) consultado el 12 de octubre del 2020. disponible en: <https://es.scribd.com/document/157030978/Humo-Liquido-Uso-Ahumado>
- Del Cid, M. 2010. Proteína de soya texturizada (en línea) consultado el 10 de octubre del 2020. disponible en: <https://gastronomiaycia.republica.com/2010/05/11/proteina-de-soja-texturizada/>
- Delgado, E; Giler C. 2014. Efectos de los probióticos (*lactobacillus acidophilus* y *bifidobacterium spp.*) y temperaturas de maduración en las características organolépticas del salami. Tesis Ing. Calceta, Ecuador. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. 105 pág.
- Diario de gastronomía 2015. Todo lo que conviene saber sobre los derivados cárnicos (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <https://diariodegastronomia.com/todo-lo-que-conviene-saber-sobre-los-derivados-carnicos>.
- Dirección general de estadísticas y censos (DYGESTIC) 2015. Producción de carne bovina en El salvador. Boletín estadístico. San Salvador, El salvador.
- Durán, C. 2017. Beneficios y propiedades de la carne de pavo (en línea) consultado el 5 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://canduran.com/beneficios-y-propiedades-de-la-carne-de-pavo/>

- ECURED 2015. Carne (en línea) consultado el 29 de agosto del 2020. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carne>
- ECURED 2020. Extensores cárnicos (en línea) consultado el 6 de septiembre del 2020. Disponible en: https://www.ecured.cu/Extensores_c%C3%A1rnicos
- Errecart, V. 2014. La producción mundial de carnes: la transición nutricional y el protagonismo de los emergentes (en línea) consultado el 9 de octubre de 2020. disponible en: <https://conexionintal.iadb.org/2017/06/02/la-produccion-mundial-carnes-la-transicion-nutricional-protagonismo-los-emergentes/>
- Escalante, J. 2018. Pavo: beneficios y valor nutricional (en línea) consultado el 6 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181122/453032755821/pavo-propiedades-beneficios-valor-nutricional-alimentos-accion-gracias-nochebuena.html>
- Escalante, J. 2019. Corderos: propiedades, beneficios y valor nutricional (en línea) consultado el 1 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190103/453829443040/cordero-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
- Escobar E.; Girón C., 2016. Elaboración de un chorizo a base de mollejas, piel y carne de pollo; fortificado con quínoa (*Chenopodium quinoa*) (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/AGI/0002512-ADTESEE>.
- Escobar, M. 2019. El precio de la carne bovina en El Salvador: una limitante al consumo (En línea) consultado el 4 de septiembre del 2020. Disponible en: <http://blogs.eleconomista.net/competencia/2019/03/el-precio-de-la-carne-bovina-en-el-salvador-una-limitante-al-consumo/>
- Espinosa, J. 2017. Especies, Condimentos y Sabores (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: <http://www.taglerfood.cl/wp-content/uploads/2017/12/CATALOGO-FOOD.pdf>.
- FAIUNNE. 2003. Embutidos secos madurados (en línea). Consultada el 09 de octubre de 2020, Disponible en: <http://fai.unne.edu.ar/embutidos/index.html>
- FAO s.f. Fichas técnicas procesado de carnes (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>.

- Farres, sf. Uso de aditivos en productos cárnicos (en línea) consultado el 5 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.imbarex.com/es/aditivos-en-productos-carnicos/>
- Fatosa, 2020. Cutters (en línea) consultado el 18 de octubre del 2020. Disponible en: http://www.fatosa.com/www.fatosa.com/es/catalog_Cos/0/cutters.html.
- FDA, 2016. (Food and Drug Administration: Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos). (En línea). Consultado el 15 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/rfe/ucm090070.htm>.
- Ferraro, P; Palacio, I. 2017. Determinación de la concentración de Nitritos en salchichas tipo Viena de marcas comerciales. Tesis Lic. Tandil, Buenos aires. Universidad nacional del centro de la provincia de buenos aires. 42 pág
- Flores, E. 2013 Química de alimentos de pescado. Memoria descriptiva, ING. Iquitos, Perú. Universidad nacional UNAP.
- Flores, M; Zelaya, V. 2014. Cuantificación de la concentración de nitrito de sodio en salchicha, jamón y mortadela comercializados en supermercados del municipio de Santa Ana en el año 2013. Tesis Lic. San Salvador, El salvador. Universidad de el salvador. 141 pág.
- Fundación española de la nutrición (FEN) 2005. Derivados Cárnicos Funcionales: estrategias y perspectivas. 2ª ed. Madrid, España. Ed Efca. ISBN: 84-930544-6-1 109 pág.
- García, P. 2020. El controvertido uso de nitratos y nitritos en derivados cárnicos (en línea) consultado el 7 de septiembre del 2020. Disponible en <https://elportaldelchacinado.com/el-controvertido-uso-de-nitratos-y-nitritos-en-derivados-carnicos/>
- Gartz, 1987. Manual la carne y su procesamiento Medellín, Colombia 104p.
- GIL, A. 2010. Carnes y derivados. En: Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y Calidad nutritiva de los Alimentos. Madrid, España. 60 pag.
- Gonzales C. 2011. Proceso de elaboración y rendimiento de chorizo. Tesis ing. Buenos Aires, Argentina. Universidad Tecnológica Nacional. 127 p
- Gottau, G. 2017. Glutamato monosódico: que es, para que se usa y cuáles son sus niveles de consumo (en línea) consultado el 3 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos/glutamato-monosodico-que-es-para-que-se-usa-y-cuales-son-sus-niveles-seguros-de-consumo>

- Gottau, G. 2018. Carnes rojas y blancas: todo lo que necesitas saber de cada una de ellas (en línea) consultado el 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos/carnes-rojas-y-blancas-todo-lo-que-necesitas-saber-de-cada-una-de-ellas>
- Guerra, G. 2007. Elaboración de salchichas de pescado (en línea). Consultado el 15 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/710>
- Harold, M. 2009. Estructura y cualidades de la carne (En línea) consultado el 29 de agosto del 2020. Disponible en: <http://rojointenso.net/mybb/?p=6726>
- Hermann, H. 1994. Carne y productos cárnicos: su tecnología y análisis. 1ª ed. Santiago, Chile. Ed universitaria. Pág. 112.
- Hernández, F; Salazar, M. 2013. Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Tesis Ing. Tulcán, Ecuador. Universidad politécnica estatal del Carchi. 113 pág.
- Hernández, G. 2014. Origen y evolución de los embutidos (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. <https://www.embutidosentrepenas.es/blog-embutidos-de-leon/origen-y-evolucion-de-los-embutidos-/86>
- Herve, M. 2013. Carne Ovina: Producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional. Boletín 2°. Santiago de Chile, Chile. 37 pag.
- Hurtado, I. 2008. Tipos de Envoltura Para Embutidos y Productos Cárnicos (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/141981389/Tipos-de-Envoltura-Para-Embutidos-y-Productos-Carnicos>.
- Iglesias, G. 2004. Niveles de fécula de papa 1.5, 3,4.5 y 6% en la elaboración de chorizo escaldado de camarón. Tesis Ing. Riobamba, Ecuador. Escuela superior politécnica de Chimborazo. 87 pág.
- Inmeza, 2020. Marmita de Volteo (en línea) consultado el 15 de octubre del 2020. Disponible en: <https://www.inmeza.com/products/intertecnica-mmvm-60-marmita-de-volteo-a-vapor-envio-por-cobrar>
- Isaza, J.; Londoño L.; Restrepo D.; Cortes M.; Suárez H. 2010. Producción y propiedades funcionales de plasma bovino hidratado en embutido tipo salchichón (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023450009.pdf>.

- Jiménez, C. 2000. Principios básicos de elaboración de embutidos (en línea) consultado el 02 de octubre del 2020. disponible en: https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf
- Knipe, L. 2009. Uso de Fosfatos en derivados Cárnicos. 17ª ed. Guadalajara, México. Ed. Thomson. 10 pag.
- Lamaico, M. 2015. Evaluación de la lenteja (*lens culinaris medik*) como extensor cárnico en reemplazo de la carne porcina para la elaboración de chorizo. Tesis ing. Ibarra ecuador. Universidad del norte. pág. 150.
- Laring, G. 2020. Todo lo que necesitas saber sobre la carne blanca (en línea) consultado el 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.gallinablanca.es/reportaje/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la-carne-blanca/>
- Lesur, L. 1999. Salchichonería: una guía paso a paso. Edit. Trillas. México. 143 p.
- Loayza, M. 2007. Incidencia de carnes PSE (pálida, suave y exudativa) y DFD (oscura, firme y seca) en carcasas porcinas beneficiadas en el centro de faenamiento FRILISAC. Tesis. Dr. Lima, Perú. Universidad Ricardo Palma. 59 pág.
- Lombarte, S. 2017. Carne o pescado que escoger (en línea) consultado el 03 de octubre del 2020. disponible en: <http://nutritionalcoaching.com/blog/general/carne-o-pescado-que-escoger/>
- López A. 2019. Salchicha de pollo (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://cookpad.com/es/buscar/salchichas%20de%20pollo>.
- López V 2015. ¿Cuánta carne roja deberíamos comer? (en línea) consultado el 3 de septiembre del 2020. Disponible en: https://www.clarin.com/nutricion/carnes-rojas-vegetarianos-carnivoro-carnes-comer-pollo-pescado_0_rJ19cFPme.html
- López, J. 2012. Aceptación de un prototipo de embutido elaborado a partir de carne de tilapia gris (en línea), Consultado el 15 de septiembre del 2020, disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15382/1/tesis.pdf>
- Maldonado, A. 2010. Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado. Tesis Ing. Quito, Ecuador Escuela Politécnica Facultad de ingeniería química y agroindustria. 107 pág.
- MAPRE 2019. Diferencias entre carnes rojas y blancas (en línea) consultado el 01 de septiembre de 2020. Disponible en: https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/educa-tu-

mundo/salud/vivir-en-salud-familias/faqs/alimentacion/diferencias-carnes-rojas-blancas.jsp

- Mármol, H. 2002. Evaluación de tres niveles de carragenato en la elaboración de chuleta de cerdo curada y ahumada. Tesis Ing. Rio Bamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 95 pág.
- Márquez R 2013. Valor nutritivo de la carne de cerdo. Uruguay revista INIA. Tomo 32°
- Martín F. 2017. LA conservación de los alimentos: nitritos nitratos y la seguridad de los curados (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <https://www.restauracioncolectiva.com/n/la-conservacion-de-los-alimentos-nitratos-nitritos-y-la-seguridad-de-los-curados-v>.
- Martínez *et al* 2016. Plan promocional para el posicionamiento de marca de la mediana industria de embutidos en el área metropolitana de san salvador. caso ilustrativo. Tesis Lic. San Salvador, El salvador. Universidad De El Salvador. 177 pág.
- Martínez J 2016. Cuáles son las carnes blancas (en línea) consultado el 29 de agosto de 2020. Disponible en: <https://ejerciciosencasa.as.com/cuales-las-carnes-blancas-listado-los-tipos-mas-habituales/>
- Martínez, L. 2010. Historia de la carne (en Línea) consultado el 25 de agosto del 2020 disponible en: <https://comecarne.org/historia-de-la-carne/Montenegro>, A. (2005). Evaluación Sensorial y Rendimiento de carne de terneros engordados únicamente sustitutos de leche. Guatemala: Tesis
- Martínez, Y; Arrieta, B.2012. Elaboración de chorizos de carne de res y de cerdo con adición de proteasas (bromelina). Tesis. Ing. Cartagena de indias, Colombia. Universidad de Cartagena. 67 pág.
- Meléndez, L. 2013. Niveles de concentración de Nitritos y Nitratos en salchichas y jamón (en línea) Consultado el 30 de agosto del 2020. Disponible en: <https://revistacmvl.jimdofree.com/suscripci%C3%B3n/volumen-8/nitratos-y-nitritos/>
- Mendoza, F.; Quisphe, E. 2011. Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de la empresa “procesadora de ricuras Puñay C.E.M. (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1456>
- Ministerio de salud (MINSAL) 2012. Manipulación de alimentos guía didáctica para personal técnico. 1a ed. San Salvador, El Salvador. 38 pág.

- Molina A. 2008. "Proceso de elaboración de salchichas a partir de Tilapia Roja (*Oreochromis sp*) con adición de almidón de sagú (*Marantha arundinacea*)" (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2020, disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/3505/1/joseigorhlepz2008.pdf>.
- Montenegro et al. 2004. Diseño de una planta procesadora de productos cárnicos para pequeños porcicultores en el occidente de El Salvador. Tesis Ing. Santa Ana, El Salvador. Universidad de El Salvador. 125 pág.
- Morán 2016. Evaluación de la Calidad Nutritiva, Microbiológica y Sensorial del Chorizo Parrillero Elaborado con Ingredientes Naturales (en línea). Consultado el 10 de septiembre del 2020, disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/4478/1/20T00667.pdf>
- Moreno M.; Taípe J. 2017. Salchicha "andino pavis" (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4198/1/UTC-PC-000113>.
- Morón et al 2004. Pérdida por goteo en carne cruda de diferentes tipos de animales Revista Científica, vol. XIV, núm. 1, febrero, 2004 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela
- Nacameh 2007. Utilización de los derivados de cereales y leguminosas en la elaboración de productos cárnicos (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_GranSem/Norma_Vera/4.pdf.
- Nieto, C. 2015. Evaluación de las propiedades funcionales de la carne de ternera para su aplicación en la elaboración de jamón. Tesis ing. quito, ecuador. Universidad technological equinoccial. pág. 97.
- Ordoñez J.; Patiño E. 2012. Estudio técnico para la elaboración de salchichas a partir de carne de toyo blanco (*carcharhinus falciformis*) y almidón modificado (*maltodextrina*) (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1115/1/Estudios_Toyo_Blanco_Pati%C3%B1o_2012.pdf.
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) 2014. Carne y productos cárnicos (en línea) consultado el 27 de agosto del 2020. Disponible en: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_sources.html

- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) 2018. Producción mundial de carne en el 2018 (en línea) consultado el 4 de septiembre del 2020. Disponible en: https://www.3tres3.com/ultima-hora/produccion-mundial-de-carne-en-2018_40935/
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) 2014. Consumo de carne y derivados cárnicos. (En línea) consultado el 5 de septiembre de 2020) disponible en: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_sources.html
- Organización interprofesional de la carne de vacuno (PROVACUNO) 2017. Carne de vacuno (en línea) consultado el 29 de septiembre del 2020. consultado en: http://www.provacuno.es/vacuno/espanol/carne-de-vacuno_5_1_ap.html
- Organización mundial de la salud (OMS) 2015. Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada (En línea) consultado el 29 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>
- Ortuño R 2018. Tecnologías que cambiaran la seguridad alimentaria en el sector cárnico. (En línea) consultado el 3 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/226234-Tecnologias-que-cambiaran-la-seguridad-alimentaria-en-el-sector-carnico.html>
- Palacios A; Loyola W 2010. Elaboración de chorizo y salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya (*glycine max*) tesis ing. Paute, Ecuador. Universidad politécnica salesiana sede matriz cuenca. 134 pág.
- Pascual J 2018. El uso y el mal uso de los nitritos y nitritos como conservantes en derivados cárnicos (en línea) consultado el 7 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://bromatoblog.es/el-uso-y-el-mal-uso-de-nitritos-y-nitratos-como-conservantes-en-productos-carnicos/>
- Paz A 2008. Efecto de tres extensores de colágeno hidrolizado en características físicas, químicas y sensoriales de un jamón prensado. Tesis Ing. Tegucigalpa, Honduras: Zamorano.
- Peguera E 2014. La historia de la fabricación de embutidos (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: ww.delsys.net/blog-de-seguridad-alimentaria-de-delsys/Manipulacion-de-alimentos/La-historia-de-la-fabricacion-de-embutidos.html
- Pérez, K. s.f. Salami Características y procesos de producción (en línea) consultado el 18 de octubre del 2020. Disponible en:

<https://microindustrialupal.jimdo.com/app/download/9592684052/SALAMI.pptx?t=1461859174>.

POCHTECA 2015. Eritorbato de sodio (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <https://www.pochteca.com.mx/eritorbato-de-sodio/>.

Price, D. 1994. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2° Ed. Editorial Acribia. Zaragoza 978 p. ISBN 978-84-200-0759-5

PROSAN 2020. Valor nutricional de la carne de cerdo (en línea) consultado el 4 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://triatloprosan.com/valor-nutricional-carne-cerdo/>

Ragel, L. 2015. Cuáles son las carnes rojas (en línea) consultado el 29 de agosto del 2020. Disponible en: https://www.anchoasdeluxe.com/es/blog/360_cuales-son-las-carnes-rojas.html

Ramírez G 2009. Estudio de la carne. Antioquia, Colombia. 1ª ed. 15 pág.

Ranken M 2006). Manual de industrias de la carne. Londres: Black well Science.

Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.54:10 Alimentos y bebidas procesadas. Aditivos alimentarios.

Renderos F 2017. La historia de los embutidos (en línea) consultado el 25 de agosto del 2020. Disponible en: <https://embutidossaludables.com/la-historia-de-los-embutidos>

Revelo G 2015. Historia de los productos cárnicos (en línea) consultados el 25 de agosto del 2020. Disponible en: <http://delicarneselahumao.blogspot.com/2009/12/historia-de-los-productos-derivados.html>

Ritchie H 2019. Que países del mundo consumen más carne (en línea) Consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47119001>

Robles T.; Medina L. 2009. Plan de negocios para la reapertura de la compañía anónima industrial el zamorano S.A. Tesis ing. Zamora, Perú. Universidad técnica particular de Loja. 177 p.

Rocha A 2006. Evaluando proteínas no cárnicas para mejorar humedad. (En línea) consultado el 5 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.agromeat.com/42840/evaluando-proteinas-no-carnicas-para-mejorar-textura-y-retencion-de-humedad>

- Rodríguez J. 2004. El controvertido uso de nitratos y nitritos (en línea). Consultado el 09 de octubre de 2020, disponible en: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-controvertido-uso-de-nitratos-y-nitritos.html>.
- Rodríguez M 2002. Terneza: una característica a tener en cuenta (en línea) consultado el 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://www.ipcva.com.ar/vertext.php?id=125>
- Rojas M 2016. Fosfatos en la industria cárnica (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.larioja.org/innovacion/en/noticias/noticia-innovacion/fosfatos-industria-carnica>
- RTVE 2019. Propiedades de la carne blanca (en línea) consultado el 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.rtve.es/television/20190505/propiedades-carne-blanca/1930527.shtml>
- Ruiz A. 2014. Embutidos (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/embutidos-14468>.
- Ruiz J 2009. Nitratos, Nitritos y nitrosaminas en productos cárnicos. Boletín informativo N° 32. 16 pág.
- Ruiz, E. 2018 Embutidos (en línea) Consultado: 6 de octubre de 2020. Disponible en: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/embutidos-14468>
- SABORIGAL 2018. Elaboración de Chorizos de Pollo (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <http://www.saborigal.com/receta.prid=23>.
- SADER 2014. Carne de pollo propiedades y beneficios (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: http://sistemaproductoaves.org.mx/aves/articulos/Carne_Pollo_Propiedades_Beneficios.html
- Salvatierra, I. 2014. Manual de conservación de alimentos 2ª ed.
- Sánchez D.; Viveros J. 2012. Elaboración de chorizo de pollo (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/97219881/Elaboración-de-Chorizo-de-Pollo->.
- Sánchez R; Espinosa R; Jirón Y 2016. Efecto de la adición de ácido ascórbico en la degradación de nitritos y nitratos en la mortadela. Revista Científica Vol. n° 9. ISSN: 1390-4272

- Santos R.; Andújar G.; Guerra A. 2000. La utilización de extensores cárnicos (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/pdf/extensor.pdf.
- Santos S. 2012. Manual de procesamiento de carnes (en línea). Consultado el 15 de septiembre de 2020, disponible en: <https://fundamentosdecalidadtotalcurc.files.wordpress.com/2012/09/manual-de-proc-de-carnesiii-2012.pdf>.
- Simdalon 2019. El calor como agente de control de crecimiento microbiano (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2020, Disponible en: <https://broschool.com/category/esterilizados/>.
- Soco, M. 2018. Que es la carne magra y cuáles son sus beneficios (en línea). consultado el 03 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.directoalpaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/que-carne-magra-cuales-sus-beneficios>
- Tenorio R 2003. Propiedades fisicoquímicas y de textura del músculo brachiocephalicus de bovino marinado con cloruro de calcio. Tesis Msc. en alimentos. Hidalgo, México. Universidad autónoma del estado de hidalgo. 92 pág.
- Tiburcio c 2020. Características de la carne como alimento (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.zonaeconomica.com/carne-alimento>
- USDA 2015. Manejo adecuado de los alimentos (en línea) consultado el 10 de octubre del 2020. disponible en: <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/informational/en-espanol/hojasinformativas/manejo-adecuado-de-alimentos/la-refrigeracion>
- Vizcaino, L. 2013. Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo. Tesis Ing. Tulcán, Ecuador. Universidad Politécnica Estatal Del Carchi. pág. 110.
- Werner F.1995. Fabricación fiable de embutidos (en línea). Consultado el 28 de septiembre de 2020, disponible en: <http://objetivosdesarrollodelmilenio.org.mx/68922833/197317-8420005649.html>.
- Wirth F. 1992. Tecnología de los embutidos escaldados. Editorial Acribia, 1 Edición. 237 p. ISBN 8420007234.

Zudaire M 2001. La carne de pollo (en línea) consultado el 5 de septiembre del 2020.
Disponible en: <https://www.consumer.es/alimentacion/la-carne-de-pollo.html>