“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PERÚ”

“MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ”

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CURSO:

PROCESOS AGROINDUSTRIALES III

TEMA:

“EMBUTIDOS CRUDOS Y COCIDOS”

AUTOR:

PALMER VICENTE PULLA HUILLCA

CORREO:

palmer1112@hotmail.com

PUERTO MALDONADO - PERÚ

2010

INDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN…….. 3
EMBUTIDOS…….. 4
1. EMBUTIDOS CRUDOS…….. 4
1.1. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS…….. 4
1.1.1. Carne…….. 4
1.1.2. Grasa…….. 4
1.1.3. Sal…….. 5
1.1.4. Nitritos y nitratos…… 5
1.1.5. Azúcares…….. 6
1.1.6. Especias…….. 6
1.1.7. Fosfatos.…….. 6
1.1.8. Cultivos iniciadores…….. 7
1.1.9. Tripas…….. 7
- Tripas naturales…….. 7
- Tripas sintéticas

1.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDOS..... 8
1.2.1. Recepción de la materia prima…….. 8
1.2.2. Refrigeración…….. 8
1.2.3. Troceado y Picado…….. 9
1.2.4. Mezclado…….. 9
1.2.5. Amasado…….. 9
1.2.6. Embutido…….. 9
1.2.7. Atado…….. 9
1.2.8. Fermentación…….. 10
1.2.8.1. Los microorganismos involucrados en la fermentación…….. 10
- Bacterias acido lácticas…….. 10
- Cocos Gram – positivos catalasa – positivos

1.2.9. Curado o Maduración…….. 11
1.2.9.1. Fenómenos madurativos…….. 12
- Proteólisis. ……..
- Lipólisis. 12
- Estabilización del color.

1.2.9. 2. Sistemas de maduración o curado…….. 13
- La maduración lento……..
- La maduración rápida.

1.2.10. Ahumado…….. 13
1.2.11. Envasado…….. 14
1.2.12. Almacenamiento…….. 14
1.3. TIPOS DE EMBUTIDOS CRUDOS…….. 15
1.3.1. El salami…….. 16
1.3.1.1. Proceso de elaboración de salami…….. 16
1.3.2. El Chorizo…….. 18
1.3.2.1. Tipos de chorizo…….. 18
1.3.2.2. Proceso de elaboración del chorizo…….. 19
1.3.3. La Longaniza…….. 20
1.3.4. Salchicha colorada o tipo huacho…….. 21
1.3.4.1. Proceso de elaboración de la salchicha huachana…….. 21
1.4. DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS CRUDOS…….. 22
1.4.1. Defectos de coloración…….. 22
1.4.2. Defectos de aspecto…….. 23
1.4.3. Aromas y sabores anómalos…….. 23
1.5. MAQUINARIA PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS…….. 23
1.5.1. Picadora de carne…….. 23
1.5.2. Picadoras – emulsionadoras…….. 24
1.5.3. Molino emulsificador o Mix master…….. 25
1.5.4. Mezcladora…….. 25
1.5.5. Embutidoras…….. 26
1.5.6. Amarradoras o atadoras contínuas…….. 26

2. EMBUTIDOS COCIDOS..... 27
2.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDOS..... 27
2.1.1. Cocción preliminar de las materias primas..... 27
2.1.2. Relleno de las tripas..... 28
2.1.2. Relleno de las tripas..... 28
2.1.3. Cocción del embutido..... 28
2.2. CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS COCIDOS..... 28
2.2.1. Elaboración de embutidos de sangre..... 28
2.2.2. Elaboración de embutidos de hígado o pateé..... 30
2.2.3. Elaboración de embutido con gelatina..... 31
2.3. DEFECTOS..... 31
2.3.1. De aspecto..... 31
2.3.2. De Olor y sabor..... 32
2.3.3. De putrefacción..... 32
BIBLIOGRAFÍA..... 33

INTRODUCCIÓN

La carne fresca se caracteriza por contener una elevada cantidad de nutrientes, presentar valores de pH alrededor de 5,6 – 6,0, y valores de actividad de agua superiores a 0,98.

Estas condiciones la convierten en un excelente medio de cultivo en que prácticamente todos los microorganismos son capaces de crecer. En consecuencia, el proceso de transformación de la carne y las condiciones de conservación del producto acabado, deben dirigirse a mantener una serie de condiciones que impidan el crecimiento de patógenos y que retrasen al máximo el crecimiento de microorganismos alterantes.

En los productos cárnicos crudos los procesos de fermentación, inducen a los cambios necesarios para estabilizar el producto y obtener unas propiedades organolépticas características y una seguridad sanitaria satisfactoria.

Es así que la elaboración de embutidos busca la conservación de las carne a través de ciertos procesos de transformación que se dan a lo largo de la elaboración de estos productos, en los cuales están implicados parámetros de temperaturas, humedades relativas y tiempos; en este también actúan una serie de microorganismos beneficiosos que ayudan a la obtención de un producto de calidad.

Es así que en el presente trabajo se trata sobre los embutidos crudos y cocidos, dentro de los cuales se encontrarán temas como: sus materias primas de elaboración (que función cumplen el proceso de elaboración), sus procesos de elaboración (algunos fenómenos que se llevan a cabo para la transformación del producto: fermentación, madurado, etc.), algunas recetas de la preparación de estos, así como también se mostraran los equipos utilizados para su elaboración.

EMBUTIDOS

Los embutidos son derivados cárnicos caracterizados por la preparación de una masa que puede tener como base carne, grasa de cerdo, vísceras, despojos y condimentos.

La masa cárnica es embutida en envolturas (tripas) naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter el embutido a tratamientos posteriores.

De acuerdo con el tipo de las materias primas utilizadas, su forma de preparación y la tecnología de elaboración se distinguen los embutidos en tres clases: Crudos, Escaldados y Cocidos; a continuación solo veremos los embutidos crudos y cocidos.

1. EMBUTIDOS CRUDOS

Los embutidos crudos son aquellos que utilizan componentes crudos y que no han sido sometidos a un tratamiento térmico durante su procesamiento.

Los embutidos crudos se fabrican a partir de carne y tocino crudo y picado, a los que se les añade sal común, sal de nitrito o nitrato como sustancias curantes, azúcar, especias, otros condimentos y aditivos. Los embutidos crudos pueden ser ahumados o sin ahumar.

1.1. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.

1.1.1. Carne.

La carne debe de ser de fibra consistente, bien coloreada y seca. En la elaboración de productos cárnicos crudos la zona de pH más apropiada está entre 5,5 y 5,8 (cerca al punto isoeléctrico), en la cual la carne posee una “estructura abierta”, es decir, las fibras musculares están ampliamente separadas unas de otras y así, la sal, sustancias curantes y otros aditivos pueden penetrar más fácilmente en el interior de las piezas de carne.

La zona de pH entre 5,3 y 5,8 garantiza, además, ventajas para una buena curación, amplio desarrollo y estabilidad del color y una óptima durabilidad del producto curado, puesto que el pH ácido provoca una suficiente exudación del jugo cárnico. Esta exudación reduce el valor del producto, impidiendo el desarrollo de microorganismos causantes de deterioro.

No usar carnes que contengan antibióticos porque la acidificación y maduración de dicha carne por parte de bacterias puede estar inhibido por los antibióticos lo que implica un defecto en la fabricación del embutido crudo curado.

En el picado la carne debe de estar refrigerada para obtener cortes limpios, y para reducir la coagulación de las proteínas por el calentamiento provocado por la acción de picar.

1.1.2. Grasa.

La grasa empleada debe ser tocino fresco de lomo extraída justamente después del sacrificio y refrigerado sin pérdida de tiempo. Si la grasa se enfría lentamente aumenta el riesgo de enranciamiento.

- No usar tocino blando porque:
  - Tiene más ácidos grasos insaturados con lo que aumenta el riesgo de enranciamiento que alteraría el sabor, disminuiría la capacidad de conservación al igual que la conservación del color.
  - La masa puede salir pringosa y por tanto se adhieren finas gotas de grasa en torno a la carne lo que impide la adecuada trabazón del embutido y por tanto da lugar a una deficiente consistencia al corte.
- No usar tocino almacenado durante mucho tiempo porque produciría enranciamiento.
- No salar previamente el tocino porque la sal podría enranciar la grasa.

La velocidad de enranciamiento del tocino varía mucho en función de la temperatura de almacenamiento como queda reflejado en la siguiente tabla:

Cuadro Nº 1. **Velocidad de enranciamiento del tocino en función a la temperatura.**

Temperatura de almacenamiento	- 8º C	- 15º C	- 22º C	- 30º C
Tiempo de enranciamiento	1,5 meses	3 meses	6 meses	12 meses

Fuente: **www.analizacalidad.com**

1.1.3. Sal.

La adición de sal es esencial para la elaboración de embutidos crudos, además de ser un ingrediente que mejora el sabor, su importancia tecnológica radica en su influencia sobre múltiples reacciones de los procesos de maduración y desecación.

Además adicionando sal se reduce el valor de la a_w, con lo que se restringen las condiciones de desarrollo de algunos microorganismos indeseables.

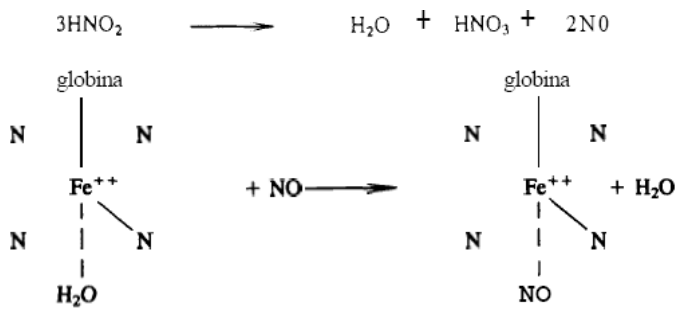
La sal ejerce un papel primordial en la ligazón de la pasta, ya que intervienen en la solubilización de las proteínas cárnicas, permitiendo que formen una película adhesiva que propicia que las partículas de carne se intercalen entre las partículas de grasa. La cantidad de sal adicionada depende del tipo de embutido y suele variar entre un 2 y un 3% en el producto final.

1.1.4. Nitratos y Nitritos.

El principal objetivo de la adicción de nitratos y nitritos a los embutidos crudos es la inhibición de microorganismos indeseables como *Clostridium botulinum*, pero también contribuye en la formación del color típico de los productos curados (por formación del complejo nitrosomioglobina), en el desarrollo del aroma a curado (por reacción de varios componentes de la carne con el nitrito o el oxido nítrico) y ejerce un efecto antioxidante (actuando contra los productos generados en los procesos oxidativos de los componentes lipídicos). Las cantidades legalmente autorizadas en España son de 150 ppm para los nitritos y 300 ppm para los nitratos. Además las cantidades residuales de nitritos y nitratos en el producto final no deben superar las 50 y 250 ppm, respectivamente.

A continuación se explicara la teoría que explica el mecanismo bioquímica de la formación de la nitrosomioglobina:

En el medio levemente ácido de la carne el nitrito agregado libera ácido nitroso, el cual se descompone en óxido nítrico (NO); este último forma entonces la nitroso-mioglobina de intenso color rojo.



mioglobina

mioglobina
óxido – nítrica o
nitroso mioglobina
(rosa)

En este caso, la molécula de agua unida en la mioglobina por la sexta ligazón del átomo central de hierro es reemplazada por el óxido nítrico (NO) formado en la etapa del curado de la carne.

La cantidad de óxido nítrico (NO) formada, dependerá de la cantidad inicial de nitrito, del pH del medio y de las condiciones de óxido-reducción, debido a los componentes reductores naturales de la carne.

En la industria cárnica la transformación de nitratos a nitritos en los procesos de maduración larga se lleva a cabo por acción exclusiva de la flora bacteriana. En los procesos de maduración rápida se incorporan nitritos directamente.

La importancia del uso de los nitritos radica en que este inhibe selectivamente el desarrollo de *Clostridium botulinum,* bacteria que fácilmente aparece en productos cárnicos (en latín botulus significa embutido). Cuando el producto al que se le ha añadido nitritos sufre la acción del calor, el efecto inhibidor sobre el *Cl. Botulinum* se multiplica por 10. Los consumidores, además, están acostumbrados a los sabores de los productos cárnicos con nitritos y probablemente rechazarían aquellos productos con ausenta de nitritos.

Según legislaciones internacionales los niveles de nitrito (NO_2) y nitrato (NO_3) permitidos oscilan entre:

NO_2: 120 ------ 150 ppm
NO_3: 300 ------ 500 ppm

1.1.5. Azúcares.

La glucosa (eventualmente también lactosa, sacarosa, fructosa) tiene los siguientes efectos:

- Enmascara o suaviza el sabor de la sal y de los nitritos.
- Facilita la penetración de la sal en las fibras musculares.
- Por su acción reductora favorece la formación del color y de la consistencia en el curado y la reducción de nitratos a nitritos.
- Actúa como fuente de energía inicial para el comienzo de la reproducción de la flora microbiana beneficiosa para el proceso de cura de productos chicos crudos, madurados y fermentados.

1.1.6. Especias.

Las especias son ingredientes vegetales con carácter aromático que se utilizan habitualmente en pequeñas cantidades para conferir determinados sabores, aromas y colores a los productos cárnicos. Además de sus propiedades aromáticas, debidas a los aceites esenciales y las oleorresinas que contienen, muchas especies son antioxidantes (como la pimienta negra y el jengibre) y antimicrobianas (como el ajo). Estas afectan directamente el proceso de fermentación al estimular la acción de las bacterias productoras de ácidos. Pimienta negra y blanca, ajo en polvo y pimentón han demostrado ser estimulantes al desarrollo de ácidos, dependiendo del tipo de cultivo y concentraciones que se este usando.

Las proporciones de utilización de especias en los embutidos son variables. Así por ejemplo, el ajo y el pimentón se emplean a razón de 2 – 6 gr/kg y 0,5 – 25 gr/kg, respectivamente, en chorizos, sobrasada y lomo embuchado; la pimienta negra y blanca se adicionan en cantidades que oscilan entre 0,1 y 4 gr/Kg. en los salchichones.

1.1.7. Fosfatos.

Los polifosfatos con efecto mas intenso son los pirofosfatos y tripolifosfatos; los polifosfatos aumentan el poder de ligamento de las partículas de proteína de la carne, también facilitan la distribución de la grasa en toda la masa, evitando la separación y escurrimiento. En resumen podemos decir que los polifosfatos actúan como catalizadores sobre el efecto salino del cloruro sódico, aumentando su influencia sobre la unión de la carne.

1.1.8. Cultivos iniciadores.

Los microorganismos desempeñan un papel decisivo en la fabricación de embutidos fermentados, ya que están directamente implicados en la reducción de nitratos a nitritos, el descenso de pH, la formación del aroma, la estabilidad del color y la capacidad de conservación del producto. Para corregir posibles defectos en la maduración del producto en numerosas ocasiones se opta por utilizar cultivos de microorganismos seleccionados que influyen de manera beneficiosa sobre la fermentación del embutido además de inhibir el desarrollo de la microbiota acompañante que normalmente llega a la masa del embutido procedente de la materia prima o en el transcurso de la fabricación.

1.1.9. Tripas.

Se denomina tripa a la envoltura destinada a permitir la fabricación y la protección de embutidos. Existen 2 clases de tripas utilizadas en la elaboración de embutidos, las tripas naturales y las tripas sintéticas.

- **Tripas naturales**

  Proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos. Han sido los envases tradicionales para los productos embutidos. Este tipo de tripas antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana.

  Ventajas:

  - Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida.
  - Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor.
  - Son comestibles.
  - Son más económicas.
  - Dan aspecto artesanal.

  Desventajas:

  - Gran desuniformidad si no se calibran adecuadamente.
  - Menos resistentes a la rotura.
  - Presencia de parásitos.
  - Presencia de pinchaduras o ventanas.
  - Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas.
  - Fácilmente atacadas por los microorganismos.
  - Deben almacenarse saladas.
  - Deben remojarse previamente.

Algunas recomendaciones para la utilización de las tripas naturales son:

Debe de:

- Almacenar las tripas a temperaturas bajas.
- Desalar las tripas al menos una hora antes de embutir en agua corriente fría para eliminar la sal y evitar rotura de la tripa. Esta etapa de desalado evita un gusto salado y el encostrado en el embutido.
- Descontaminar las tripas utilizando un tratamiento con acido: una solución de acido acético al 2% o vinagre (para eliminar gran parte de las bacterias).

Nunca debe de:

- Desalar las tripas durante un tiempo largo porque las tripas pueden romperse en el momento del embutido.
- Desalar las tripas en agua caliente que permita el desarrollo microbiano.

Figura 1. **Operación de desalado y descontaminación de las tripas.**

- **Tripas sintéticas**

Pueden ser:

- Tripas de colágeno: Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.
- Tripas de celulosa: se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas.
- Tripas de plástico: Se usan en embutidos cocidos.

Ventajas:

- Largos períodos de conservación.
- Calibrado uniforme.
- Resistentes al ataque bacteriano.
- Resistentes a la rotura.
- Algunas impermeables (cero mermas).
- Otras permeables a gases y humo.
- Se pueden imprimir.
- Se pueden engrapar y usar en procesos automáticos.
- No tóxicas.
- Algunas comestibles (colágeno).
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica).
- Facilidad de pelado.

1.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDOS.

1.2.1. Recepción de la materia prima.

Hace referencia a la acumulación temporal de los materiales e insumos que hacen parte de cada una de las actividades de transformación. En esta etapa se realiza la recepción de elementos y su suministro.

1.2.2. Refrigeración.

La aplicación de frío permite la conservación de la carne y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca. El frío elimina el calor natural de la carne y con esto frena el desarrollo de los procesos de descomposición.

1.2.3. Troceado y Picado.

La masa es troceada en fragmentos de 5 a 10 cm. Los embutidos crudos pueden tener un grado diverso de picado (fino, medio o grueso). Si el picado es grueso, la carne y la grasa se desmenuzan en una maquina picadora, mientras que para conseguir un picado medio o fino se recurre a la *cutter*, sobre todo si las materias primas están congeladas.

La operación de picado influye decisivamente en el trabado de la masa y en la

refrigeración insuficiente o por congelación deficiente de la materia prima, las partículas de grasa se disponen alrededor de la carne magra y el embutido conserva una consistencia excesivamente blanda debido a que las partículas de carne no se han trabado convenientemente. Asimismo, resulta muy perjudicada la cesión de agua al exterior durante la fase de desecación, ya que la grasa se distribuye en forma de película alrededor de todo el embutido.

Cuando se trabaja en cutters al vacío todos los ingredientes se añaden a la vez, estos equipos constan de una artesa y un árbol de cuchillas que alcanzan de 1500 a 500 rpm, lo que permite cortar y amasar simultáneamente.

1.2.4. Mezclado.

Las sustancias curantes, las especias, los aditivos, el azúcar y la sal suelen agregarse a la masa básica de carne y grasa picada, la mezcla puede realizarse en una amasadora o mezcladora, en la cutter o en molinos coloidales.

La a_w de la masa se ve reducida desde 0,99 hasta 0,96 por la presencia de la sal, los agentes de curado y los azucares y el nitrato y/o nitrito ejercen su efecto inhibidor. En el caso de que se añadan cultivos iniciadores, se hace al final del proceso, cuando el resto de ingredientes forman ya una masa uniforme. Tras su adición se continúa con el amasado para que la distribución de los microorganismos sea homogénea en toda la mezcla.

Después, la masa es introducida en el cuarto de refrigeración para mejorar la trabazón, durante dos hasta cuatro días.

1.2.5. Amasado.

Se amasa la pasta manualmente, formando pelotas, que se comprimen entre las manos. Se golpean en la cubierta de la masa para reducir el volumen y la cantidad del aire englobado.

1.2.6. Embutido.

Tras mezclar todos los ingredientes, la pasta debe introducirse en las tripas para construir las piezas de embutido. Para esta operación se utilizan las maquinas embutidoras los cuales son de diversos modelos como: manuales, eléctricas, al vacío (para no introducir aire a la tripa), eléctricas hidráulicas.

Al cargar la embutidora, se debe extraer al máximo posible el aire que pueda haber en el cilindro y en la masa; se debe seleccionar bien la boquilla a utilizar en concordancia con el diámetro de la envoltura, siendo el diámetro de la boquilla algunos mm mas chico que el de la tripa y algo muy importante, operar con una correcta presión de llenado. En el acto de embutir se debe ajustar bien la envoltura a la boquilla evitando cualquier ingreso de aire. Además se debe regular la presión de llenado, según el material de la envoltura, en tripas naturales menor presión y un poquito sueltos, si es tripa artificial, aguanta más presión.

1.2.7. Atado.

Para evitar la disminución de la presión en el interior del embutido, las tripas rellenas se atan de inmediato. En el atado se aprovecha el instante para arreglar y distribuir bien la masa dentro de la tripa, esto especialmente cuando son productos crudos y duros.

Para el atado hay modalidades a mano y maquina, en cualquier caso, se usa hilo de algodón, se hacen gazadas y se forman las unidades o las ristras o zartas, atadas a espacios uniformes.

1.2.8. Fermentación.

Los embutidos se cuelgan a continuación en cámaras de aire acondicionado o natural, y se mantienen a una temperatura variable (entre 12 – 25º C) y 90 – 95% de humedad relativa durante un periodo de tiempo que puede variar entre 24 y 72 horas. Durante esta etapa los microorganismos, presentes en la carne o bien adicionado como cultivos iniciadores, metabolizan los azucares presentes y/o añadidos a la masa a acido láctico principalmente y el pH disminuye hasta valores próximos a 5, es decir, alrededor del punto isoeléctrico de las proteínas cárnicas.

Esto reduce la capacidad de retención de agua de la masa, que aporta firmeza al producto final. Junto con la fermentación de azucares, las proteínas musculares cárnicas (actina y miosina) empiezan a ser degradadas a péptidos, lo que se traduce en un aumento del nitrógeno no proteico. Las principales responsables de esta degradación son las proteasa musculares, fundamentalmente la catepsina D.

Al mismo tiempo, se inicia la hidrólisis lipídica o lipólisis, fenómeno que se debe tanto a la presencia de lipasas microbiana, como de lipasas endógenas de la carne, destacando la lipasa acida liposomial. También durante esta fase los cocos gram – positivos catalasa – positivos realizan la reducción de los nitratos a nitritos dando lugar a la formación de la nitrosomioglobina.

Figura 2. **Proceso de fermentación de los embutidos**

1.2.8. 1. Los microorganismos involucrados en la fermentación.

La fabricación de embutidos tradicionales de excelente calidad es posible si se utiliza carne de buena calidad higiénica, y se mantiene en unas condicione de maduración adecuadas. Asimismo el uso de cultivos iniciadores es una práctica industrial cada vez más utilizada con el objetivo de obtener una mayor homogeneidad entre los productos y para mejorar su estabilidad y seguridad. Los microorganismos empleados en la fabricación de embutidos son:

- **Bacterias acido lácticas.**

Las bacterias acido lácticas (BAL) constituyen la microbiota mayoritaria del embutido y participan en prácticamente todos los fenómenos madurativos. Los recuentos de BAL aumentan rápidamente durante la maduración, hasta valores de orden de 10^8 – 10^9 ufc/g. las especies mas comunes son *Lactobacillus sakei, L. curvatus, L. plantarum, L. pentosus, Pediococcus acidilactici* y *P. pentasaceus*, siendo las tres primeras las mas frecuentes en los embutidos españoles. Las BAL son microorganismos típicamente fermentativos que pueden seguir dos rutas metabólicas para hidrolizar los hidratos de carbono: homofermentativo y heterofermentativo. La primera es la que, prácticamente de manera exclusiva, produce ácido láctico, responsable del descenso de pH durante la fermentación. La acidificación implica diversos efectos beneficiosos:

- Inhibición del crecimiento de microorganismos indeseables y patógenos, facilitando la conservación.

- Coagulación proteica, a un pH próximo al punto isoeléctrico de las proteínas cárnicas, que permite el desarrollo de la textura y la cohesión característica típica de este tipo de producto.

- Reducción de la capacidad de retención de agua de las proteínas cárnicas, acelerando el proceso de secado.

- Inducción de las reacciones de reducción de nitratos y nitritos a oxido nítrico.

- Modulación de las reacciones enzimáticas que contribuyen al desarrollo del aroma y flavor.

Las BAL también pueden expresar cierta actividad lipolítica y proteolítica contribuyendo directamente a la formación de compuestos aromáticos y por tanto al desarrollo del aroma y flavor característicos, aunque suelen presentar más peptidasas que proteasas.

- **Cocos Gram – positivos catalasa – positivos**

Simultáneamente al crecimiento de las BAL, se observa el desarrollo de otro grupo microbiano importante: los cocos Gram – positivos catalasa positivos (CGC+) con actividad nitrato y nitrito reductasa. Dentro de este grupo los mas abundantes, gracias a su mejor crecimiento en anaerobiosis, son los estafilococos coagulasa – negativos (*S. xylosus, S. carnosus*). Los recuentos de este tipo de microorganismos pueden alcanzar recuentos de 10^5 – 10^7 ufc/g. la acidificación del medio inhibe su crecimiento a medida que avanza la maduración de los embutidos.

El papel de estos microorganismos en los procesos de fermentación de la carne se centra principalmente en:

- Actividad nitrato y nitrito reductasa: convierten los nitratos a nitritos y, estos a oxido nítrico que contribuye a la formación del color de curado.

- Actividad catalasa, degrada los peróxidos, evitando posibles alteraciones de color por oxidación de pigmentos, así como las reacciones de oxidación lipídica que podría provocar defectos organolépticos en el producto final.

- Actividad proteolítica y lipolítica, que genera una amplia variedad de precursores de sustancias aromáticas y compuestos volátiles que contribuyen a la obtención de las propiedades organolépticas características.

Se han descrito especies de *Staphylococcus* capaces de fermentar azucares y producir acido láctico. Sin embargo, la contribución de los CGC+ a la degradación de los hidratos de carbono es mínima.

1.2.9. Curado o Maduración.

Una vez finalizada la etapa de fermentación, los embutidos se sitúan en la cámara de curado, donde empieza el proceso de maduración y, simultáneamente el secado del producto.

Esta etapa implica el mantenimiento de los embutidos durante periodos variables de tiempo en condiciones de humedad y temperaturas controladas. Los procedimientos mas habituales suelen consistir en 5 – 10 días a 18 – 22º C y humedad relativa entre 80 y el 90% y, posteriormente, se mantienen a 12 – 15º C y una humedad relativa del 65 – 80%.

La duración de este ultimo periodo del curado es variable, en función de la clase de producto y su diámetro, pero suele oscilar entre unos 20 (curado rápido) y 90 (proceso tradicional) días. No obstante todos estos parámetros pueden variar considerablemente de un embutido a otro, especialmente en los embutidos elaborados de forma artesanal.

La deshidratación es un requisito esencial para conseguir la firmeza final de la masa del embutido. Tras la fermentación, la masa coagulada es todavía inestable y esta debilitada por una capa intermedia de moléculas de agua. Para lograr la firmeza final de la masa las moléculas de agua inmovilizadas que ocupan los espacios entre los agregados de proteínas deben liberarse. Esto se consigue realizando una deshidratación continua mediante el ajuste y control de las condiciones de secado de la cámara de curado.

Figura 3. **Proceso de maduración de los embutidos.**

1.2.9. 1. Fenómenos madurativos

- **Proteólisis.**

Paralelamente a la deshidratación se producen los fenómenos asociados a la maduración del producto. La proteólisis, iniciada durante la fermentación, continua ahora con la actuación de las exopeptidasas, tanto endógenas como de origen microbiano, que liberan pequeños péptidos y aminoácidos libres.

La proteólisis afecta principalmente a las proteínas miofibrilares, esta degradación de las proteínas a péptidos se debe principalmente a la actividad de las enzimas endógenas de la carne. Las bacterias ácido lácticas (BAL), gracias al descenso de los valores de pH, contribuyen de manera indirecta a la degradación de las proteínas miofibrilares, aumentando la actividad de la catepsina D de la carne. Por consiguiente los fenómenos proteolíticos producidos son el resultado de la acción conjunta de las enzimas titulares y de los microorganismos.

La fracción de nitrógeno no proteico se enriquece, además, con el amoniaco procedente del metabolismo microbiano de los aminoácidos, provocando un ligero aumento del pH. Este incremento en el nitrógeno no proteico y los aminoácidos libres contribuye, aparte de al sabor y aroma del producto final, a su desecación, pues acelera la perdida de agua.

- **Lipólisis.**

La lipólisis iniciada durante la fermentación, continúa en esta fase de maduración. Además, los ácidos grasos libres generados sufren diversas reacciones oxidativas que conducen a la aparición de sustancias volátiles y no volátiles que contribuyen al sabor del embutido.

La lipólisis implica la degradación total o parcial de los enlaces éster de los triglicéridos y fosfolípidos. Los lípidos pueden ser hidrolizados por las lipasas microbianas o titulares. Los microorganismos lipolíticos, tales como Staphylococcus y Kocuria, son los que contribuyen mayoritariamente a la hidrólisis lipídica.

- **Estabilización del color.**

Otro fenómeno importante durante la maduración de los embutidos es la estabilización del color. La aparición del color típico de curado se produce, básicamente, por la unión del oxido nítrico (NO) con el grupo hemo de la mioglobina (Mb) dando lugar a la nitrosomioglobina (NOMb). Por lo tanto es importante que previamente se produzca la reducción del nitrito a NO, que se puede producir por acción de las nitrito reductasas, aunque normalmente se produce de manera espontánea en medio ácido.

Por ultimo durante esta fase tiene lugar la completa reducción del nitrito residual da la fermentación, con lo que los valores finales suelen estar por debajo de los 10 mg/kg de

Figura 4. **Productos cárnicos madurados.**

1.2.9. 2. Sistemas de maduración o curado.

Se tiene dos sistemas de maduración: maduración lenta o natural y la maduración rápida.

- **La maduración lenta.**

El proceso de maduración lenta consiste en realizar el desecado, maduración, el ahumado (si se quiere) y el almacenamiento en condiciones ambientales. En esta maduración lenta, se desarrollan las características típicas en un grado mejor que en la maduración rápida. Como sustancia curante se utiliza el nitrato (para embutidos y productos cárnicos de prolongado curado).

- **La maduración rápida.**

El proceso rápido consiste en realizar dichos procesos en condiciones de temperatura, humedad y ventilación artificiales. En este sistema, las características se desarrollan más rápidamente pero el aroma es de menor intensidad. Como sustancia curante se utiliza el nitrito (para embutidos crudos frescos, escaldados, cocidos, jamón cocido).

A continuación se ve un cuadro que muestra las condiciones típicas en la fabricación de embutidos fermentados:

Cuadro Nº 2. **Condiciones típicas en la fabricación de embutidos fermentados.**

Operación	Tiempo	Temperatura	HºR
Maduración lenta	Primer día Segundo día Tercer día	22 – 24 ºC 20 – 22 ºC 18 – 20 ºC	94 – 96% 90 – 92% 85 – 88%
Secado		11 – 15 ºC	75 – 80%
Maduración rápida	24 – 48 horas hasta obtener pH = 4,6 – 5.0	27 – 37 ºC	90%
Secado		10 – 11 ºC	68 – 72%

Fuente: **García, G. (2002)**

1.2.10. Ahumado.

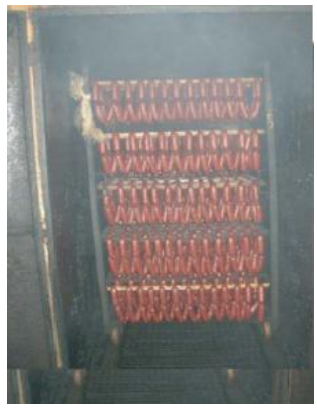
Muchas clases de embutidos crudos se ahuman para que adquieran sabor y aspectos característicos al humo y para que aumente su capacidad de conservación. Normalmente se efectúa el ahumado en frío una vez que el embutido haya adquirido el color rojo.

Se introduce el producto en la cámara de humado, acondicionado a 19 º C y a una humedad relativa de 70 – 80 %, esto al abrigo de la luz para evitar el enranciamiento y demás, los embutidos deberán de colgarse no muy junto, para permitir la circulación del

directamente posicionados sobre la fuente de combustión, colocando los embutidos a una altura superior, desde mas de 1,5 m hasta 2 m del fuego.

Los componentes químicos del humo varían según el tipo de madera, leña o aserrín utilizado, entre estos compuestos químicos se tiene: ácidos, bases orgánicas, aldehidos, cetonas, alcoholes, hidrocarburos, fenoles, cresol, creosota.

Figura 4. **Cámara de ahumado.**



1.2.11. Envasado.

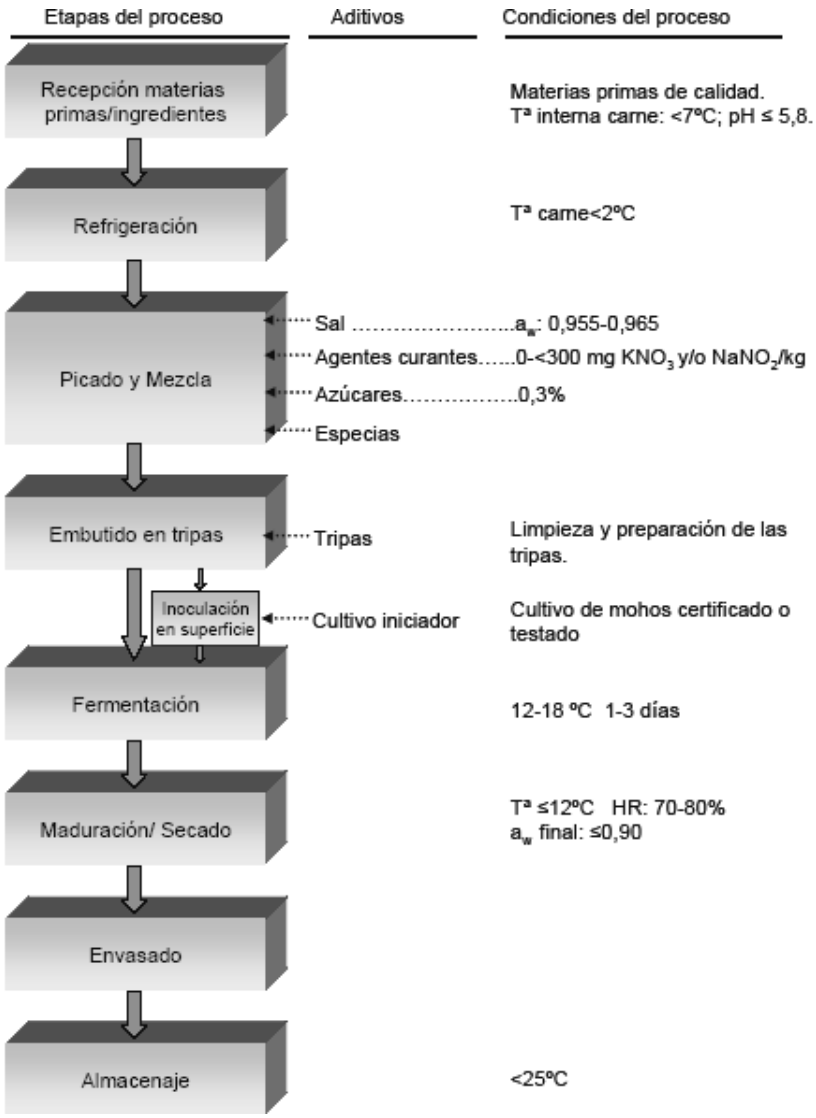
Una vez secados los embutidos se envasan en cajas de cartón o en bolsas de plástico (en algunos casos al vacío).

1.2.12. Almacenamiento.

El almacenamiento se ara a una temperatura entre 12 – 18 ºC, en un lugar seco, no exponer los embutidos al sol.

A continuación de en la *figura 5* se muestra el diagrama de flujo que muestra las etapas de elaboración de los embutidos:

Figura 5. **Diagrama de flujo de la elaboración de embutidos.**



Fuente: **Martín, B. (2005).**

1.3. TIPOS DE EMBUTIDOS CRUDOS

Algunas de las clases de embutidos crudos que se encuentran en el mercado son:

- Salami (tipo húngaro e italiano).
- Chorizo,
- Longaniza,

Los principales embutidos crudos que se consumen en nuestro país son: chorizo y salchicha tipo huacho o colorada.

Las operaciones de elaboración de las diferentes clases de embutidos crudos son semejantes. La diferencia consiste en la elección, la calida y la composición de las materias primas, en la técnica de elaboración, y en las distintas normas de calidad.

Por esto, las recetas y los procedimientos de elaboración deben adaptarse a las exigencias y a las normas oficiales de cada país.

1.3. 1. El salami.

El salami es un embutido crudo elaborado de la mezcla de carne magra y de tocino de cerdo, picada o en trocitos, adicionado de especias y condimentos.
Como envoltura se utiliza tripas naturales (como el esófago y la vejiga de bovino) y artificiales, formando cuerpos cilíndricos.

El embutido se somete a la desecación, la maduración y eventualmente al ahumado. Existen dos clases principales de salami, el tipo italiano, que no es ahumado y el tipo húngaro, que si es ahumado.

A continuación se presenta unos cuadros mostrando las recetas de estas dos clases de salami:

Cuadro Nº 3.

Salami tipo Milano	Cantidades
Carne magra de cerdo	75 kg
Grasa dorsal de cerdo	25 kg
Sal común	3 Kg
Nitrato	100 g
Azúcar	200 g
Pimienta molida fina	400 g
Nuez moscada molida	200 g
Ajo machacado, mojado en vino y exprimido	400 g
Vino de marsala (opcional)	1,5 L

Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

Cuadro Nº 4.

Salami tipo Húngaro	Cantidades
Carne magra de cerdo	75 kg
Tocino salado	25 kg
Sal común	3 Kg
Nitrato	300 g
Azúcar	300 g
Pimienta blanca molida	400 g
Pimentón diluido en aguardiente	200 g
Ajo machacado, mojado en ron y exprimido	400 g
Ron	1,5 L

Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

1.3. 1.1. Proceso de elaboración de salami

Antes de ver el proceso de elaboración del salami procederemos a describir el proceso de preparación de las tripas para su elaboración, el cual consiste de las siguientes operaciones:

1. Después de la matanza, los intestinos del cerdo se voltean y se lavan con agua tibia, hasta eliminar los residuos de alimentos y las heces fecales.

2. Las tripas se desgrasan teniendo cuidado de no romperlas.

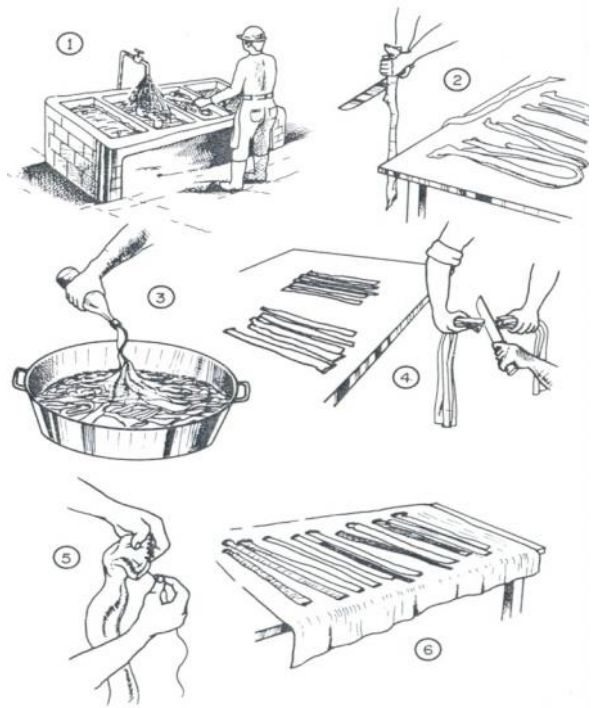
3. Las envolturas se meten en agua hasta el siguiente día, añadiendo el 10% de vinagre.

4. Una hora antes de la utilización se vuelven a lavar las tripas con agua tibia con el 5% de vinagre. Se voltean nuevamente y se cortan al tamaño deseado.

5. El extremo mas ancho de cada tripa recortada, se ata con hilo.

6. Las envolturas se ponen a secar en un lienzo, hasta el momento de la utilización.

Figura 6. **Proceso de preparación de las tripas para la elaboración de salami**

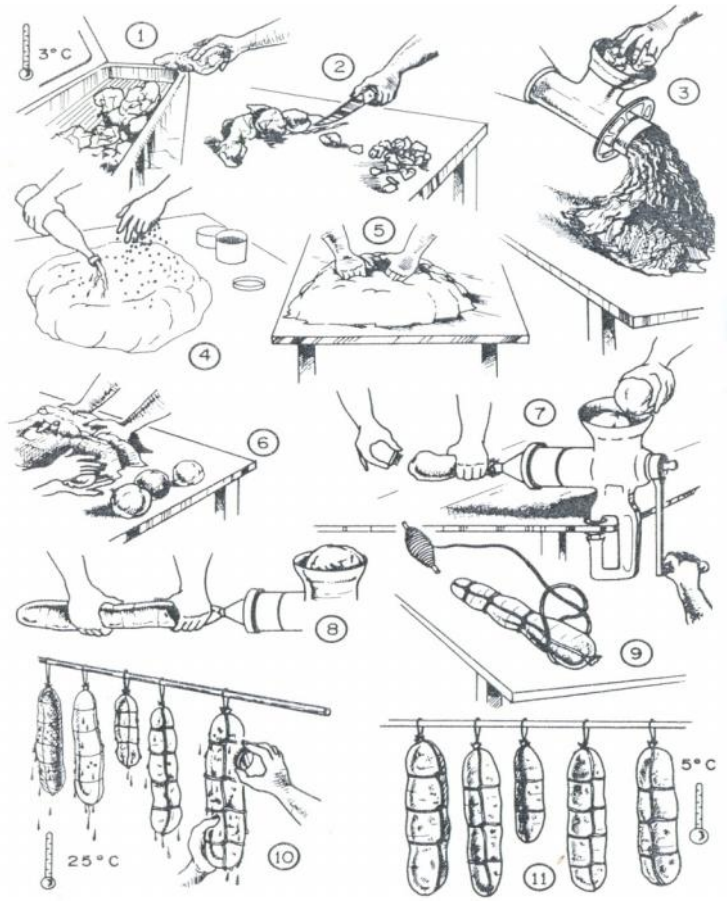


La elaboración artesanal del salami incluye las siguientes operaciones:

1. La carne para la elaboración de salami se refrigera.
2. La carne es troceada en fragmentos de 5 a 10 cm y separada de los tendones.
3. Los trocitos de carne se muelen en un molino manual con un disco con agujeros de 8 mm de diámetro.
4. Se añaden los condimentos y el vino tinto a la masa.
5. La masa se mezcla bien para facilitar el ligado.
6. Se forman pelotas que se comprimen bien para sacar el aire englobado.
7. La tripa natural se adapta al embudo de la embutidora manual. Se introducen las pelotas de la masa en la tolva de la embutidora. Se empieza a rellenar la tripa y se agujerea el extremo atado.
8. Se llena la tripa a todo su volumen.
9. El extremo que había quedado abierto se amarra y se ata el salami, apretándolo.
10. Los salamis se amarran a las perchas del cuarto de rezumado, que tiene una temperatura de 22 a 24 ºC y una humedad del 80 al 90%. Luego son agujereados para favorecer el rezumado. Después de 24 a 36 horas, la superficie externa estará seca.
11. Después del rezumado, los salamis deben ser madurados 2 o 3 meses a una temperatura de 5 º C y en un ambiente seco con una humedad de 60 al 70%.

En la siguiente figura se muestra el proceso de elaboración antes descrito:

Figura 7. **Proceso de elaboración artesanal del salami.**



1.3.2. El Chorizo.

El chorizo es un embutido de corta o mediana maduración elaborado a base de carne de cerdo y de res, lardo o tocino de cerdo, adicionado de sal, especias y otros condimentos. El chorizo se presenta en trozos atados hasta 8 cm de largo y hasta 3 cm de diámetro. Es sometido a deshidratación parcial por ahumado o secado.

1.3.2. 1. Tipos de chorizo.

- **Chorizo recto:** Los trozos de carne y grasa son grandes y claramente diferenciables. Se embute en tripas con calibres de 60 a 80 mm y la longitud de las piezas supera los 40 cm. Se expende en rodajas.
- **Chorizo sarta:** Es un chorizo embutido en tripa natural formando sartas, su calibre es de unos 40 mm de diámetro y se expende por piezas. Suele usarse para guisar y contiene mas grasa que el chorizo recto.
- **Chorizo Pamplona:** Los trozos de carne magra y grasa son de pequeño tamaño (inferior a 3 mm), se embute en tripa de calibre grueso (60 a 100 mm de diámetro) y las piezas son largas (mínimo 40 cm). Se expende en rodajas.
- **Chorizo fresco:** Se trata de un chorizo sin fermentar o apenas fermentado. Se embute entripa natural de pequeño calibre (20 a 25 mm); es un producto perecedero, aunque empacado al vacío puede conservarse un mes bajo refrigeración. Se expende por paquetes o piezas y se usa para guisar o asar. Es el que mas se comercializa en nuestro país.

A continuación se presenta el siguiente cuadro mostrando la receta de la elaboración del chorizo común:

Cuadro Nº 5.

Chorizo común	Cantidades
Carne magra de cerdo	75 kg
Tocino de cerdo	25 kg
Azúcar de maíz	3 Kg
Pimentón dulce	2 kg
Nitrato sódico	3 kg
Nitrito sódico	150 g
Ascorbato sódico	80 g
Azúcar	60 g
Pimienta negra molida	200 g
Chile o ají picante	250 g
Orégano molido	150 g
Jengibre molido	100 g
Vinagre blanco al gusto	

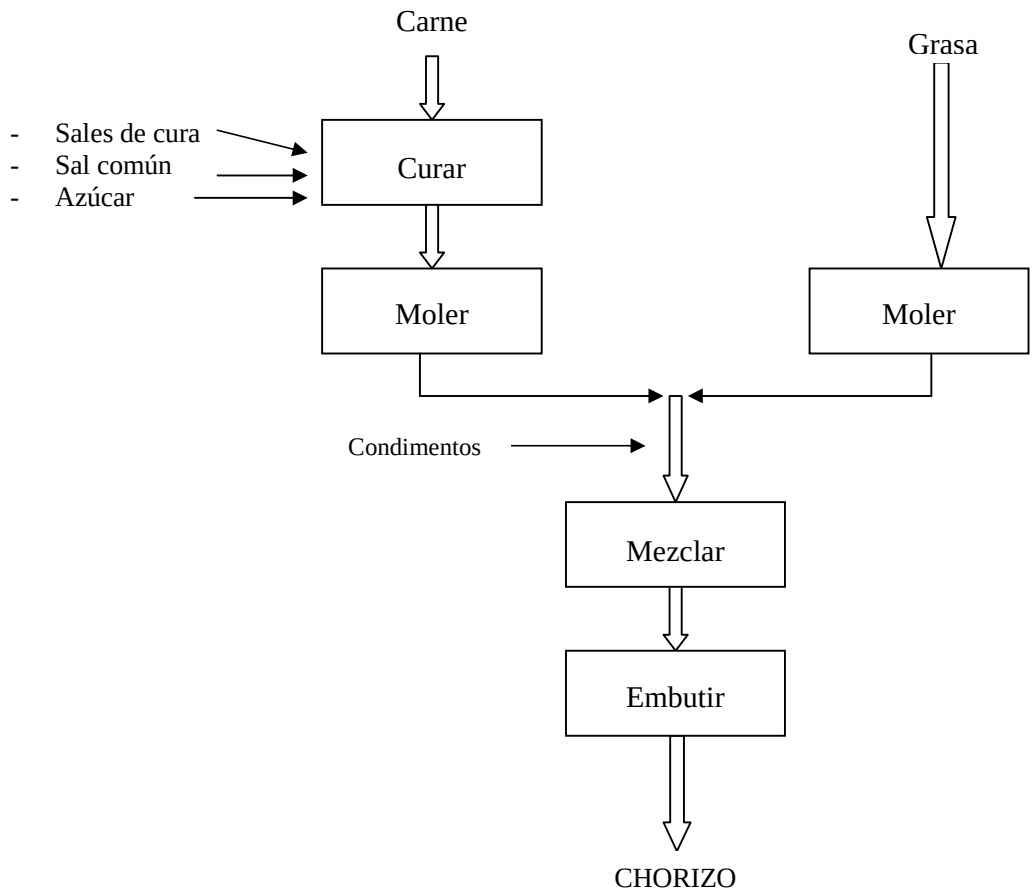
Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

1.3.2. 2 Proceso de elaboración del chorizo

1. Troceado: Al igual que en la elaboración del salami, toda la carne debe ser fría y troceada en fragmentos de 5 a 10 cm. La grasa, después de la separación del cuero, debe ser cortada en cubitos de 2 a 3 cm.
2. Molido: La carne se muele con un juego simple de discos y cuchilla, empleando el disco de agujeros de 3 a 5 mm de diámetro para la de res, y el disco con los de 9 a 12 mm para la de cerdo.
3. Mezclado: la carne picada se mezcla con los demás ingredientes y esta masa se muele con el disco de agujeros de 8 mm. Luego la masa cárnica se deja reposar y curar por 24 horas en refrigeración a 5 ºC.
4. Transcurrido este tiempo, se vuelve a mezclar la masa durante 5 minutos para uniformizar la pasta y los demás ingredientes.
5. Embutido: La masa cárnica se embute en tripas naturales de intestino delgado de cerdo o en tripas sintéticas de tamaño adecuado. El atado se efectúa amarrando los embutidos con hilo, formando chorizos de 6 a 8 cm.
6. Secado/ahumado: El secado se efectúa a 20º C durante 4 a 6 días, o en la cámara de ahumado a 49º C durante 6 horas con la chimenea de descarga abierta para disminuir la humedad. Terminado el ahumado, los chorizos se mantienen durante 4 o 6 días en el cuarto de secado.
7. Envasado/almacenado: Los chorizos son envasados en bolsas de plástico y son conservados y comercializados bajo refrigeración.

A continuación se muestra un diagrama de flujo que muestra las etapas de elaboración del chorizo:

Figura 8. **Diagrama de flujo de la elaboración de chorizo.**



Fuente: **Elías, C. (2004)**

1.3.3. La Longaniza.

La longaniza es un embutido crudo el cual es embutido en la tripa delgada de cerdo o en envolturas artificiales. La longaniza solamente se somete a un secado parcial. Existen pocas diferencias entre la longaniza y el chorizo en cuanto ala elaboración y conservación.

A continuación se presenta el siguiente cuadro mostrando la receta de la elaboración de la longaniza común:

Cuadro Nº 6.

Longaniza común	Cantidades
Carne de cerdo	70 kg
Carne de res	30 kg
Sal común	3 kg
Nitrato de potasio	1 kg
Chile o ají colorado, remojado y molido	2,5 kg
Ajo molido	1 kg
Pimienta negra molida	300 g
Clavo de olor	100 g
Orégano	100 g
Comino	100 g
Nuez moscada rallada	150 g
Vinagre	0,8 L

Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

1.3.4. Salchicha colorada o tipo huacho.

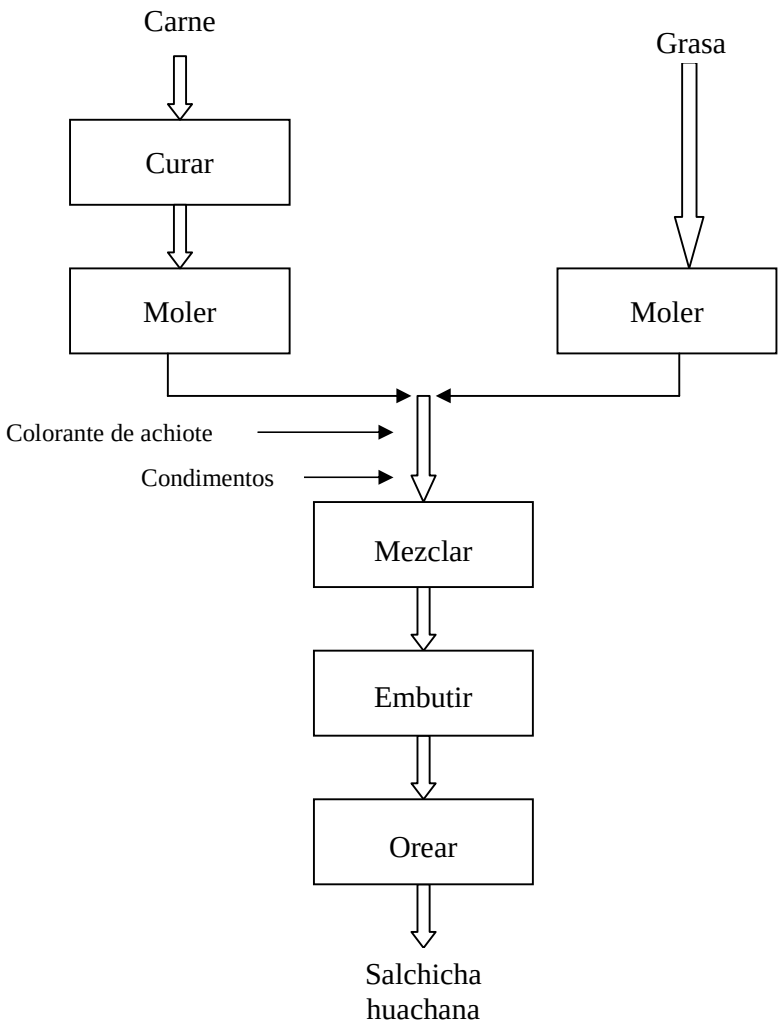
La salchicha tipo Huacho es un producto crudo curado constituido por carne de bovino, porcino, ave y otras carnes, la grasa de porcino y pellejo de porcino, debidamente molidas y mezcladas con agregados de condimentos uniformemente distribuidos y adecuadamente coloreada. Entre otras carnes se considera las de ovinos, caprinos, equinos, camélidos americanos o ballena.

1.3.4.1. Proceso de elaboración de la salchicha huachana

1. Las carnes y grasa deben estar frías (aprox. 1 ºC).
2. Moler la carne y grasa por un disco de aproximadamente 6 mm.
3. Mezclar la carne, sales, grasa y los demás condimentos, luego se adiciona el colorante.
4. Embutir en tripas de cerdo.
5. Orear el producto de 2 a 3 horas.
6. Guardar en cámara de refrigeración a 5º C.

A continuación se muestra un diagrama de flujo que muestra las etapas de elaboración de la salchicha huachana:

Figura 9. **Diagrama de flujo de la elaboración de la salchicha huachana.**



Fuente: **Elías, C. (2004)**

1.4. DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS CRUDOS

Los embutidos crudos pueden presentar defectos de aspecto y de coloración y también, aromas y sabores anómalos. Estos defectos dificultan la comercialización.

1.4.1. D. de coloración.

Los principales defectos del color y sus causas son los siguientes:

- **Enrojecimiento imperfecto:** utilización de bajas cantidades de nitrito y nitrato, agregación de demasiada azúcar.
- **Coloración poco estable:** errores de elaboración, venta sin dejar madurar suficientemente el embutido.

- **Coloración gris de la masa:** utilización de grasa orgánica, utilización de tocino semifluido.

- **Decoloración del contorno de la masa:** incompleto enrojecimiento que se desarrolla desde adentro hasta afuera, oxidación del exterior provocada por condiciones ambientales inadecuadas y microorganismos.

- **Decoloración profunda:** defectos de desecación, contaminación de las sales de nitrito con otras sustancias, demasiada adición de nitratos, adición de azúcar en exceso o, en su defecto, utilización de tocino rancio o putrefacción del embutido.

1.4.2. D. de aspecto.

Los principales defectos de aspecto y sus causas son las siguientes:

- **Desprendimiento de la envoltura:** desecación o ahumado incorrecto, desalado imperfecto de las tripas, rellenado flojo de la tripa.
- **Enmohecimiento superficial:** por elevada humedad ambiental, ventilación insuficiente.
- **Cristalización superficial de la sal:** se da principalmente por el uso de envolturas poco desaladas.
- **Exudación de la grasa:** se debe a in desecado, ahumado y/o almacenado a temperaturas elevadas. También puede deberse a la utilización de grasa reblandecida o no preenfriada.
- **Estallido de la envoltura:** por utilizar tripas rotas y/o por la formación de gases producidos por bacterias.
- **Huecos en la masa:** debido a una presión insuficiente durante el relleno de la tripa.
- **Embutidos húmedos y blandos:** implica una desecación insuficiente, utilización de carne húmeda o de grasa orgánica en lugar del tocino, baja permeabilidad de las envolturas al agua.

1.4.3. Aromas y sabores anómalos.

El consumidor desea en los embutidos un aroma y un sabor bien desarrollados. Los defectos y causas son:

- **Enranciamiento:** por un almacenamiento prolongado en presencia de luz y a temperatura elevada, utilización de tocino viejo con enranciamiento ya iniciado o de tripas naturales rancias.
- **Fermentación acida:** se debe a la acidificación demasiado rápida e intensa de la masa por la adición de azucares en exceso.
- **Sabores amargos o extraños:** se puede deber a la utilización de carne procedente de animales alimentados incorrectamente o por la gran cantidad de condimentos utilizados para enmascarar otros defectos.

1.5. MAQUINARIA PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS.

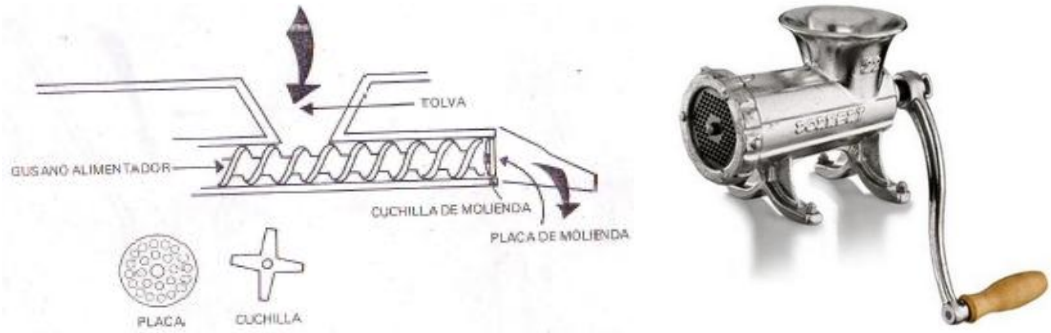
1.5.1. Picadora de carne

Aquí se tiene a los siguientes:

- **Picadora o molino para carne fresca: L**os trozos de carne son transportados por un rodillo sin fin y pasan por un complejo de precortador, 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.

Figura 10. **Molino de carne.**



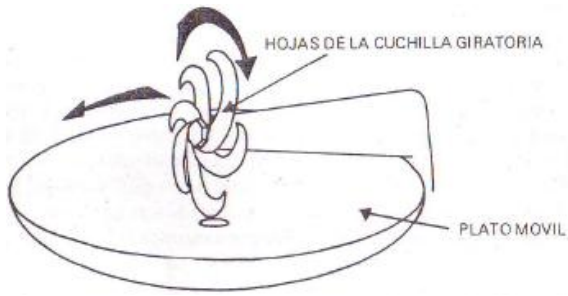
- **Picadora o molino de carne congelada:** Existen picadoras muy potentes que trituran un bloque de carne congelada a través de 2 rodillos sin fin y alimentan otro sin fin que pasa a través del precortador, cuchillas y placas perforadas de una picadora común.

1.5.2. Picadoras - emulsionadoras

Cutter: contiene un plato (*bowl*) móvil donde se ponen los trozos de carne; estos giran y pasan por un juego de cuchillas (entre 3 y 12); la carne es picada hasta formar una pasta bien fina o una emulsión cárnica (carne, grasa y agua). Existen muchas variedades de cutter, destacando entre ellas:

- Cutter con doble giro simultáneo de sus cuchillas.
- Cutter al vacío.
- Cutter con vacío y calentamiento del plato (cocción)
- Cutter con doble cabezal de cuchillas.
- Microcutter : trabaja cerrado con tapa.
- Cutter con regulación.

Figura 11. **Esquematización del Cutter**

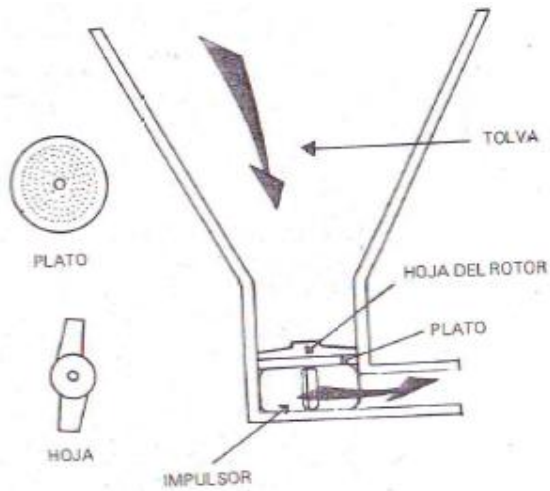


1.5.3. Molino emulsificador o Mix master

Consiste de una tolva donde se coloca la mezcla de carnes, grasa, hielo y aditivos que pasan a través de un cabezal donde se emulsiona para formar esta pasta. Existen diferentes sistemas:

- Sistema de cuchillas (produce mayor calentamiento de la pasta).
- Sistema de discos con cuchillos (menor calentamiento).

Figura 12. **Emulsificador**

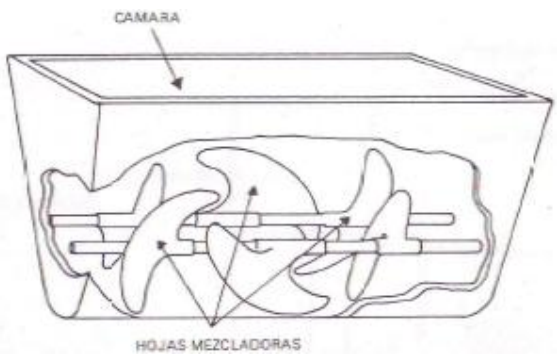


1.5.4. Mezcladora

Existen muchos modelos, empleando paletas de diferentes formas para la homogeneización de la mezcla. Destacamos las variedades más frecuentes:

- Mezcladora común de volteo.
- Mezcladora contínua (carga por un lado y descarga por otro).
- Mezcladora al vacío.
- Mezcladora al vacío con enfriamiento.
- Mezcladora - picadora se puede usar en forma contínua o para cada operación en forma individual.

Figura 13. **Mezcladora de masa de embutidos.**

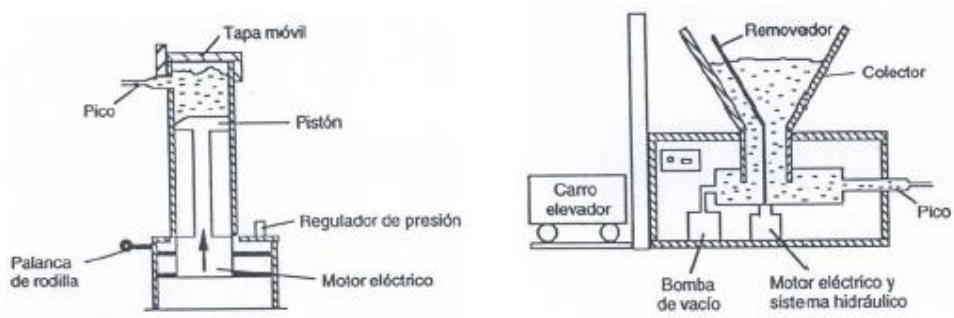


1.5.5. Embutidoras

Consisten en una tolva que recibe la pasta y, por medio de un rotor o tornillo sin fin, con o sin vacío, empuja la pasta con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa, bolsa, etc. Existen varios modelos:

- Manuales, accionados por engranajes.
- Accionados por aire comprimido (a pistón).
- Accionados por agua o hidráulicos (a pistón).
- Semi-automáticos: contienen un tanque donde se coloca la pasta o trozos de carne, se embute la carne succionada por el vacío existente (para el sistema *cook-in*)
- Automáticos contínuos: por ejemplo, embutidoras y formadoras de salchichas.

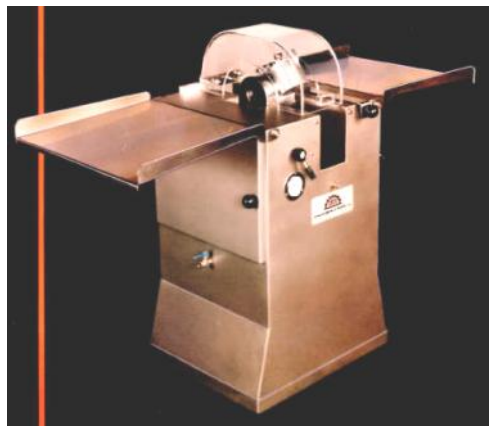
Figura 14. **Esquema básico de las embutidoras discontinuas (izquierda) y continuas (derecha).**



1.5.6. Amarradoras o atadoras contínuas

Miden y atan con hilo, en forma contínua, embutidos frescos en tripas naturales. Estandarizan la producción en unidades de igual tamaño. Algunas permiten poner lazos o colgadores.

Figura 15. **Atadora de embutidos.**



2. EMBUTIDOS COCIDOS

Esta clase de embutidos se fabrican a partir de carne y grasa de cerdo, viseras, sangre, corteza despojos y tendones. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor antes de ser sazonadas trituradas y embutidas. Los embutidos se cuecen nuevamente y opcionalmente se ahuman.

Los embutidos cocidos son de corta duración debido a la composición de las materias primas y su proceso de elaboración.

2.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS CRUDOS

Las piezas de carne, como cabezas, carne con tendones y carnes hemorrágicas, deben ser frescas. Cuanto mas frescas sean las carnes, tanto menores serán las perdidas de peso durante la elaboración del embutido y mas intenso será el sabor del producto terminado. Antes de su utilización, estas piezas se lavan bien hasta que pierdan los residuos de sangre.

En la elaboración se utilizan toda clase de grasas y, en algunos casos, la corteza de la grasa. Se lavan bien el tocino descortezado y la grasa orgánica; se separan las cerdas de la corteza y de los residuos de grasa. La grasa de corte consistente y la corteza se agregan solamente cortadas en cubitos. Las grasas orgánicas se adicionan finamente cortadas.

Para los embutidos de sangre se utiliza la sangre de cerdo. La sangre debe obtenerse con un desangrado higiénico y almacenarse en buenas condiciones.

La elaboración de los embutidos cocidos incluye las siguientes operaciones:

1. Sacar la carne y la grasa del cuarto de refrigeración.
2. Preparar y pesar la metería prima.
3. Cocer previamente las materias primas.
4. Picado. Este puede efectuarse manualmente, o con la cortadora.
5. Mezclado
6. Embutido manual y atado
7. Cocción del embutido
8. Enfriado
9. Escurrido, secado y enfundado en la envoltura protectora.
10. Almacenamiento.

2.1.1. Cocción preliminar de las materias primas

Las materias primas pueden enfriarse con los siguientes tratamientos de calor:

- **Escaldado suave.** Se introducen las piezas en agua caliente a 90 ºC durante un tiempo breve, con el fin de modificar la coloración de la sangre y de coagular las proteínas de las capas más externas. En este caso, solo de originan bajas perdidas de aroma y sustancias nutritivas.

- **Escaldado fuerte**. La materia prima se introduce en agua caliente a 90 º C durante un tiempo mas largo, con el fin de reblandecerla lentamente. Se originan elevadas perdidas de aroma y de sustancias nutritivas.

- **Cocción**. Se introducen las piezas en agua hirviendo por tiempo variable, con el fin de reblandecer las materias primas tendinosas con poca grasa. También este tratamiento origina fuertes perdidas de sabor y nutrimentos.

Las grasas, el pulmón y otras viseras se escaldan. La cabeza de cerdo debe cocerse por un tiempo suficiente, para que los huesos se puedan separar manualmente. Las lenguas se cuecen para poderlas pelar.

2.1.2. Relleno de las tripas

Debido a la consistencia blanda de la pasta cruda, esta se introduce manualmente en las envolturas. La tripa debe ser rellenada adecuadamente para evitar estallidos durante la cocción. Considerando esto, las tripas artificiales pueden llenarse mas apretadas porque no encogen. La dilatación de la masa es menor cuando las materias primas fueron escaldadas o cocidas.

2.1.3. Cocción del embutido

El embutido debe cocerse nuevamente para aumentar la capacidad de conservación y para obtener una masa uniforme al enfriarse. La temperatura óptima del agua es de 80 º C. El tiempo varia entre 30 y 150 minutos, dependiendo del calibre del embutido, de la temperatura utilizada, de los tratamientos previos al rellenó y de la consistencia de la masa embutida.

Los embutidos atados flojos, que alojan aire en su interior, tienden a flotar, hasta cuando la masa termina de extenderse. Estos deben ser volteados con frecuencia. La grasa que sale de los embutidos, flota a superficie del agua. Esta debe ser retirada continuamente por que funciona como capa aisladora de calor, provocado el estallido por el calentamiento irregular.

Terminando la cocción, los embutidos son lavados y enfriados con agua natural. Algunas clases de embutidos necesitan un posterior enjuague en caliente para eliminar residuos de grasa que, además de conferir un mal aspecto, provocan atrasos en la desecación y en el ahumado. Los embutidos cocidos pueden ahumarse en frió a 20 º C, o en caliente a 68 º C. Los embutidos de sangre son ahumados con el fin de desecar rápidamente la superficie. Así se alarga el periodo de conservación. El embutido cocido se conserva, de 1 a 2 semanas, bajo refrigeración y a una humedad relativa de 90%.

2.2. CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS COCIDOS

Se clasifican como sigue:

- Embutidos de sangre, como la morcilla y la moronga.
- Embutidos de hígado, como el paté.
- Embutidos en gelatina, como el queso de puerco.

2.2.1. Elaboración de embutidos de sangre

El embutido de sangre se elabora a partir de la sangre desfibrinada y colada, mezclada con carne y lardo de cerdo y otros condimentos como arroz y las migas de pan.

Recetas para la fabricación de la morcilla son las siguientes:

Cuadro Nº 7.

Morcilla con migas de pan al estilo alemán		
Sangre	37	Kg.
Corteza o tendones	35	Kg.
Bazo, pulmones, mamas o lenguas	3	Kg.
Recortes grasos	25	Kg.
Miga de pan duro	20	Kg.
Sal común	2.6	Kg.
Pimienta	150	g
Canela	100	g
Clavo	100	g
Pimienta “Tabaco”	50	g
Mejorana	400	g

- Morcilla o moronga común

Sangre de cerdo	100	Kg.
Cebolla tierna	7.5	Kg
Tomate de cáscara o tomatillo	5	Kg
Cilantro verde	5	Kg
Chile ají verde	5	Kg
Sal común	3.5	Kg
Ccahuate tostado Corteza de naranja	2.5	Kg.
Corteza de naranja	1	Kg
Hierbabuena picada	1.5	Kg

- Morcilla estilo Mexicano

Sangre	100	Kg.
Manteca	40	Kg.
Arroz crudo	12	kg.
Cacahuate tostado	15	Kg.
Cebolla picada	50	Kg.
Sal común	3.5	Kg.
Tomate de bola, picado	15	Kg.
Chile ají verde, picado	1.5	Kg.
Hierbabuena fresca (hojas)	1.5	Kg.
Orégano seco en polvo	150	g
Pimienta negra triturada	200	g
Mejorana fresca	100	g

Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

La sangre para elaborar las morcillas se prepara como sigue:

- Se bate la sangre con un cucharón de madera para separar la fibrina.
- Se cuela la sangre y se le adiciona la sal especificada en las formula.
- Se calienta la sangre hasta que tiene el grado de espesura necesario para evitar la separación de los demás constituyentes al rellenar el embutido.
- Se añaden las especias, la corteza del tocino finamente picada y la manteca derretida.

Esta mezcla constituye la masa principal y el medio aglutinante para los demás ingredientes, como el arroz, cacahuate, recortes y vísceras. Si se utiliza el arroz, este se pone en agua hirviendo durante 8 minutos, hasta que suavice. Se escurre y se pone en agua natural hasta su incorporación.

Las lenguas se cuecen con la mitad de la cantidad de salde la formula, se parte longitudinalmente en dos mitades y, opcionalmente, se elimina la piel a mano. Luego se trocean.

Las vísceras, cortezas, tendones, y recortes se cuecen por separado en agua a 90ºC, hasta su reblandecimiento. Luego, se pican finamente, en la cortadora, antes de la incorporación.

La grasa dorsal se cortan en cubitos de 7mm y estos se cuecen durante 5 minutos. Las migas de pan se reblandecen en sangre o en el caldo del escaldado.

Luego, se entremezclan los ingredientes con la masa preparada de sangre. Las envolturas se atan por un extremo y se rellenan manualmente con la masa obtenida.

El atado del otro extremo debe ser flojo para evitar que se reviente la tripa durante la cocción.

Las morcillas, embutidas en tripas delgadas, se amarran en porciones de 60cm de largo.

La cocción se efectúa por inmersión en agua a 90ºC, volteando frecuentemente las piezas para que el calentamiento sea uniforme y para que los componentes gruesos de la masa no se estratifiquen.

La cocción dura hasta que, pinchando el embutido hacia su centro, no resuma sangre. Requiere un tiempo variable, entre 30 y 300minutos, dependiendo del calibre del embutido.

Las morcillas se sacan de la tina de cocción con mucho cuidado porque, calientes, revientan fácilmente. Se enfrían parcialmente en agua. Se dejan enfriar y secar completamente al aire sobre mesas metálicas humedecidas. Los embutidos se voltean frecuentemente para que no se aplasten. El ahumado se efectúa en frió a 20ºC durante 30 a 120minutos. Los embutidos gruesos de unos 5kg se enfundan en redes para evitar rupturas.

2.2.2. Elaboración de embutidos de hígado o pateé

Estas clases de embutidos es elaborado a partir de la mezcla de hígado y lardo de cerdo, precocida, finamente picada, embutida y cocida nuevamente. Una receta para su elaboración es la siguiente.

Cuadro Nº 8.

Hígado de cerdo	30	kg
Carne de cerdo	30	kg
Cachete o barriga de cerdo	40	kg
Sal comum	2	kg
Cebolla en polvo	2	kg
Cebolla frita em manteca	2	kg
Azúcar	100	g
Mezcla de curación, condimento para patee, poli fosfatos, emulsificantes y opcionalmente sabor a humo, según las especificaciones del proveedor.		

Fuente: **Guerrero, L. I., Arteaga, M. M. (2001)**

La manipulación previa del hígado es decisiva para la obtención de un producto de buen sabor y aroma. El hígado se prepara como sigue:

- Se macera y lava en agua corriente.
- Se recorta en trozos pequeños sacando los canales biliares, ganglios y tendones.
- Se lavan los trozos, repetidas veces, en agua fría hasta que estén limpio de sangre y de residuos biliares.
- Se escaldan los trozos en agua hirviendo durante tres minutos. La superficie adquiere por esto una coloración rojiza-grisacea.
- Se vuelven a lavar los trozos con agua fría
- Se dejan enfriar
- Se muelen en el molino con el disco con agujeros de 2mm.
- Se reduce la masa triturada a pasta fina en la cortadora, hasta que aparezcan burbujas.

Durante la preparación del hígado, se escaldan la carne y la grasa, a 90|C, durante 20 a 25 minutos. Enseguida, se muelen por separado en el molino con el disco de 2mm. Luego, se pica la carne molida, junto con los demás condimentos y tres litros de caldo de cocción, en la cortadora hasta obtener una masa fina y homogénea. Se agrega la grasa y después se incorpora el hígado picado. Se deja mezclar la masa, si la mezcla se presenta muy seca se adiciona mas caldo hasta que la masa presente una consistencia untuosa y suave.

Después del embutido se efectúa el escaldado por inmersión en agua a 75°C. El tiempo del escaldado depende del grosor de la tripa y es una hora para las tripas artificiales de 50x50.

Los embutidos se enfrían por inmersión en agua, durante 45 a 60minuto. Se voltean para evitar la formación de grasas estratificada.
Después de la desecación externa, el embutido puede ser ahumado en frió a 20°C. Los embutidos de esta clase requieren refrigeración. La masa del embutido se usa solamente para untar. Es de color rosa pálido, lisa finamente picada.

2.2.3. Elaboración de embutido con gelatina.-

El embutido con gelatina se elabora con partes carnosas y grasas de la cabeza, y otras partes del cerdo, como corteza, patas y varios retazos. Los ingredientes no son triturados, sino prensados en un conjunto y no embutidos. La elaboración del queso de puerco consiste en poner a hervir las cabezas, tendones, carne, cartílagos, orejas y gargantas, limpios de pelos, en una cantidad de agua suficiente para recubrir el conjunto. Se adiciona 20g de sal y 2 g de pimienta por Kg y se deja hervir el conjunto hasta lograr el desprendimiento de la carne de los huesos. Estos ingredientes no deben coserse demasiado para no perder el poder aglutinante de la gelatina.

Cuando las piezas están listas, se sacan de la paila y se dejan enfriar para que puedan descarnarse manualmente. La carne se corta en trozos de 1cm, estos se entremezclan bien con el condimento de queso de puerco, en la cantidad especificada por el proveedor, se adiciona agua al gusto. Se llenan los moldes de 1.5 a 3.0 Kg. Luego se prensa el contenido, introduciendo la tapa. Se vuelve a coser el producto, sumergiendo los moldes en agua a 80 ° C durante 45-60 min.

Transcurrido este tiempo, se saca 1 molde y se destapa para controlar si el queso del puerco esta bien prensado. En caso positivo se sacan todos los demás moldes y se enfrían, dejándolo por 24 horas en el cuarto de refrigeración. El día siguiente el queso de puerco esta enfriado hasta su centro. Se saca del molde, se limpia externamente de la grasa y se enfunda. El producto es de corta duración aun bajo refrigeración.

El queso de puerco se presenta con pedazos de carne y de grasa distribuidos homogéneamente en una masa bien trabada y de una consistencia que permita rebanar el producto.

2.3. DEFECTOS

2.3.1. De aspecto.

Los principales defectos en el aspecto de los embutidos cocidos y sus causas son los siguientes:

- **Separación de la grasa:** Temperatura de cocción demasiado elevada y prolongada, cantidad demasiado elevada de grasa orgánica, errores cometidos durante el enfriado e incorrecto entremezclado.

- **Núcleo central gris y rojo:** Cocción a una temperatura demasiado baja o duración demasiado corta.

- **Pasta desmenuzable:** Masa poco aglutinada, cocción incompleta y falta de entremezclado.

- **Cubos de grasa y de carne mal distribuido:** Falta de entremezclado y demoras entre el relleno y la cocción

- **Estallido de la tripa:** Relleno excesivo de la tripa, temperatura demasiado elevada de cocción, incorrecta extracción del embutido caliente de la tina de cocción.

2.3.2. De Olor y sabor.

Los principales defectos de olor y sabor, y sus causas comunes, son los siguientes:

- **Cubos rojizos del tocino:** escaldado incorrecto o por falta de escurrido.

- **Sabor amargo:** presencia de bilis y canales biliares entre las materias primas.

- **Sabor y olor fecal:** utilización de tripas viejas y mal limpiadas.

- **Acidificación:** proliferación de las bacterias acidificantes debido aun almacenamiento a una temperatura demasiado alta, refrigeración lenta e incorrecto pre-enfriamiento en agua.

2.3.3. De putrefacción

La putrefacción se debe a la cocción de las bacterias proteo líticas que permanecieron en el embutido por una de las siguientes causas:

- **Cocción insuficiente.** Por esto el calor no a penetrado hasta el corazón del embutido.

- **Falta de refrigeración.** En el producto terminado.

- **Baja temperatura de cocción.** Que permita la supervivencia de las bacterias.

BIBLIOGRAFÍA

Libros consultados:

- **LOPEZ DE TORRE, G.** *et al.* (2001). ***"Tecnología de la carne y de los productos cárnicos"***. 1ª edición. Editorial AMV Ediciones, Mundi – Prensa. Madrid - España.

- **GARCIA, G.** *et al.* (2002). ***"Biotecnología alimentaría"***. 4ª edición. Editorial Limusa, S.A. de C.V.

- **MADRID, A. MADRID, J.** (2001). ***"Nuevo Manual de Industrias Alimentarías"*** 3ª edición Editorial AMV ediciones, Mundi – Prensa. Madrid - España.

- **BEGOÑA, M.** (2007). ***"Mejora de la seguridad alimentaría en productos cárnicos listos para el consumo mediante la aplicación combinada de tecnologías de conservación emergentes"***. Tesis Doctoral. Universitat de Girona. Girona – Francia.

- **MARTIN, B.** (2005). ***"Estudio de las comunidades microbianas de embutidos fermentados ligeramente acidificados mediante técnicas moleculares. Estandarización, seguridad y mejora tecnológica"***. Tesis Doctoral. Universitat de Girona. Girona – Francia.

- **SCHMIDT, H.** (1984). ***"Carne y productos cárnicos su tecnología y análisis".*** 1ª edición. Editorial UNIVERSITARIA. Santiago de Chile - Chile.

- **VARNAN, A, SUTHERLAND, J.** (1998). ***"Carne y productos cárnicos. Tecnología, química y microbiología"***. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.

- **GUERRERO, L. I., ARTEAGA, M. M.** (2001). ***"Tecnología de Carnes, Elaboración y preparación de productos cárnicos"***. Editorial Trillas. México.

Páginas Web consultadas:

- http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ssantoyo/elaboracion/carneyproductoscarnicos.pdf

- http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/documentos/manuales/manual_carnicos.pdf

-
- http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/manual/manual_embutido.pdf

- http://www.emosa.com/N35.pdf

- http://www.alfa-editores.com/carnilac/Junio%20-%20Julio%2006/Embutido.pdf

- http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ssantoyo/produccion/embutidoscrudocurados.pdf