

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MEDICION DE MERMAS EN PROCESO DE PRODUCCION DE EMBUTIDO DE
SALCHICHAS Y CHORIZOS COCIDOS.

POR:

MARIA JULIBETH ARITA PORTILLO

DIAGNOSTICO



CATACAMAS,

OLANCHO.

ABRIL 2018

MEDICION DE MERMAS EN PROCESO DE PRODUCCION DE EMBUTIDO DE
SALCHICHAS Y CHORIZOS COCIDOS.

POR:

MARIA JULIBETH ARITA PORTILLO

BENITO ESAU PEREIRA M Sc:

Asesor principal

DIAGNOSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE LICENCIADO EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA

CATACAMAS,

OLANCHO

ABRIL 2018



COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

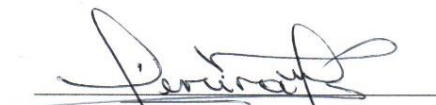
Reunidos en la Oficina del Centro de Desarrollo de Producción Porcina de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON**, **M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES**, **Lic. PABLO ANTONIO PEREZ**, Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **MARIA JULIBETH ARITA PORTILLO** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

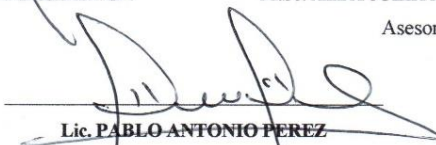
“MEDICIÓN DE MERMAS EN PROCESO DE PRODUCCIÓN DE EMBUTIDO DE SALCHICHAS Y CHORIZOS COCIDOS”

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los tres días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.


M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON
Asesor Principal


M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES
Asesor Auxiliar


Lic. PABLO ANTONIO PEREZ
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A mis padres **Santos Andrés Arita y Alisia Portillo** que me han enseñado buenos valores apoyándome en todos los momentos de mi vida y ayudarme a cumplir mis sueños;

A mis hermanos de sangre **Brenda, Oscar, Santos, Lilian y a Rafael**; a mi sobrina **Angie Paola López** por mostrarme su apoyo y ser parte de mi motivación diaria.

A todas mis hermanas y hermanos de la Universidad Nacional de Agricultura **Giuliana Gáelas, Marcia Castro, Anyi Mercado, Gloria Galindo, Katherine Herrera, Angélica Santamaría, Silvia Portillo, Abigail Cardona, Keny Molina, Juan José, Rigoberto Madrid**; ellas y ellos que siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas; a **Josué Gálvez** por su apoyo incondicional.

A toda la **Familia Arita Portillo** y especialmente a mi tía **Gloria J. Arita** por enseñarme a ser mejor persona cada día y a confiar en mí.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios todopoderoso** por brindarme toda la fuerza, sabiduría e inteligencia para enfrentar las dificultades que se han presentado; A la Pastoral Católica Renovación UNA que ha sido un pilar fundamental para no apartarme del camino del bien.

A M. Sc. **Benito Pereira**, M. Sc **Alba Muñoz** y al Lic. **Pablo Pérez**, por brindarme su apoyo en la realización de la práctica profesional.

A todos mis compañeros de la sección 1 también a Doña Lucia Ramos por estar siempre a la disposición; a la Universidad Nacional ´de Agricultura por ser parte de mi formación profesional.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUTENTACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.....	2
III REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Origen de las carnes procesadas	3
3.2 Carne.....	4
3.2.1 Definición de carne.....	5
3.3 Embutidos.....	5
3.3.1 Clasificación de los embutidos	6
3.3.2 Salchichas	7
3.3.3 Chorizo	8
3.4 Merma	9
3.4.1 Merma en la elaboración de embutidos	11
3.4.2 Factores que influyen en las merma en los procesos de la elaboración de embutidos.....	13
IV METODOLOGIA	16
4.1 Ubicación del sitio de la práctica profesional.....	16
4.2 Materiales y equipo	16

4.3 Metodología.....	16
4.3.1 Etapas observadas.....	17
4.4 tamaño de la muestra	20
V RESULTADOS	22
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII RECOMENDACIONES	28
VII BIBLIOGRAFIA	29
ANEXOS	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Porcentajes de mermas en salchichas.....	22
Figura 2. Porcentaje de mermas en chorizo.....	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Diagrama de flujo de elaboración de salchichas	34
Anexo 2: Diagrama de flujo de elaboración de Chorizo.....	35

Arita Portillo, M. J. 2018. Medición de mermas en proceso de producción de embutido de salchichas y chorizos cocidos. Trabajo profesional supervisado Lic. En Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho; Honduras, C.A 45 Pág.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la planta procesadora de embutidos Delicia, ubicada en San Pedro Sula. La medición de las mermas se efectuó en chorizos y salchichas tomando datos en la etapa mezclado, embutido, cocción, enfriamiento y empaque. Se utilizó la técnica de la observación directa identificando las posibles causas que originan las mermas; para la cuantificación de merma se tomaron aleatoriamente los pesos iniciales y finales en las diferentes etapas logrando determinar las mermas de los productos en estudio.

Los resultados muestran que la merma total en el proceso de salchicha es de 10.97% y de chorizo de 6.5% en base a producto terminado. La etapa en la que se observó que se obtiene una mayor merma en el chorizo es en la etapa de enfriamiento con una reducción de 4.24%; la causa probable es la acumulación de producto en el cuarto de enfriamiento y, en las salchichas la etapa donde existe mayor porcentaje de merma es en la etapa de empaque con 2.99%, debido a producto mal formado.

Palabras claves: Chorizos, Salchichas, pesos, mermas.

I. INTRODUCCION

Según datos de la Asociación Hondureña de Productores de Embutidos (AHPROHEM) actualmente en Honduras se estima que hay una producción mensual de embutidos de 7.5 millones de libras. Es por ello que las empresas trabajan con la filosofía de la mejora continua de los procesos, debido a la constante necesidad de optimizar los recursos para la obtención eficaz y eficiente de sus productos finales.

Delicia es marca líder en el mercado hondureño de embutidos, la calidad de sus productos ha generado confianza en los consumidores por la calidad, sabor y conveniencia, incluyen una gran variedad de embutidos y una línea de carnes de primera calidad. La empresa cada día se encuentra con mayor competencia llevándola a la adaptación de las exigencias del mercado, logrando así un mayor posicionamiento; esto involucra un mejor control en los procesos de elaboración de las salchichas y chorizos.

El trabajo se realizó utilizando la metodología de observación directa y la medición de las mermas tomando los datos de todas las etapas del proceso de producción de chorizos y salchichas cocidos. El estudio de mermas fue importante realizarlo para identificar las causas que están originando las desviaciones y realizar las posibles mejoras; para lograr lo anterior fue necesario llevar el seguimiento del proceso de elaboración para tomar el peso inicial y el final de las etapas de producción conforme al flujograma de proceso. Con todo ello se hizo el análisis detallado de las posibles causas que producen las mermas y el porcentaje encontrado en las diferentes etapas que inicia desde el mezclado hasta el enfriamiento.

II OBJETIVOS

2.1 General

2.1.1 Medir las mermas en el proceso de producción de chorizos y salchichas cocidos en la empresa de embutidos Delicia, San Pedro Sula.

2.2 Específicos

2.2.1 Cuantificar las desviaciones en el chorizo y salchichas cocidas, en las etapas de mezclado, embutido, cocción, enfriamiento y empaque.

2.2.2 Analizar las posibles causas que originan las desviaciones en el proceso de elaboración de chorizos y salchichas cocidas.

III REVISION DE LITERATURA

3.1. Origen de las carnes procesadas

La conservación de los alimentos era desconocida por el humano sedentario, ésta técnica se empieza a utilizar cuando los humanos conocen la sal. Los primeros datos que se tienen sobre su uso datan de 3.000 años a.C en el reino de Simer, ubicado actualmente en la región de Ucrania, en el que las carnes y los pescados sazonados eran expandidos en comercios de aquella zona (Plaza 2013).

Los embutidos, de origen antiquísimo, surgieron empíricamente como consecuencia de la necesidad de conservar los alimentos. Su evolución posterior, que ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, fue consecuencia de los distintos procesos de elaboración impuestos por la disponibilidad de materias primas y de las condiciones climáticas existentes. En España existe una amplia gama de embutidos que varían en cada región. Una recopilación de los más característicos puede encontrarse en el Catálogo de embutidos y jamones curados de España (Jiménez 2006).

Mientras en Europa, en la segunda mitad del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX se presenta la revolución industrial, la producción alimenticia aprovecha el nacimiento de equipos para la elaboración de productos cárnicos de forma industrializada. Alemanes, suizos, daneses y, en general, el norte de Europa, aprendieron a usar la cocción y el humo para conservar productos cárnicos de forma comercial. En la época de los grandes descubrimientos, volvieron a surgir los condimentos. El aporte de las carnes frías se dio tras las 3 guerras mundiales en el siglo XX donde los europeos, suizos, alemanes, daneses, húngaros, encontraron nuevas tierras en Sur América.

Evidentemente la producción no es un proceso aislado, sino que engloba una serie de procesos o subprocesos, establecidos en un sistema de acciones que de forma dinámica se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos que sufren una transformación adquieren un valor agregado. Resaltando las acciones productivas en el marco del proceso, bien sea directas, (que generen servicios utilizados por el producto final) o indirectas, (las cuales generan servicios consumidos por otras acciones pertenecientes al proceso) (Balza 2015).

Tanto el proceso de producción como las acciones productivas se enlazan en el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Las características a modificar pueden contar con distintas variaciones de forma, resistencia, tamaño, estética, etc. Lo anterior se define formalmente como proceso de fabricación, el cual se realiza en el ámbito de la industria (García, 2009).

La época moderna nos hace consumidores de carnes frías, debido a que son productos que ya están listos para consumir, que no requieren de cocción sino sacarlos del refrigerador y disfrutar de su sabor, color y olor. Dentro de los procesos de fabricación de productos cárnicos embutidos, existen variables determinantes para la estimación de los costos de producción, uno de ellos es el desperdicio de equipos y merma de producto que es la disminución de pesos de los productos, en cada una de sus etapas (Plaza, 2013).

3.2 Carne

Las carcasas de los animales de carne están formadas por tres tejidos fundamentales: muscular (que representa los tejidos nobles y mayoritarios), adiposo y óseo. El tejido muscular da origen a la carne, bien sólo o acompañado parcialmente por tejido adiposo (Rengifo 2010).

3.2.1 Definición de carne

El término carne fresca es utilizado en un contexto especial para incluir productos que han pasado por los cambios químicos y físicos luego de la matanza, pero que han sido mínimamente procesados. Las propiedades fisicoquímicas de la carne fresca dictan su utilidad para el comerciante, su atractivo para el comprador o consumidor y su adaptabilidad para algún procesamiento ulterior.

La mayoría de las veces los consumidores adquieren aquellos productos que les parecen más atractivos a su vista. Desde el punto de vista de aceptabilidad, la percepción que tiene el comprador en cuanto a la posible relación entre características visuales y calidad del producto tiende a ser bastante apropiada (Jiménez 2006).

Por disposición legal sobre inspección de carnes, comprende todas las porciones de la carcasa que sirven para consumo humano y frecuentemente los alimentos elaborados a partir de las mismas; por otra parte, se limita a aquellos géneros y especies que son objeto de inspección legal (Rengifo 2010).

Según Lawrie (1977), la carne se define como el tejido muscular de los animales utilizados como alimento. En la práctica, se incluye junto a la musculatura órganos tales como el hígado, riñón, cerebro y otros tejidos comestibles.

3.3 Embutidos

Esta emulsión consiste en una matriz de músculo y fibras del tejido conectivo suspendido en un medio acuoso que contiene proteínas solubles y partículas de grasa, actuando como agentes emulsificantes las proteínas solubles que son las sarcoplasmáticas y las miofibrilares (Rosero, 2015).

Los embutidos son productos cárnicos preparados a base de una mezcla de distintos cortes de carne, sal, condimentos, aditivos, especias y ciertas grasas. Éstos forman parte de emulsiones de carne, las cuales contienen proteínas solubles y partículas de grasa. Como agentes emulsificantes de estos alimentos actúan las proteínas sarcoplásmicas, que se encargan de retener la mayor cantidad de líquido posible del producto, a fin de evitar la pérdida de humedad, y las proteínas miofibrilares, que cumplen la función de otorgar la textura al producto (Balza 2015)

Luego de tener esta mezcla, conocida como pasta, ésta se introduce en tripas que suelen ser de dos tipos: natural (en este caso emplean el propio intestino del animal sensibilizado) o artificial (de colágeno). También existen diferentes variedades dependiendo de su material cárnico, (cocido, ahumado, entre otros), su procesado final y su forma de embutido (Hurtado 2007).

3.3.1 Clasificación de los embutidos

Productos cárnicos se clasifican en:

- Productos cárnicos frescos.
- Productos cárnicos crudos adobados.
- Productos cárnicos crudos curados.
- Productos cárnicos tratados por el calor.
- Salazones cárnicas.
- Platos preparados cárnicos.
- Otros derivados cárnicos (Rengifo 2010).

Emulsiones cárnicas

Es una mezcla finamente dividida de carne, grasa, agua, sales, condimentos y frecuentemente carbohidratos e ingredientes de diversos tipos. Tiene un aspecto homogéneo, que no permite distinguir a simple vista las partículas de sus constituyentes (Castellanos 2013).

3.3.2 Salchichas

Las salchichas se clasifican como embutidos escaldados y en su elaboración se pueden usar carnes de muy diverso origen, lo que determina su calidad y precio. Se prefiere carne recién sacrificada de novillos, terneras y cerdos jóvenes y magros, en vista que este tipo de carne posee fibra tierna y se aglutina y amarra fácilmente. Además, carece de grasa interna y es capaz de fijar gran cantidad de agua. Estos productos son de consistencia suave, elevada humedad y corta duración (unos 8 días en refrigeración) (FAO 2014) para la elaboración de salchichas el diagrama de flujo genérico (**ver anexo**).

3.3.2.1 Descripción del proceso de elaboración de salchicha

- a) **Recepción de materia prima:** se recibe la materia prima cárnica y no cárnica y se realiza la respectiva inspección.
- b) **Troceado:** Se cortan en pedazos pequeños la carne seleccionada
- c) **Molienda:** Se muele los cortes de la carne.
- d) **Mezclado:** Se mezcla la carne y los ingredientes haciendo una mezcla homogénea hasta que ya esté bien mezclada.
- e) **Embutido:** Después de realizar la mezcla se pasa a la embutidora y se procede a embutir en la tripa correspondiente.
- f) **Ahumado:** Las salchichas se ponen en el ahumador donde adquirirán el aroma y color del humo, además de mejorar su capacidad de conservación.

- g) **Cocción:** pasan por hornos para su cocción con su respectivo programa de cocción.
- h) **Enfriado:** El enfriado se realiza en agua fría, esta fase se hace el fin de evitar la separación de la grasa y evitar la sobre cocción del producto.
- i) **Almacenamiento:** Las salchichas se cuelgan para que sequen y se almacenan bajo refrigeración (FAO 2014).

3.3.3 Chorizo

El chorizo es un embutido crudo, de origen español, que difiere muy poco de la longaniza en cuanto a su composición. En algunos países el chorizo se vende en forma cruda requiriéndose una etapa de freído antes de su consumo. No obstante, en el procedimiento tradicional el chorizo es desecado y ahumado, proceso en que la actividad acuosa se disminuye hasta un punto en que se impide el crecimiento microbiano (0.6 – 0.75). Durante el desecado ocurre la maduración del producto, que es un fenómeno bioquímico y microbiano muy complejo, donde se presentan tres fenómenos importantes: el enrojecimiento, el aumento de consistencia y la aromatización; para conocer el proceso de la elaboración de chorizos (**ver anexo 2**) diagrama de flujo de proceso genérico (FAO 2014).

3.3.3.1 Descripción del proceso de elaboración de Chorizo

- a) **Recepción de materia prima:** se recibe la materia prima cárnica y no cárnica y se realiza la respectiva inspección.
- b) **Selección de cortes:** Se seleccionan los cortes de carnes y se cortan en pedazos pequeños la carne seleccionada.
- c) **Molienda:** Se muelen los cortes de la carne.
- d) **Mezclado:** Se mezcla la carne y los ingredientes haciendo una mezcla homogénea hasta que ya esté bien mezclada.

- e) **Embutido:** Después de realizar la mezcla se pasa a la embutidora y se procede a embutir en la tripa correspondiente.
- f) **Atado:** Los chorizos se amarran según el tamaño deseado.
- g) **Cocción:** se realiza la cocción de los chorizos, hasta que alcance la temperatura establecida.
- h) **Enfriamiento:** Es la etapa donde pasa por el proceso de enfriamiento el chorizo se mete en el cuarto de enfriamiento.
- i) **Almacenamiento:** Los chorizos se almacenan a 4°C (FAO 2014).

3.4 Mermas

Merma es la pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo, que en caso de los productos cárnicos es la disminución de peso evidenciados en la toma de pesos antes y después de cada etapa de los procesos de fabricación (embutido, cocción, atemperado y enfriamiento (Plaza 2013).

Un estudio realizado por la Universidad Nacional de Medellín indica que es importante la utilización de productos sustitutos para reemplazar la grasa de los derivados cárnicos donde estudiaron el uso de “carboximetilcelulosa y carragenina sobre las propiedades físicas y características organolépticas de salchichas bajas en grasa; encontrando que tanto la carragenina como la carboximetilcelulosa disminuyeron las mermas por cocción y aumentaron la firmeza” Estos dos componentes son ingredientes que hacen parte de los productos cárnicos y que influyen en la reducción de las mermas (Pacheco 2011).

Por lo tanto, es muy importante para una empresa de productos cárnicos contar con una tecnología en los equipos de producción con beneficios de disminución de mermas especialmente en el área de cocción que es donde más pérdida se genera en los procesos productivos; además de los equipos se debe contar también con un material de empaque adecuado que permita a su vez reducir el costo (Tobón 2016)..

Todos los productos que pasan por un proceso de cocción, presentan una pérdida de masa o volumen, que se traduce en la disminución de la masa del producto crudo, dicha diferencia se conoce como merma, la cual se define como, la diferencia física de volumen, masa o unidad de existencias generada por causas inherentes al proceso productivo, como resultado de reacciones físicas o químicas efectuadas durante la elaboración del producto (Rojas 2014).

El proceso de embutidos, presenta pérdidas, las cuales pueden ser significativas a un mayor o menor nivel para la empresa. Muchas de estas pérdidas son difíciles de detectar, ya que, se presentan en diferentes formas, como vapor, polvo, entre otros. Para cada empresa las pérdidas son diferentes, razón por la cual no es fácil determinar cuál es la mejor metodología para realizar la determinación y el análisis de ellas (Balza 2015).

El efecto de la cocción se puede ver afectado el aspecto sensorial y el aspecto económico, lo cual da algunas indicaciones de como disminuir las mermas y es mediante un estricto control y seguimiento a todas las etapas de elaboración de los productos (Lagares 2011).

La pérdida de peso se presenta en las etapas de secado, maduración y almacenamiento, dependiendo de la temperatura, la humedad y los locales de depósito, de la calidad de la materia prima utilizada, y del calibre del embutido, y cuando el embutido se somete al ahumado, las pérdidas de peso aumentan aún más. (Paltienieri 2008).

- **La merma de un producto puede subdividirse en las siguientes:**

- a) Merma de producto.
- b) Desperdicio de equipos.

Las cuales se detallan a continuación:

- **Merma de producto:** Es el porcentaje de pérdida de peso de los productos cárnicos embutidos que se someten a los procesos de cocción, atemperado y enfriamiento (Plaza 2013).

- **Desperdicio de equipo.** Es la cantidad de materia prima que se representa en los equipos de producción (transformación de la materia prima) en el procesamiento de los productos embutidos (Plaza 2013). Los equipos que se utilizan para la elaboración de los chorizos y salchichas son: Molinos, mezcladora y embutidoras.

3.4.1 Mermas en la elaboración de embutidos

- **Mezclado**

Se estableció una merma de desperdicio por equipos de proceso (Plaza 2013). En la elaboración de salchichas y chorizos en esta etapa se utilizan los equipos como ser: molino, mezcladora, emulsificador (cámara de vacío).

- **Embutido**

En este proceso se debe embutir de tal forma que la masa no quede muy floja ni muy apretada en el embutido ya que en el primer caso podrían aparecer casos de hueco y problemas de rotura (Vidal 2009).

Los productos después de ser embutidos pasan por una ducha de humo líquido y se toma el Peso de los productos cárnicos antes de ser sometidos a la ducha de humo líquido (consiste en someter los productos por el ahumador mezcla de humo líquido para alimentos al 25% y 15 Hz de velocidad) (Plaza 2013). Algunas pérdidas en la embutidora ocurren cuando se cambia la tripa se producen pérdidas a la salida de la embutidora (Varela 2004).

- **Cocción**

Por calor se aplica en los embutidos para favorecer la coagulación de la estructura proteica características del embutido escaldado, para eliminar los microorganismos, inactivar enzimas y obtener las características sensoriales deseadas (olor, color, sabor y consistencia).

Las pérdidas dependen del tipo de calentamiento y de la temperatura del entorno. Se puede establecer que las pérdidas son mayores con calor húmedo que con calor seco, siendo tal diferencia consecuencia de la corteza que se forma con los tratamientos con calor seco (Guzmán 2010). Y ocurre que si se queda más tiempo en el horno se arruga y pierde el peso, lo mismo que en atemperado, lo que trae como consecuencia un aumento en la merma (Plaza 2013)

- **Enfriamiento**

Es la operación consistente en lograr descender lo más rápidamente posible, la temperatura que tiene el producto después de la cocción, hasta una temperatura conveniente, que dependerá de la clase de producto.

En el enfriamiento de un producto intervienen numerosos parámetros de los que va a depender la velocidad de enfriamiento en el proceso de transmisión del calor. Dichos parámetros son tanto de naturaleza extrínseca del acondicionamiento de los lotes de producto y del sistema de enfriamiento temperaturas inicial y final (Guzmán 2010).

- **Empaque:**

El reproceso consiste en reutilizar producto en la formulación de producto nuevo. Estos defectos pueden deberse a fallas en el control de la temperatura de cocción y/o exceso en

el llenado de fundas. Esta reincorporación de producto (reproceso) en formulaciones subsiguientes, se hace a un alto costo. Es importante enfatizar las implicaciones derivadas de la práctica de reproceso: pérdida de calidad del producto, peligro de recontaminación de la corrida en la cual se incluye el reproceso, incremento del costo total de producción, gasto en mano de obra, material de empaque, agua y energía (Varela 2004).

3.4.2 Factores que influyen en las mermas en los procesos de la elaboración de embutidos

Algunos de los posibles factores que influyen en los rendimientos de la elaboración de salchichas y chorizos se pueden encontrar los siguientes:

3.4.2.1 Capacidad de retención de agua

Se refiere a la capacidad de la carne para retener agua cuando se somete a factores externos como: corte, presión y temperatura, entre otros. Cuando se aplica cualquiera de las condiciones anteriores, la carne sufre pérdidas de humedad debido principalmente al agua libre de su estructura. La CRA, es una propiedad de gran importancia en la calidad de la carne, ya que sufre cambios antes, durante y después de la cocción (Ramírez 2004).

Definida como la propiedad de una proteína cárnica para retener tanto el agua propia como el agua añadida, frente a la aplicación de fuerzas externas como calor, trituración y prensado. De esta propiedad dependen características como el color, la ternura y la jugosidad de los productos cárnicos (Porflidt 2003).

Los polifosfatos incrementan la estabilidad de la emulsión y reducen las pérdidas de grasa y agua cuando el producto es preparado para el consumo. Consideraciones sensoriales y de costo, determinan el uso de estos compuestos para incrementar la capacidad de retención de agua de las carnes, algo que proporciona no solo altos rendimientos en la cocción, sino también importantes mejoras en la jugosidad (Arango et al 2011).

La jugosidad de la carne que es percibida por el consumidor está determinada por la cantidad de agua que es mantenida en su estructura al momento de ser consumida, luego de cumplir un proceso de maduración, almacenamiento, porcionado y posterior cocción (Leal y Jiménez 2015).

La influencia del pH en el valor de la CRA; este parámetro tiene una importancia práctica muy grande, porque el almacenamiento y el procesado de la carne van asociados a variaciones en el PH (Onega 2003).

3.4.2.2 Extensores

Los extensores cárnicos son productos ricos en proteínas de elevado valor biológico que permiten extender la carne y que por el efecto de complementación rendirán un producto más económico. Desde hace ya varios años la Industria cárnica actual se ha visto precisada a utilizar materias primas que combinen el bajo costo con la elevada calidad proteica, con el fin de apoyar la seguridad alimentaria. Dentro de los extensores cárnicos más utilizados destacan los productos derivados de cereales y la proteína de soya. Es importante aclarar que el uso de estos extensores, aunque en algunos casos aporten proteínas de elevado valor biológico, no sustituye en su totalidad, en cuanto a nutrición se refiere, a la proteína de la carne y a los otros nutrientes asociados a ella (Vera, 2010).

El empleo adecuado de los extensores cárnicos, permite, al obtener rendimientos mayores, tener costos de fórmula más adecuados a este fin, sin sacrificar el valor nutricional del producto. Dentro de los extensores de origen vegetal se halla la harina de soya, los concentrados de soya y los aislados de soya. La proteína de soya texturizada se considera un extensor cárnico de alto nivel de empleo en productos cárnicos de granulometría gruesa como es el caso de las hamburguesas y los sustitutos de chorizo y carne molida para picadillo u otro tipo de rellenos en general. El empleo de los derivados de la soya en diversos productos cárnicos dependerá del tipo de derivado de que se trate

y de la condimentación del producto cárnico en cuestión. Normalmente los concentrados y aislados son los derivados de sabor más limpio que pueden utilizarse en mayor proporción en la fórmula y de manera directa (Blanno 2011).

3.4.2.3 PH

El pH del músculo en vivo está cerca de la neutralidad. Después de la muerte desciende más o menos rápidamente, para alcanzar después de la rigidez cadavérica valores entre 5.4 y 5.8 (Restrepo et al. 2001) la velocidad de caída del mismo durante la transformación del musculo en carne, afectan las características organolépticas y tecnológicas de la carne (Zimerman 2008).

IV METODOLOGIA

4.1 Ubicación del sitio de la práctica profesional

El trabajo se desarrolló específicamente en el departamento de investigación y desarrollo de la Planta procesadora de Embutidos Delicia, ubicado en el Barrio Las Palmas, 6 Ave. 18 Calle S. E., San Pedro Sula, Honduras.

4.2 Materiales y equipo

Para la realización del trabajo fue necesario la disposición de materiales: lápiz, cuaderno, tablero, calculadora.

Indumentaria: Botas, gabacha, casco, auditivos, redecillas, mascarillas.

Equipo de proceso de la planta.

4.3 Metodología

El método utilizado para la realización del diagnóstico fue la observación directa, descriptiva y cuantitativa esta se efectuó en tres pasos:

Paso 1: Conocer el proceso de la elaboración de salchichas y chorizos cocidos realizando el recorrido de las instalaciones de elaboración de embutidos.

Paso 2: Toma de datos para la medición de las mermas, realizado de manera aleatoria llevando el producto por etapa desde el mezclado, embutido, cocción, enfriamiento, y empaque (ver anexo 1 y 2). Con los datos obtenidos se identificaron así las mermas que ocurren en cada una de estas etapas de la elaboración de chorizos y salchichas.

Paso 3: Análisis de las mermas identificando las causas por las que ocurrían las mermas; se realizó calculando el porcentaje de merma y procediendo a sumar los pesos de todas las mermas para sacar la media, utilizando las siguientes formula:

Etapas observadas

a) Mezclado

En esta etapa se selecciona la materia prima cárnica y no cárnica a utilizar, y seguidamente son depositadas en un mezclador para formar lo que se conoce como pasta. El tiempo de mezclado depende de la cantidad del bache o lote, y este debe realizarse hasta que la pasta llegue a la temperatura ideal establecida para cada producto. Al mismo tiempo se lleva a cabo el proceso de emulsificación, para mejorar la calidad del producto.

Para la cuantificación de la merma se utilizó la siguiente ecuación:

% de merma:

$$\frac{(P_i - P_f)}{P_i} * 100$$

En donde:

P_i= Peso inicial (Peso de la materia prima cárnica y no cárnica)

P_f= Peso final (Pasta)

b) Embutido

Proceso que consta en introducir la mezcla previamente preparada de carne y especias. Se procede a vaciar en la tolva de la embutidora la mezcla evaluada y aprobada por el departamento de control de calidad con temperatura ideal para cada producto. Utilizando tripas de colágeno, celulosa y plástico, tomando en cuenta los parámetros establecidos para cada uno de los productos. Después de ser embutido pasan por una ducha de humo liquido se colocan en carros para llevarlos área de hornos pesándolos antes de entrar.

% de merma:

$$\frac{(Pi - Pf)}{Pi} * 100$$

En donde:

Pi= Peso inicial (Pasta)

Pf= Peso final (Producto embutido)

c) Cocción

Este proceso se realiza una vez que los productos son embutidos y trasladados al área de hornos, se procede a la carga de hornos este proceso tarda de 5 a 10 min. Al estar cargado el horno se enciende, seleccionando el programa establecido para cada producto; cada horno debe ser llenado con al menos 8 carros del mismo, con el fin de evitar las mermas.

% de merma:

$$\frac{(Pi - Pf)}{Pi} * 100$$

En donde:

Pi= Peso inicial (Producto embutido).

Pf= Peso final (Producto cocido)

d) Enfriamiento

Al salir del horno se realiza el peso antes de entrar al área de enfriamiento donde se tarda de tres a cuatro horas hasta llegar a la temperatura de 0 a 4 °C; que es la temperatura para cortarlo.

% de merma:

$$\frac{(Pi - Pf)}{Pi} * 100$$

En donde:

Pi= Peso inicial (Producto cocido)

Pf= Peso final (Producto enfriado)

e) Empaque

Proceso que se elabora luego de que los productos son recibidos del área anterior, donde se empacan al vacío, en esta etapa se controla y verifica junto con control de calidad las características (textura, color, presentación general) y temperatura interna del producto. En el empaque existe una parte de producto que va destinada a reproceso, debido a que no cumplen con los parámetros de calidad, como ruptura del producto, o imagen no característica. Por último, en esta área al finalizar el empaque los productos son introducidos en cestas, que son enviadas al área de despacho.

% de merma:

$$\frac{(Pi - Pf)}{Pi} * 100$$

En donde:

Pi= Peso inicial (Producto enfriado)

Pf= Peso final (Producto empacado)

Media

$$X = \frac{\sum n}{N}$$

X= media

$\sum n$ =Sumatoria de las mermas.

N= Total de numero de muestra.

4.4 Tamaño de la muestra

La población estuvo formada por todos los batch que se elaboran en la empresa de embutidos delicia en el turno A de producción comenzando a las 7:00 am y finalizando a las 5:00 pm. Los batches que generalmente se elaboraban estaba comprendido entre 8 y 10 diarios. Se tomó como población 120 batches y para calcular se utilizó la siguiente formula:

Calculo de la muestra

- n: Tamaño de la muestra poblacional a obtener
- N: Población total
- Z: Nivel de confianza (90%) 1.65
- P: Error (10%) 0.10

$$n = \frac{N * Z^2 * P (1-P)}{(N-1) * P^2 + Z^2 * P (1-P)} \quad (\text{Bolaños 2012}).$$

Dando como resultado 44 muestras; seleccionando estas al azar de manera que toda la población tuviera a misma probabilidad de ser seleccionada, tomando dos a tres batch de producción diarios.

V RESULTADOS

Después de realizar el recorrido por la planta de embutidos Delicia se procedió a la toma de datos que consistió en tomar peso inicial y final de cada etapa dando los siguientes resultados describiéndolos a continuación:

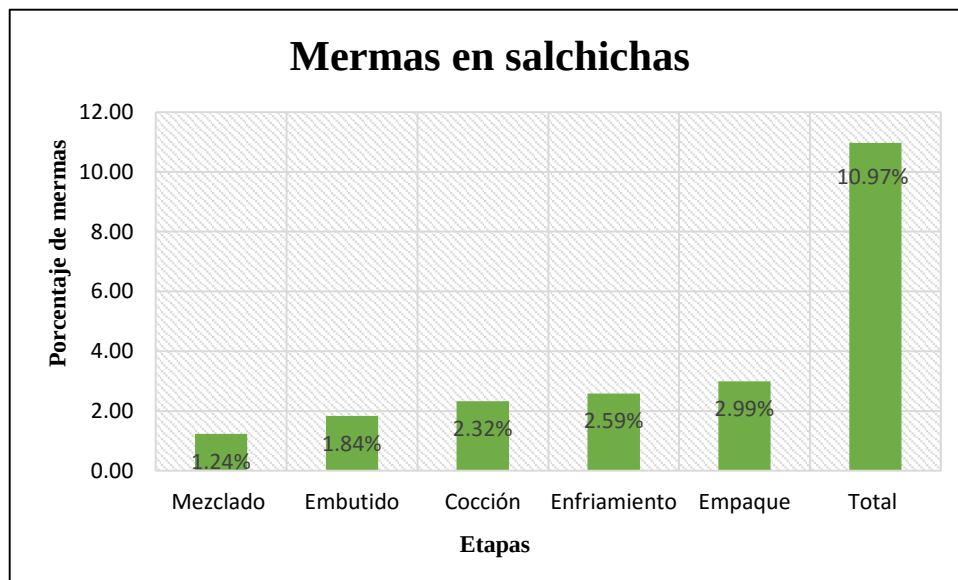


Figura 1. Porcentajes de mermas en salchichas.

En la etapa de mezclado es de 1.24% y según lo observado se da por residuos en equipos ya que el peso de mezclado se toma después que las materias primas han sido mezcladas y han pasado por diferentes equipos como ser: molino, mezcladora y la emulsificadora también por la cámara de vacío (evitar que queden burbujas en el producto).

Embutido, la merma es de 1.84% identificando las causas de mermas se da por residuos de equipos y por rotura de la tripa ya que en algunas ocasiones se presentaba sobre peso; esto concuerda con lo descrito por Vidal (2009) en este proceso se debe embutir de tal forma que la masa no quede muy floja ni muy apretada en el embutido ya que en el primer caso podrían aparecer casos de hueco y problemas de rotura, también existen perdidas en la embutidora cuando se cambia la tripa se producen perdidas a la salida de la embutidora.

En la etapa de cocción la merma en esta etapa del proceso de elaboración de salchichas es de 2.32%; lo que tiene similitud a lo que expresa Rojas (2014) que todos los productos que pasan por un proceso de cocción, presentan una pérdida de masa o volumen.

La merma en la etapa de enfriamiento es de 2.59% esta merma se daba por evaporación de agua y en ocasiones este proceso no lo hacían de manera rápida y lo dejaban en espera ya que había producto acumulado; según Juan Tobón (2016) en un estudio de actualización de mermas explica: que después de este tratamiento se lleva a un proceso enfriamiento, proceso que consiste en lograr descender lo más rápidamente posible, la temperatura que tiene el producto después de la cocción, hasta una temperatura conveniente para que el producto sea empacado o almacenado hasta la etapa de empaque.

El porcentaje de merma en la etapa de empaque es de 2.99% la merma que se da por producto que no cumplía con las especificaciones de calidad que la empresa indicaba, (punta de lápiz, tamaño, y mal cortado) este producto se manda a reproceso implicando más costos de producción para la empresa, según Tobón (2016) a esta variable la acompaña la actividad del colgado de los embutidos en el carro de cocción, ya que una inadecuada realización de este trabajo ocasionara la pérdida del retorcido de los embutidos teniendo como resultado el aumento de productos no conformes (reprocesos).

Las mermas en todas las etapas del proceso de producción de las salchichas son inevitables; en la figura 1 se puede observar que en la etapa que se obtiene la mayor

cantidad de merma es en el enfriamiento y en empaque obteniendo una merma total en la producción de salchichas de 10.97%.

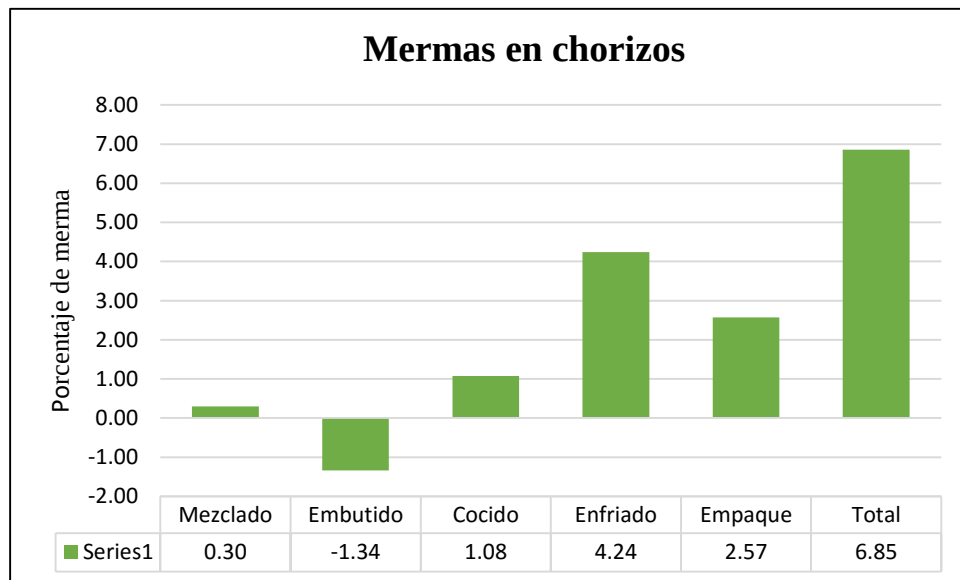


Figura 2. Porcentaje de mermas en chorizo.

El porcentaje de merma en el mezclado es de 0.30% dadas por desperdicio de equipos ya que al igual que las salchichas antes de tomar el peso de mezclado pasaba por diferentes equipos como ser: molino, mezcladora, cámara de vacío.

En la etapa embutido el proceso de elaboración de chorizos no presentaba mermas, sino al contrario había un aumento de peso de 1.34% suponiendo que en esta etapa había un aumento debido a la tripa que se embutía y que después del embutido pasaba por una ducha de humo líquido y la tripa en que se embute es de colágeno por lo tanto es permeable y permitía el paso del humo líquido al producto y algunos residuos que quedaban en la máquina de la mezcla anterior, reflejando un rendimiento en la elaboración de los chorizos.

La merma en la etapa de cocción es de 1.08% ya que este antes de salir del horno pasan por una ducha de agua fría con un promedio de 3 minutos en cada programa de cocción; según Guzmán (2010) Las pérdidas dependen del tipo de calentamiento y de la temperatura del entorno. Se puede establecer que las pérdidas son mayores con calor húmedo que con calor seco, siendo tal diferencia consecuencia de la corteza que se forma con los tratamientos con calor seco.

Se observó que en la etapa del enfriado pierde 4.94% dado el caso que en muchas ocasiones el producto no se sometía al área de enfriamiento y se quedaba en el tránsito debido a la cantidad de producto no daba abasto el tamaño del equipo (chiller), y al quedar por mucho tiempo a temperatura ambiente pierde peso y se arruga; Emileny (2013) en el estudio de actualización de mermas explica: si se queda más tiempo en el horno se arruga y pierde el peso, lo mismo que en atemperado, lo que trae como consecuencia un aumento en la merma y según Guzmán (2010) explica que el enfriamiento de un producto intervienen numerosos parámetros de los que va a depender la velocidad de enfriamiento en el proceso de transmisión del calor.

En empaque la merma que resultó es de 2.57% según lo observado estas mermas que ocurren en empaque se dan por defectos físicos ya que no cumplen las especificaciones establecidas; pero si genera un incremento de costo de producción para la empresa, esto se tiene que controlar en el embutido el retorcido para que no salgan embutidos dobles, también la manera de colgarlo en las varillas del carro para evitar reproceso Según Varela (2004): estos defectos pueden deberse a fallas en el control de la temperatura de cocción y/o exceso en el llenado de fundas. Esta reincorporación de producto (reproceso) en formulaciones subsiguientes, se hace a un alto costo. Es importante enfatizar las implicaciones derivadas de la práctica de reproceso: pérdida de calidad del producto, peligro de re contaminación de la corrida en la cual se incluye el reproceso, incremento del costo total de producción, gasto en mano de obra, material de empaque, agua y energía

La merma total en el proceso de elaboración de chorizos es de 6.85% pudiéndose observar en la figura 2 identificando que en la etapa de enfriamiento y empaque donde se observa la mayor cantidad de merma.

VI. CONCLUSIONES

Se identificó los factores que intervienen en las mermas de chorizos y salchichas siendo el de mayor impacto el enfriado observando que en muchas ocasiones no se llevaba el producto al cuarto de enfriamiento habiendo una gran cantidad de producto acumulado.

Se realizó la medición en las etapas de mezclado, embutido, cocción, enfriamiento y empaque en el proceso de elaboración de salchichas y chorizos cuantificando el porcentaje y la media de perdida en cada una de las etapas.

En la elaboración de salchichas la merma total es de 10.97% identificando a la etapa de enfriamiento con el porcentaje de merma más alto y la merma total de los chorizos es de 6.5%; al igual que las salchichas en la etapa de enfriamiento con el mayor porcentaje de merma.

Las mermas en la elaboración de embutidos son inevitables ya que estas son parte del proceso; pero con la realización correcta del proceso se pueden minimizar.

VII RECOMENDACIONES

Realizar una verificación para que los asociados raspen los equipos cuando se haya terminado de mezclar para reducir las mermas.

Someter rápidamente al cuarto de enfriamiento el producto al salir del horno para lograr los rendimientos deseados.

Se recomienda realizar un estudio con el diagrama de Ishikawa para identificar las causas detalladamente por las que se dan las mermas.

VII BIBLIOGRAFIA

Arango, C; Restrepo, D. (2011) Efectos del uso de diferentes fuentes de fosfatos sobre la capacidad de retención de agua (CRA) y las características de textura de una salchicha

Balza, A. (2015) Propuesta para la disminución de la merma en el proceso de cocción de la salchicha tipo coctel en el área de hornos de la empresa Servipork C, A. Universidad Central de Venezuela. Venezuela.

Blanno, M. (2011). Extensores Cárnicos: Consideraciones de funcionalidad y valor nutricional. Consultado en línea 26 de Febrero de 2018. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/handle/123456789/2258/M000428.pdf?sequence=5>

Bolaños, E. (2012). Muestra y Muestreo. Universidad del estado de Hidalgo. Mexico.

Carrillo (2010). Método, Tiempo y Movimiento. Novena Edición. Ingeniería Industrial.

Castellanos, M. (2013). Estandarización de procesos y formulación de nuevos productos en la empresa Delicarnes, S.A. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2014). Procesados de alimentos. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>

García (2009). Materiales y proceso de fabricación. (2da edición). Editorial: Reverté.

Guzmán, N. (2010). Estandarización y caracterización de procesos en alimentos Frito S.A. Corporación Universitaria Lasallista. Antioquia, Colombia.

Hurtado (2007). Proceso y Línea de Producción. Guía Práctica. Caracas. Venezuela. Instituto Nacional de estadística (INE).

Jiménez, F. (2006) principios básicos de elaboración de embutidos. Consultado en (línea) el 13 de marzo de 2018 disponible en: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

Lagares, J. (2011). Proceso de fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero V: Cocción. Consultado en (línea) el 12 de Marzo de 2018 disponible en: <http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-13.pdf>

Leal, J., Jiménez, R. 2015. La capacidad de retención de agua (CRA) de la carne de bovino y posibles genes candidatos. (En línea) consultado en: https://www.researchgate.net/publication/280923612_La_capacidad_de_retencion_de_agua_CRA_de_la_carne_de_bovino_y_posibles_genes_candidatos

Onega, M. (2003). Evaluación de la calidad de carnes frescas: aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales. Universidad Complutense de Madrid. España.

Pacheco, W. (2011). Uso de Ingredientes no Cárnicos como Reemplazantes de Grasa en Derivados Cárnicos. Medellín, Colombia.

Paltinieri, G. (2008) Elaboración de productos cárnicos. Editorial Trillas. Mexico. Págs. 41-77.

Porflidt, S. (2003). Estudio de características de carne procedente de avestruces (*Struthio camelus*) criadas en Chile. Universidad Austral de Chile.

Plaza, Emileny. 2013. Estudio de actualización de mermas de producto para mejorar la rentabilidad de alimentos Lacali s.a. Universidad autónoma de occidente. Santiago de Cali.

Ramírez, A. 2004. Características bioquímicas del musculo, calidad de la carne y de la grasa de conejos. Universidad Autónoma de Barcelona. España

Rengifo, L. (2010). Capacidad de retención de agua y pH en diferentes tipos de carnes y en embutido. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú.

Restrepo, D; et al. (2001). Industria de carnes. Universidad Nacional de Colombia. Medellin, Colombia.

Rojas, H. (2014) carne y productos cárnicos su tecnología y análisis. Santiago; Chile.

Rosero, R. F. (2015). Desarrollo y formulación de productos cárnicos utilizando aditivos a base de plantas endémicas de El Ecuador. Universidad de las Américas; Ecuador.

Tobón, J. (2016). Estandarización de los procesos de pesos de embutido, pesos de empaques y mermas del tratamiento térmico en la planta de derivados cárnicos de Porcicarnes, Antioqueña de Porcinos S.A.S. Caldas Antioquia; Colombia.

Varela, I. (2004). Tecnología en Marcha. Estudios de casos. Consultado en (línea) el 12 de marzo de 2018 Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/pdf/2238/4272?show=full>

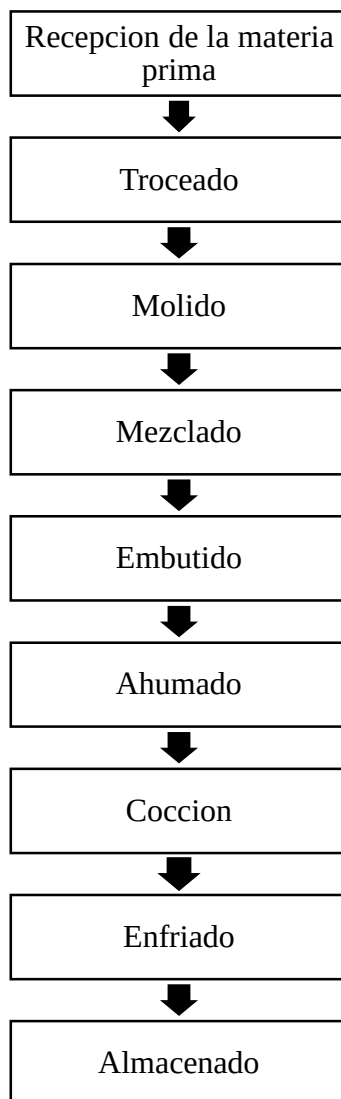
Vera, N. (2010). Utilización de los Derivados de Cereales y Leguminosas en la Elaboración de Productos Cárnicos. Mundo Lácteo y Cárnico, 27-3

Vidal, J. (2009). Tecnología de los embutidos. Consultado en (línea) el 12 de marzo de 2018 Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358129709487572>

Zimmerman, M. 2008. PH de la carne y factores que lo afectan. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/146carne.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de flujo de elaboración de salchichas



Anexo 2: Diagrama de flujo de elaboración de Chorizo

