

300627

F. J. Jaj.



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA
Incorporada a la U.N.A.M.

DESARROLLO Y EVALUACION DE UN EMBUTIDO
TIPO MORTADELA A PARTIR DE CARNE
DE GALLINA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A

GUADALUPE DEL PILAR CURIEL CURIEL

MEXICO, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Pág.	
CAPITULO I	OBJETIVOS	1
CAPITULO II	INTRODUCCION Y GENERALIDADES	
	2.1. Introducción	2
	2.2. Generalidades	
	2.2.1. Características de las Aves de Corral	5
	2.2.2. Conservación de la carne	13
	2.2.3. Características de los embutidos	26
	2.2.4. Metodología para la Elaboración de una Mortadela a nivel industrial	29
CAPITULO III	METODOLOGIA	
	3.1. Materias primas	32
	3.2. Equipos utilizados	43
	3.3. Diseño experimental para la Elaboración de un embutido-tipo mortadela a partir de carne de gallina	45
	3.3.1. Diagrama de bloques del proceso	48
	3.4. Formulación del Producto	49
	3.4.1. Fórmula utilizada para la elaboración del producto	51
	3.5. Métodos Analíticos	52
	3.6. Evaluación Sensorial	57
	3.7. Prueba de Vida Util	64
CAPITULO IV	RÉSULTADOS	
	4.1. Resultados de los Métodos Analíticos Efectuados	65

	Pág.
4.2. Resultados de la Evaluación Sensorial	66
4.3. Resultados de la Prueba de Vida Útil	74
4.4. Costos	74
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	79
5.2. Recomendaciones	81

CAPITULO I
OBJETIVOS

CAPITULO I

OBJETIVOS

I . OBJETIVOS.

1.1. OBJETIVO MEDIATO:

- Proporcionar a la industria una alternativa en la disminución de costos de producción, utilizando carne de aves en la elaboración de productos cárnicos tradicionalmente elaborados con carne de cerdo.

1.2. OBJETIVOS INMEDIATOS:

- Elaborar un embutido tipo mortadela utilizando la gallina como materia prima fundamental.
- Evaluar las características sensoriales confrontadas con embutidos elaborados a partir de carne de cerdo.
- Elaborar un producto nutritivo, de bajo costo, alto contenido proteínico y larga vida de anaquel similar a la de otros embutidos parecidos.

CAPITULO II

INTRODUCCION

Y

GENERALIDADES

CAPITULO II

INTRODUCCION

2.1. INTRODUCCION.

Todo individuo necesita una adecuada alimentación primordialmente balanceada, por lo que desde muchos años atrás ha sentido la necesidad de buscar los nutrimentos de diversas fuentes alimenticias. Entre las que principalmente utiliza se encuentra la carne; su importancia se deriva de la cantidad de sustancias nutritivas que contiene, de su sabor y de las múltiples formas de prepararla y cocinarla, tradicionalmente la carne de pollo ha sido una de las más apreciadas y consumidas, rica en proteínas y de alto valor nutritivo.

Hernández, Chávez y Bourges en las tablas de valor nutritivo de los alimentos mexicanos (22), bajo el título de "carnes y vísceras" en el subtítulo "aves" nos describen la composición química de la gallina; la cual contiene 18% de proteínas, 18% de grasa, calcio, hierro, niacina y retinol. Por lo que como podemos observar es un alimentos nutritivo que entre otras de sus cualidades es de bajo costo y se encuentra dentro del poder adquisitivo de una gran parte de la población mexicana.

El sabor de la carne fresca de pollo es ligero y agradable lo que lo hace del gusto de los consumidores. La carne de pollo tiene la ventaja sobre las otras carnes de ser más fácilmente digerible (31), esta digestibilidad se debe a la pequeña cantidad de grasa presente en la carne, por lo que los fermentos digestivos pueden actuar libremente sobre las proteínas del músculo.

A pesar del incremento de los precios en los alimentos a causa de los problemas económicos que sufre el país, el pollo se mantiene más barato que la carne procedente de ganado vacuno y porcino. La carne de pollo ha llegado a convertirse en un importante alimento familiar que las amas de casa esperan comprar a precios razonables.

En México, se puede afirmar en forma práctica que la única técnica utilizada para la conservación de la carne de aves de corral es la refrigeración o la congelación, lo cual indica que en los lugares donde las familias aún no cuentan con aparatos refrigeradores o congeladores el consumo de pollo disminuye.

Considerando todos estos factores mencionados, se ha pensado presentar al público consumidor la carne de pollo en forma de un embutido con el objeto

de mejorar su conservación, desarrollar sabores diferentes y ofrecer una alternativa a los industriales para que disminuyan los costos de sus productos.

Una forma de presentarla al público consumidor puede ser a través del embutido seleccionado; la mortadela, que por sus cualidades nutritivas y el uso similar de ingredientes de la mortadela común a base de carne de mamíferos puede resultar atractiva y representa una innovación para la industria alimenticia en México.

El costo de la carne de gallina es menor que el de la carne de pollo, por lo que se utilizó ésta como materia prima, ya que el objeto de la investigación va directamente encaminada a la reducción de costos.

El proceso económico crítico por el que atraviesa nuestro país, ocasiona que las fuerzas de trabajo se dirijan hacia la búsqueda de sustitutos para productos de primera necesidad y cuyo costo sea accesible que en muchas ocasiones son de primera necesidad, entre algunos de estos encontramos a la carne de mamíferos de consumo tradicional y sus derivados; por lo que han quedado fuera del alcance de ciertas clases sociales,

así pues se ha observado que la carne de ave es económica, rápida y fácil de preparar y servir, teniendo propiedades nutritivas y sensoriales aceptables, por lo que representa una buena alternativa para este estudio.

2.2. GENERALIDADES

2.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS AVES DE CORRAL.

A continuación se hace la descripción de las características de las aves de corral.

Las aves de corral se pueden estudiar según sus características externas e internas. El exterior se refiere a las características visibles de su capa y al fenotipo o conformación corporal. (29)

Respecto al interior del animal, se considera la anatomía general y, en especial, el aparato reproductor.

La capa es la cobertura de plumas que envuelve al animal. Las plumas se dividen en tres clases, según su estructura.

- Remigias o remeras.- Son las plumas largas de las alas y de la cola, que tienen un cañon central largo y fuerte, gracias

a ellas es posible el vuelo.

- Cobertura o Muceta.- Son las plumas suaves y casi redondas que cubren el cuerpo del pollo o la gallina.
- Plumón.- Plumas que cubren a los pollitos en su primera edad.

El fenotipo es la parte exterior o visible del ave (Ver anexo 1). Se puede dividir en las siguientes partes:

- (1) Pico.- Es una formación córnea que reemplaza a la boca cerca de su base se encuentran los orificios nasales.
- (2) Cabeza.- Debe ser redonda, pequeña y cubierta de plumas finas.
- (3) Cresta y barbilla.- Se desarrollan cuando el pollo llega a su madurez sexual. Deben ser rojas y calientes.
- (4) Ojos.- Son redondos, prominentes y brillantes.

- (5) Cuello.- Debe ser largo, flexible y desen
carnado.
- (6) Espalda.- Es la región donde se implantan
las alas.
- (7) Alas.- Son los miembros anteriores modificados
para el vuelo.
- (8) Plumas remeras de las alas.
- (9) Plumas remeras de la cola.
- (10) Glándula.- Produce un aceite que el pollo
o la gallina utilizan para mantener su plumaje
en buen estado.
- (11) Pogostilo.- Lugar donde se implantan las plumas
timoneras de la cola.
- (12) Región de la cloaca.
- (13) Rabadilla.- Es redondeada y con un poco de
carne.

- (14) Abdomen.- Es grande y con piel caliente y suave. El abdomen y la rabadilla forman una cavidad amplia para alojar las vísceras abdominales.
- (15) Muslo.
- (16) Pierna.- La pierna y el muslo forman un conjunto redondeado carnosos.
- (17) Tarsos.- Es recto, fuerte y está cubierto por escamas uniformes.
- (18) Pata.
- (19) Pechuga.- Es redonda, grande y con gran cantidad de carne.
- (20) Costillar.
- (21) Región del buche.

En el interior de un ave se pueden distinguir las siguientes partes (Ver anexo 2).

- (1) Cráneo.- Es una cavidad protegida por huesos que cubren el cerebro.
- (2) Columna Vertebral.- Por su interior para la médula espinal de la que salen los nervios hacia todo el cuerpo.
- (3) Traquea.- Conduce el aire desde los orificios nasales hasta los bronquios.
- (4) Bronquios.- División de la tráquea que lleva el aire a cada uno de los pulmones.
- (5) Pulmón.- Organó donde la sangre toma el oxígeno del aire y elimina el bióxido de carbono producido en el cuerpo.
- (6) Ovarios.- Produce los óvulos.
- (7) Riñones.- Se encargan de extraer de la sangre las sustancias de desecho.
- (8) Oviducto.- Produce la clara que rodea a la yema. También produce la cáscara del huevo.

- (9) Esófago.- Tubo que conduce el alimento al estómago.
- (10) Buche.- Ensanchamiento del esófago donde se almacena el alimento antes de su digestión.
- (11) Corazón.- Se encarga de bombear la sangre a través del cuerpo.
- (12) Proventrículo o Estómago glandular.- Se encarga de secretar enzimas y ácido clorhídrico para la digestión de los alimentos.
- (13) Músculos de la pechuga.- Forman la masa muscular más grande del pollo o la gallina.
- (14) Hígado.- Almacena vitaminas, minerales, glucosa y bilis.
- (15) Molleja o estómago muscular.- Lugar donde los alimentos son molidos para facilitar su digestión.
- (16) Páncreas.- Glándula para producir hormonas y enzimas digestivas.

(17) Intestino.- En ellos se completa la digestión del alimento., son los encargados de la absorción de nutrientes.

(18) Cloaca.- Pequeña cavidad donde desembocan los aparatos digestivo, urinario y reproductor.

Para matar al pollo o a la gallina, se le cuelga de las patas con la cabeza hacia abajo, se toma su cabeza con la mano izquierda y hacia arriba, con un cuchillo bien afilado se hace un corte por debajo del lóbulo de la oreja y se deja desangrar al ave por un minuto.

El ave desangrada se sumerge en agua a 53°C. durante tres minutos, o a 61°C durante uno y medio minutos. Esto afloja los músculos subcutáneos y facilita el desplumado.

El desplumado se puede hacer a mano después del escaldado; primero se arrancan las plumas grandes del cuerpo, luego se eliminan las plumas más finas frotando el cuerpo con las manos y los dedos y después del desplumado se extraen las vísceras. (27)

DESPLUMADO MECANICO.

El desplumado mecánico de las aves consiste en hacer pasar al ave, una vez que se ha sumergido en agua a 53°C durante 3 minutos o a 61°C durante uno y medio, a las desplumadoras mecánicas, las cuales están constituidas por cilindros que poseen en su interior aspas quienes al ir pasando el ave a través del cilindro se encargan de ir eliminando las plumas.

Otro tipo de desplumadoras consiste en hacer pasar al ave una vez que se ha sumergido en agua caliente, a través de una especie de cortinas formadas por tiras entrelazadas de hule, las cuales al ir pasando el ave a través de ellas, les van tirando las plumas. Ref. (46)

DESHUESADO MECANICO.

La canal de la gallina sin plumas, sin cuello, sin patas y sin vísceras, se coloca en el molino de carne, pasando después a un separador. La separación se hace por medio de un cilindro de acero inoxidable formado por rejillas alternadas y con un extractor de hélice también de acero inoxidable donde por un lado sale el producto terminado, y por el otro, se recoge el subproducto. (Ver anexo 3 y 4)

Los pasos que se deben seguir para obtener una buena canal, son los siguientes:

- (1) Corte de las patas para facilitar la evisceración.
- (2) Corte del pogostilo.
- (3) Apertura de la piel del cuello.
- (4) Extracción de las vísceras.

La carne de pollo, como los otros tipos de carnes, es altamente perecedera debido a su alto contenido de proteínas, grasa y humedad. Klose y Olcott (26), explican que estos elementos constituyen la causa de deterioro que sufren los productos procesados de pollo.

Existen en el mercado varias presentaciones comerciales de pollo, que se diferencian en que en algunos casos se comercializan con vísceras, cabeza y patas, y en otros casos solo la canal envuelta en bolsas de polietileno y en otros sin ningún empaque y en contacto directo con el hielo que lo conserva.

2.2.2. CONSERVACION DE LA CARNE.

La conservación, es una necesidad de primer

orden en la industria de la carne, es un parámetro que se debe tomar en cuenta, tanto en el procesado como en el almacenaje y distribución del producto.

En nuestro país es costumbre popular la de conservar el pollo por medio de grandes cantidades de hielo picado. Este procedimiento consiste en colocar dentro del depósito donde se va a conservar la carne una capa de hielo sobre cada capa de pollo, de esta manera se conservan las características del producto, ya que este se encuentra rodeado de hielo lo cual aumentan la conservación de la carne impidiendo su deterioro.

Dentro de la preservación de la carne se aplica el proceso llamado curado, que consiste en la conservación de la carne por adición de sal y otros ingredientes.

Los primeros productos de carne curada fueron extremadamente variables, casi siempre demasiado salados y con poca uniformidad en el color, siendo éste el resultado de un curado ineficiente. Los principios de la investigación científica no fueron aplicados al proceso de curado hasta la segunda parte del siglo XIX cuando el crecimiento de la industria de la carne

obligó a los procesadores a manejar volúmenes cada vez mayores de materia prima y a mejorar su calidad.
(20)

Aunque la sal es el principal conservador de la carne, también son utilizados otros ingredientes como los nitritos y nitratos de sodio.

El nitrito realiza cuatro funciones en el curado de los productos cárnicos que son:

- 1.- Estabilizar el color de los tejidos magros.
En caso de productos crudos el color que se presenta es rojo intenso, mientras que en los productos cocidos el color es rosado.
- 2.- Desarrollar sabor característico de la carne curada.
- 3.- Inhibir el crecimiento de un cierto número de microorganismos que dañan el producto y producen sustancias tóxicas.
- 4.- Retardar el desarrollo de la rancidez.

Aunque el primer propósito de añadir nitrito de sodio a las mezclas de curación fue el de estabilizar el color, sus efectos sobre éste y su capacidad de inhibición al crecimiento bacteriano son aún más importantes y en efecto, la razón más importante de la adición de nitrito de sodio en los procesos de curación de la carne es su efecto sobre el crecimiento bacteriano. Se ha demostrado claramente que este compuesto previene de una manera efectiva el crecimiento del microorganismo llamado Clostridium botulinum, bacteria que causa el botulismo; las evidencias también sugieren que los niveles de nitrito usados ayudan de una manera decisiva en el control del crecimiento de otros microorganismos que también pueden dañar el producto. (19)

El nitrato de sodio, por sí mismo no es efectivo para producir la reacción de curado, sino hasta que es reducido a nitrito, éste es un paso lento y gradual que generalmente depende de la acción microbiana.

Muchas mezclas comerciales de curado, contienen nitrato de sodio o de potasio además de nitrito de sodio, la razón de estas mezclas es que si el curado de los productos se efectúa directamente con nitrato, es difícil saber la cantidad final de nitrito - - -

que se formará y si ésta es excesiva se produce la quemadura por nitrito en el producto.

También puede ocurrir que la cantidad de nitrito formado sea insuficiente para curar el producto, por estas razones se recomienda una mezcla de nitrito y nitrato con la pretensión de que el nitrito produzca un curado inicial rápido, y que el nitrato conserva durante el almacenamiento el color del producto terminado al reducirse a nitrito lentamente. (20)

El objeto del proceso de curado es distribuir de una manera uniforme los ingredientes a través de la carne. Aunque existen un cierto número de métodos de curado, todos ellos son modificaciones o combinaciones de dos procedimientos fundamentales que son:

- 1.- Cura seca.- Este procedimiento consiste en poner los ingredientes en contacto con la carne que va a ser curada sin adicionarle agua, en este método, toman el agua necesaria para formar una salmuera de la misma carne, lo cual sirve como transporte de los ingredientes hacia el centro de la carne por el fenómeno de difusión.

2.- Cura por salmuera.- En este procedimiento los ingredientes son disueltos en el agua que va a actuar de la misma manera general que aquella formada por el jugo natural de la carne y los ingredientes de curado.

Este tipo de procedimiento curado puede ser de dos formas:

- a) Inmersión en salmuera
- b) Inyección de salmuera.

a) Inmersión en salmuera:

En este procedimiento, los ingredientes son los mismos que en la cura seca, pero con la diferencia de que estos componentes están disueltos en agua formando la salmuera. Las piezas de carne que se van a curar son sumergidas en esta salmuera por un período de tiempo apropiado, o sea hasta que la salmuera ha penetrado totalmente a la carne. Ésta es colocada en recipiente y como se apilan o se acomodan estrechamente, es necesario removerlos ya que las piezas que están en el plano inferior soportan mayor presión que las demás y tienen una menor penetración de salmuera, haciendo la remoción se asegura una penetración uniforme

de salmuera a todas las piezas.

Este método también tiene sus desventajas y son: 1) pobre utilización de espacio y 2) lenta reciclación de los inventarios de materia prima.

Los productos obtenidos bajo éste método son de un sabor más suave que aquellos obtenidos por cura seca.

b) Inyección de Salmuera.

Ya que uno de los factores críticos que involucra el curado es la incorporación de una manera uniforme de los ingredientes dentro de la carne, parecería lógico asumir que forzando la entrada de la salmuera directamente en la carne sería una ventaja, y si lo es, ya que sin el desarrollo de este método las curaciones rápidas serían aún desconocidas.

Para aplicar éste método se necesita una aguja que tenga varios orificios a todo lo largo y un depósito de salmuera el cual se le puede aplicar presión.

Regularmente un operador aplicando este sistema hace de 4 a 5 inyecciones por pieza de carne. Se debe

tener cuidado al hacer uso de esta técnica, porque la salmuera se acumula en el sitio de la inyección y como consecuencia se requiere un tiempo mayor para que la salmuera difunda a través de toda la pieza.

Una variación de éste método es la aplicación de salmuera por multi-inyección, el método de inyección se hace de una manera manual, la variación consiste en el incremento del número de agujas las cuales están montadas de tal manera que obedecen a un solo mando y de esta manera con un solo movimiento se puede hacer toda la operación.

Este proceso no es efectivo para curar a las aves enteras debido a su forma y a la presencia de huesos, sólo podría ser aplicable cuando la carne estuviera en trozos libre de huesos, lo cual es difícil pues el deshuesado de la carne cruda de pollo ofrece muchas dificultades. Este procedimiento es el que comúnmente se utiliza para la elaboración del jamón cocido (36), pero en el caso del pollo no es aplicable.

Para entender el desarrollo del color y sabor durante el curado, es necesario tener conocimiento

de los pigmentos que existen en el músculo y de las reacciones químicas que sufre durante el curado. El color se desarrolla como resultado de la interacción del nitrito con los pigmentos del músculo, existen varios pigmentos en el músculo incluyendo la mioglobina, hemoglobina, citocromos y otras sustancias coloridas.

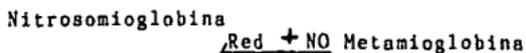
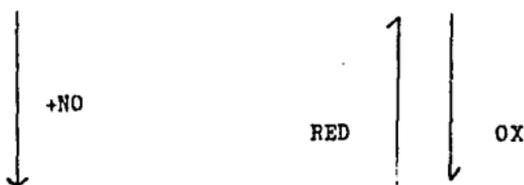
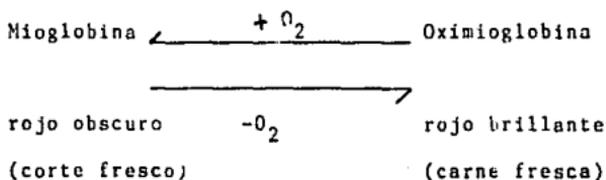
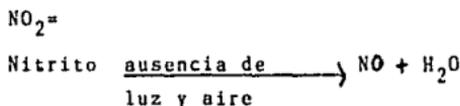
Cuantitativamente, las dos primeras están muy lejos de ser las más abundantes, sin embargo, son las responsables del curado.

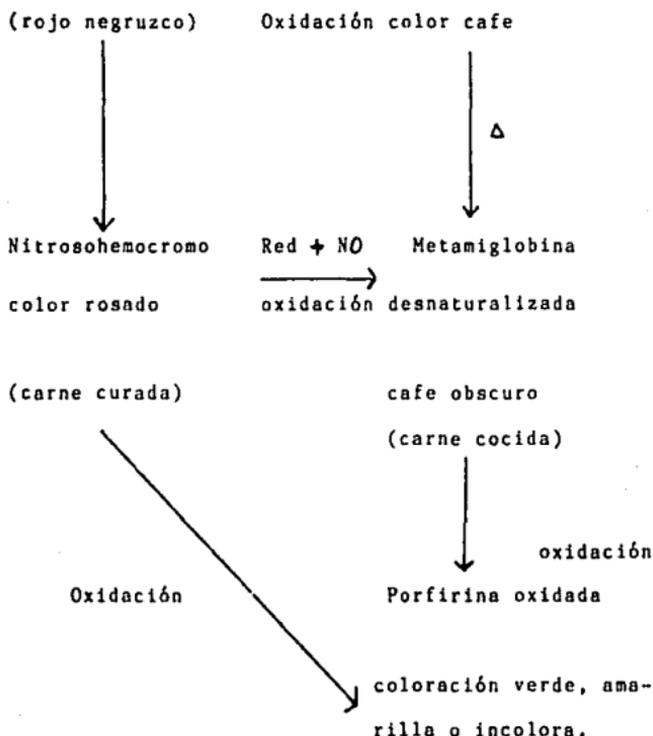
De acuerdo a la naturaleza altamente reactiva del ión nitrito, se produce una pérdida considerable durante las reacciones secundarias que no contribuyen al mecanismo del curado.

La Secretaría de Salud ha restringido el uso de nitrito, permitiendo 156 ppm de nitritos residuales en el producto debido a que la reacción del ácido nitroso con aminas secundarias produce nitrosaminas que son compuestos que han sido considerados como carcinogénicos.

Mecanismo de Curación.

Como se indicó con anterioridad, nitrito y/o nitrato son utilizados en el curado de la carne para la estabilización del color, ahora se muestra su efecto en esta serie de reacciones.





Es importante mencionar que existen agentes reductores como el eritorbato y el ascorbato de sodio que son utilizados en las carnes curadas por diferentes causas: REF. (27).

- 1.- El ascorbato y el eritorbato de sodio catalizan la reacción de la metamioglobina a mioglobina en la carne, acelerando así la velocidad del

curado.

- 2.- Reaccionan con los nitritos para aumentar el desarrollo del óxido nítrico a partir del óxido nitroso.
- 3.- El exceso de ascorbato y eritorbato de sodio actúa como antioxidante estabilizando el color y el sabor de los productos curados.
- 4.- Ayudan a evitar el deterioro de la carne por enranciamiento durante el corte de la misma.
- 5.- Por ser sales de ácido disminuye el pH de la carne conservándola.

Adicional al proceso del curado de algunos productos, participan los fosfatos, los cuales se usan principalmente para disminuir la retracción de los productos durante el ahumado y estabilizar las emulsiones cárnicas. La acción de los fosfatos alcalinos sobre los productos cárnicos se ha explicado de la siguiente manera: "se ha demostrado que los fosfatos aumentan la capacidad de retención del agua de la carne debido a que elevan el pH y como consecuencia

las proteínas del músculo se desplazan y originan sitios disponibles para la retención del agua".

Algunos fosfatos utilizados en la elaboración de embutidos son:

- Tripolifosfato disódico
- Hexametafosfato sódico
- Fosfato disódico.

Estos compuestos pueden utilizarse individualmente o se pueden hacer mezclas de ellos.

2.2.3. CARACTERISTICAS DE LOS ENBUTIDOS.

Los embutidos son productos constituidos a base de carne picada y condimentada generalmente en forma simétrica. La palabra embutido se deriva de "salsus", palabra latina que significa salado o literalmente carne conservada por salazón.

La cantidad de proteínas extraída durante el proceso de emulsificado depende, entre otras cosas, del tiempo de operación de la cortadora y de la temperatura de la carne la cual no debe ser mayor de 0°C.

Las carnes magras deben permanecer en la cortadora hasta que se haya solubilizado suficiente cantidad de proteína para recubrir los glóbulos de grasa, este proceso debe hacerse lo más rápido posible para que la estabilidad de la emulsión sea satisfactoria.

Existen algunos hidrocoloides utilizados en

los embutidos y que fungen como agentes ligantes o de relleno, estos son capaces de retener agua y están constituidos principalmente por carbohidratos: generalmente se utilizan harinas de trigo, cebada, maíz, papa, tapioca, caseinatos, harina de soya, proteína vegetal hidrolizada, cuero deshidratado molido, etc., y se agregan por una o varias de las siguientes razones:

- 1.- Para mejorar la estabilidad de la emulsión.
- 2.- Para mejorar el rendimiento durante la cocción.
- 3.- Para mejorar las características de corte.
- 4.- Para reducir los costos de formulación.

A los embutidos se les da forma, embutiendo la masa en tripas naturales o artificiales o bien mediante moldes-metálicos.

Las tripas artificiales se dividen en:

- 1.- Celulósicas; se fabrican por extrusión de fibras de algodón o pulpa de madera disuelta y regenerada.

Existen tres tipos de fibras celulósicas las cuales son:

- a) Finas.- Pueden ser claras o estar teñidas, se utilizan en la fabricación de diversos embutidos que se comercializan pelados, como por ejemplo en salchichas enlatadas.
- b) Resistentes.- Deben mantenerse sumergidas en agua para que se ablanden antes de usarlas, razón por la cual no se tiñen con colorantes solubles, se utilizan en productos como la mortadela.
- c) Fibrosas.- Son las más duras que se fabrican, constan de una base de papel impregnada de celulosa.

2.- De colágeno; Puede ser colágeno comestible o no comestible, su ventaja es su alta resistencia mecánica y facilidad de empleo.

3.- Plástico; fabricadas con un copolímero de polivideno y cloruro de polivinilo.

Para facilitar el embutido de la carne se utilizan máquinas embutidoras de fácil manejo y gran rendimiento, existen muchos modelos siendo el siguiente

mecanismo idéntico en todas:

Hay modelos que trabajan impulsados por aire comprimido, siendo más eficiente los que lo hacen por fuerza hidráulica debido a que el embutido adquiere una excelente presentación. En la práctica son aconsejables las embutidoras verticales para pastas blandas puesto que permiten un mejor desplazamiento de la masa.

Hay máquinas tan completas que tienen dos o tres velocidades y el trabajo se regula según las exigencias del producto. El tamaño de la embutidora se mide por litros de cabida y puede tener dos tubos de salida.

2.2.4. METODOLOGIA TRADICIONAL PARA LA ELABORACION DE UNA MORTADELA A NIVEL INDUSTRIAL.

El éxito del producto dependerá en primer término de la bondad de las materias primas utilizadas, también influirán mucho el cuidado y las atenciones que se les presten durante la elaboración.

Para llegar al embutido empezando por la carne

y los diversos condimentos, es preciso someter todos los componentes a varias operaciones manuales unas y mecánicas otras, como son: la preparación de la pasta, la operación de embutir, etc.

La mortadela estará hecha a base de carne de cerdo, por lo que las características de esta carne se verán reflejadas en el producto. Es importante mencionar que la cantidad de proteínas, minerales y vitaminas seguirán permaneciendo en buena proporción.

El producto estará formado principalmente por una mezcla de carne magra, y grasa (lardos de cerdo), teniendo en cuenta la proporción de condimentos que precisa la formulación elegida como la mejor.

Para la elaboración del producto, se deben seguir las siguientes operaciones. (30)

- 1.- Sacar la carne y la grasa del cuarto de refrigeración.
- 2.- Preparar y pesar la materia prima.
- 3.- Picado.- Este puede efectuarse manualmente, o con la cortadora.
- 4.- Mezclado y emulsificado.

- 5.- Embutido y atado.
- 6.- Cocción del embutido.
- 7.- Enfriado.
- 8.- Escurrido, secado y enfundado en la envoltura protectora.
- 9.- Almacenamiento.

Este proceso servirá como base para la elaboración del producto de pollo, haciéndole las modificaciones pertinentes.

CAPITULO III

METODOLOGIA

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. MATERIA PRIMA.

Las materias primas son aquéllas sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de un producto.

A continuación se listan las materias primas utilizadas en el proceso.

3.1.1. GALLINA CHICA CONGELADA. (33)

Dentro de la clasificación de las aves agrupadas bajo el rubro de "pollos", se encuentran: "Los machos de 9 a 12 semanas de edad destinados a restaurantes para cocimiento; los de 3 a 5 meses, destinados a rosticerías y las hembras de más de 10 meses de edad productoras de carne y huevo que se consideran "gallinas".

Dentro de esta última clasificación, encontramos que las más chicas, cuyo peso no excede a un kilogramo y medio después de separar plumas, patas, cuello, cabeza y vísceras, se encuentran comercialmente congeladas y empacadas en bolsas de polietileno al vacío.

La gallina congelada ofrece la posibilidad de conservarse durante 9 a 10 meses en buen estado a una temperatura de -20°C . con una humedad relativa del 95%. (31).

Se proponen las siguientes especificaciones como base para la evaluación de las materias primas. Estas especificaciones están basadas en la información obtenida en las referencias (31), (20), (45), (36), (18), (34), (41), (35).

GALLINA CHICA CONGELADA.

EDAD: De 10 a 15 meses de edad

CARACTERISTICAS FISICAS:

	MINIMO	MAXIMO
Peso (descongelada)	700 g	
Color	Blanco característico	
Olor	Característico a carne -- fresca	
Apariencia	Piezas enteras exentas de vísceras, cuello, cabeza, patas y excremento.	

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

Humedad	67.0	72.0
(Kg agua / Kg sólidos)		
Extracto etereo (%)	9.5	-

ENPAQUE Y ALMACENAMIENTO:

Las piezas deben empacarse en bolsas de polietileno y sellarse al vacío.

Deberán almacenarse a temperaturas de -18°C y transportarse a -10°C . como mínimo.

3.1.2. AZUCAR.

Se utiliza para que proporcione tonos dorados en los productos horneados y ahumados, suaviza el fuerte sabor a sal y nitratos. En los productos fermentados sirve como sustrato para los microorganismos responsables de la maduración. Suaviza los tejidos de carnes cocidas.

La legislación no limita las cantidades permisibles de sacarosa y glucosa debido a que su sabor dulce impone un límite a su uso, generalmente basta adicionar

IX.

ESPECIFICACIONES. REF. (48)

Polvo granulado cristalino o ligeramente moreno según se trate de azúcar refinada o standard, libre de terrones o grumos (excepto los que se deshacen fácilmente), libre de toda sustancia nociva o tóxica, restos de insectos, pelos y excrementos de roedores.

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.

Apariencia

Cristales monoclinicos blancos o morenos. Las soluciones deben ser transparentes o ligeramente oscuras.

Olor

El azúcar refinada es inodora, el azúcar standard puede presentar un ligero olor que recuerda las melazas.

Sabor	Dulce característico.
Color	Blanco cristalino.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

	MINIMO	MAXIMO
Pureza (%)	99	-
Humedad (%) (kg agua / kg sólidos)	-	0.05
Cenizas	-	0.02
Azúcar invertida	-	0.03
Punto de fusión	184°C.	
Solubilidad	1:0.5 en agua a 20°C. 1:370 en alcohol a 20°C.	
Color (unidades Lovibond)	0.06 max.	

No debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas e inhibidores microbianos.

3.1.3. LARDO DE CERDO

Como se ha indicado, la grasa también contribuye a la blandura y jugosidad de los embutidos, forma la fase discontinua de las emulsiones cárnicas y por tanto es uno de sus principales componentes estructurales.

Aunque en el producto se incluyó como ingrediente la propia grasa del pollo, fué necesario agregar grasa de cerdo por ser blanda, fundir a temperaturas bajas y proporcionar características sensoriales apropiadas al producto.

Es importante mencionar que una de las principales características de la grasa en los embutidos es que tiene la propiedad de fijar los sabores y el color.

ESPECIFICACIONES REF (38), (48), (20).

CARACTERISTICAS FISICAS:

Grasa fresca, blanca y de textura rígida.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

MINIMO

MAXIMO

Acidos grasos libres:

Palmitico (%)	-	28
Esteárico (%)	-	13
Oleico (%)	-	0.7
Araquidónico (%)	-	2.0
Valor de peróxidos (n eq/kg)	-	2.0
Pto. de fusión (°C.)	45	52.0

3.1.4. SAL:

La sal es el ingrediente común, que se añade a los embutidos, al preparar embutidos se añade del 1 al 5% de sal con diferente objetivos que son:

- 1.- Impartir sabor al embutido
- 2.- Conservar el producto.
- 3.- Solubilizar las proteínas de la carne
- 4.- Mejorar el sabor del producto.
- 5.- Aumentar el poder de fijación de agua

La cantidad de sal varía según el criterio de los diferentes industriales, la mayoría de los productos embutidos cocidos contienen del 2 al 3% de sal.

La sal actúa como conservadora retardando

el crecimiento bacteriano, es decir, se comporta como un agente bacteriostático más que bactericida. Su eficacia bacteriostática depende de la concentración de la sal en la salmuera del embutido, basta que la salmuera contenga de 4 a 5% de sal para conservar los embutidos adecuadamente manipulados.

Al influir la sal en la ligación o retención del agua influye también en el rendimiento del producto, este efecto de retención se debe principalmente a los iones cloruro y no a los iones sodio.

La sal tiene el inconveniente de acelerar el enranciamiento de las grasas y por consecuencia reducir la vida útil del producto, siendo los más afectados los embutidos curados.

En el proceso se utilizó cloruro de sodio grado alimenticio, es decir sal yodatada con un contenido máximo de 25 partes por millón de yodatos, esta concentración no es recomendable cuando los productos cárnicos incluyen en su formulación almidones, sin embargo, en este proceso no se incluyó el almidón.

ESPECIFICACIONES REF (48), (36).

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS.

	MINIMO	MAXIMO
Pureza: (% Na Cl)	99	-
Humedad	-	1.0
Tamaño:		
retenido en malla 100 (%)	-	40.0
Yodatos:		
(% NaIO ₃) (p.p.m.)	-	25.0

3.1.5. SALES DE CURADO REF. (48) (44)

En el proceso de elaboración del producto se incorporó una mezcla comercial de sales de curado.

ESPECIFICACIONES

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

	MINIMO	MAXIMO
Color	Blanco	
Olor	Ligeramente oxidado	característico.
Humedad		1.0
Tamaño		
(%) retenido en malla 60)		30

	MINIMO	MAXIMO
% Nitrito		4.0
% Nitrato		2.0
% NaCl		93.0

3.1.6. CONDIMENTOS Y ESPECIAS.

El término condimento es muy amplio y se aplica a todo ingrediente que aisladamente o en combinación confiere sabor a los productos alimenticios, para sazonar los embutidos se emplean mezclas de diferentes especias. Labuza (28), señala que "las especias tienen efectos metabólicos que contribuyen a conservar los alimentos mediante la inhibición del crecimiento de los microorganismos, sin embargo, su uso puede provocar las siguientes desventajas:

- Calidad y fuera de sabor variable.
- Contaminación con microorganismos.
- Presencia de enzimas que desdoblan las grasas.
- Degradación de sabor durante el almacenamiento
- Dificultad para distribuir las homogéneamente

Debido a estas desventajas, es recomendable

utilizar aceites esenciales u oleoestinas.

En el proceso se utilizó:

Pimienta blanca, Pimienta negra, ajo en polvo, pimentón y nuez moscada: molidas.

ESPECIFICACIONES REF. (37) (48)

CARACTERISTICAS SENSORIALES:

Color	Característico
Olor	Característico
Sabor:	Característico
Presentación	En polvo

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS:

	MINIMO	MAXIMO
Humedad (%)	4.0	6.0
Granulometría:		
% que pasa malla 40		70
Bromuro inorgánicos (p.p.m.)		50
Metales pesados (p.p.m.)		15

CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS.

	MAXIMO
Cuenta bacterias total por g (U.F.C.)	100,00
Coliformes totales por g (N.M.P.)	460
E. Coli por g	negativo
Salmonella en 25 g	negativo
Hongos levaduras por g	1,000
Enterobacterias por 25 g	negativo
Infestación por insectos	negativo
Materia extraña	negativo

(U.F.C.) Unidades formadoras de colonias

(N.M.P.) Número más probable.

3.1.7. MATERIALES DE EMPAQUE:

El material de empaque que se utilizó fue la funda para mortadela la cual está elaborada de fibras de celulosa y para proporcionar un adecuado amarrado del producto se utilizó hilo de cáñamo.

3.2. EQUIPOS UTILIZADOS

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron

los siguientes equipos:

- Molino de carnes "Standard Werk" No. 12.
- Embutidora mecánica vertical marca Vogt de 12 Kg de capacidad.
- Discos de molienda de 0.64 centímetros de diámetro en sus orificios de corte y aditamentos.
- Autoclave para esterilizar medios de cultivo.
- Una estufa de cocina con horno.
- Una balanza analítica.
- 20 cajas de petri
- 1 Termómetro para carnes
- 1 Cortadora silenciosa "cutter" marca Hobart
- 1 Estufa de vacío
- 3 Crisoles
- 1 Equipo Soxlet para determinar grasa
- 1 Equipo Kjeldhal para determinar proteínas
- 1 Mechero Bunzen
- 1 Mufia
- 1 Estufa para incubación
- 5 Matraces Erlenmeyer de 100 ml.

- 1 Contador de colonias
- 5 Pipetas graduadas de 1 ml
- Balanza granataria marca "Ohaus".

3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO TIPO MORTADELA A PARTIR DE CARNE DE GALLINA.

Con base en la bibliografía consultada, se diseñó el siguiente proceso para la elaboración de mortadela de gallina.

1.- ADQUISICION DE LA GALLINA.

La gallina se adquiere en estado fresco en el rastro municipal, en condiciones higiénicas aceptables y libre de parásitos.

2.- TRANSPORTE DE LA GALLINA.

El transporte de la gallina del lugar donde se adquiere al laboratorio, debe hacerse en un recipiente con hielo picado para evitar su calentamiento.

3.- PESADO DE LA GALLINA.

La gallina debe ser pesada antes del deshuesado para poder calcular posteriormente su rendimiento.

4.- DESHUESADO.

El deshuesado del producto se efectuó manualmente, eliminando piel, huesos y el cartílago de la gallina.

5.- MOLIENDA.

Antes de someter la carne al emulsificado, ésta se muele y se mezcla con la grasa a una temperatura no mayor de 4°C.

6.- EMULSIFICADO Y MEZCLADO FINAL.

Se coloca la mezcla de carne y grasa con un tercio de la cantidad total del hielo y se adicionan la mitad de los fosfatos propuestos en la formulación. Se acciona el "cutter" por 30 seg. dando tiempo a que gire sólo una vez, sin detenerlo se agrega la sal, la mezcla de curado, el segundo tercio del hielo y las especias se mantiene girando el "cutter" por 2 min. agregando por último la otra mitad de los fosfatos y el tercio de hielo restante hasta completar 5 min. Se debe tomar en cuenta que la temperatura de la mezcla no debe exceder de 5°C.

7.- EMBUTIDO.

Se embutió la pasta en una funda para mortadela, por medio de una máquina embutidora que trabaja con

fuerza hidráulica vertical, marca Vogt de 12 Kg. de capacidad.

8.- COCIMIENTO.

El producto se coció en seco en un horno a una temperatura de 100°C . y se retiró hasta que el producto tuvo una temperatura interna de 70°C .

9.- ENFRIAMIENTO.

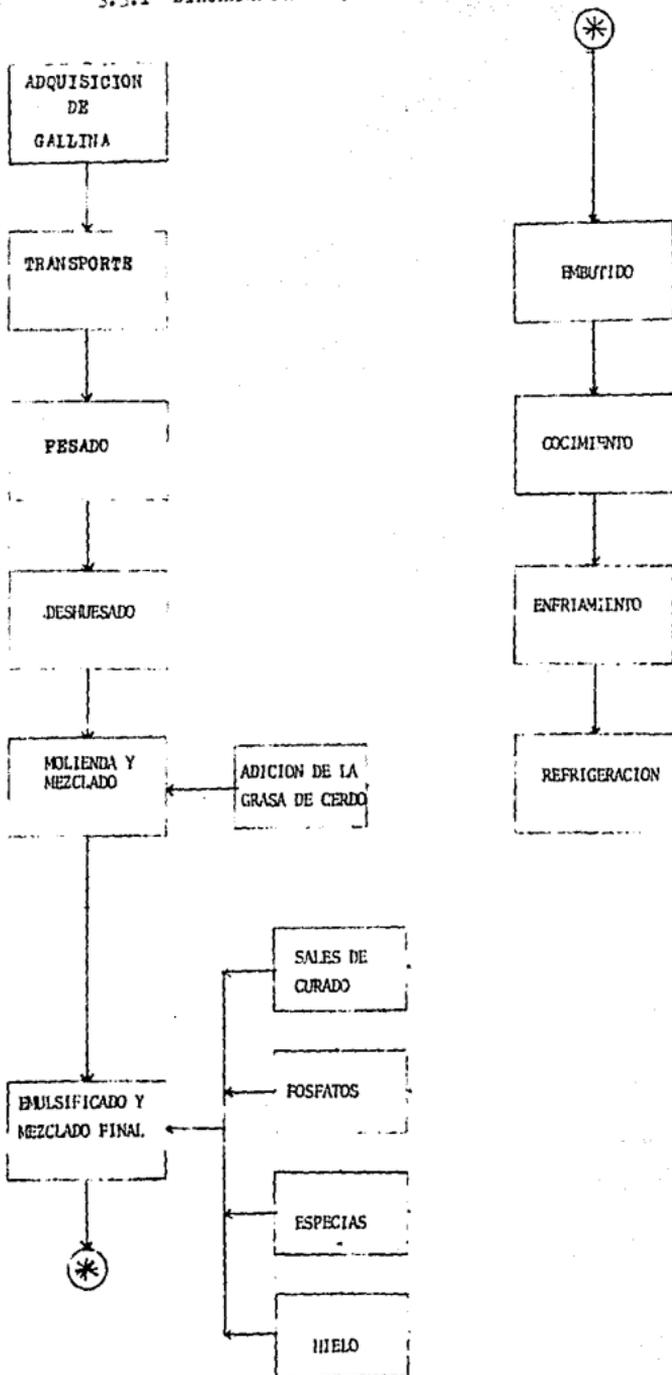
Una vez cocido el producto se enfrió en una tina con agua

10.- REFRIGERACION.

El producto se refrigeró a una temperatura de 5°C . para su mejor conservación.

3.3.1. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO (Ver en la siguiente hoja).

3.3.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO .



3.4. FORMULACION DEL PRODUCTO.

Las fórmulas de los productos cárnicos están basadas en una selección cuidadosa mediante la cual debe establecerse un balance de carne y grasa en el producto. La carne debe estar libre de tendones, cartilagos y huesos.

Los niveles de grasa en los embutidos generalmente oscilan entre 10 y 30%, por lo tanto, parte del diseño de este embutido se hizo considerando estos factores; la gallina difiere en su comportamiento con el cerdo por lo que la principal variable para la elección de la formulación adecuada fue la grasa, se elaboraron formulaciones con un 10, 15 y 20% eligiéndose el 15% por proporcionar las mejores características al producto.

Los ingredientes que se utilizaron fueron:

Sal.- En la bibliografía los niveles de sal en los embutidos oscilan entre un 2 y un 3%, variando las cantidades de sal en el producto se encontró que la cantidad óptima para este embutido es de 2%.

Azúcar.- El azúcar en los embutidos ayuda a atenuar el sabor de las sales adicionadas, por lo que se añadió al producto un 1%.

Nitritos y Nitratos.- Las cantidades de nitritos y nitratos adicionadas al producto fueron las indicadas por el proveedor. La marca comercial utilizada fue Cura Premier la cual se debe adicionar en un 3%.

Espicias.- Las especias se eligieron tomando la base de que en los embutidos se utilizan cierto tipo de especias como la pimienta blanca, pimienta negra, cardamomo, nuez moscada, tomillo, etc. La selección de estas especias se hizo en base al sabor que proporcionan al embutido, las cantidades que se utilizaron oscilan entre 0.5-1 g para especias de tipo alcarabea, nuez moscada por Kg de carne. Los umbrales de percepción de la pimienta, el pimentón y el ajo oscilan entre 1 y 6 Kg, por lo que se eligió de 1 a 3% para cada una de ellas respectivamente, ya que en estas cantidades asemejan al producto de gallina con el comercial.

(38)

Paralelamente a la elaboración de esta fórmula,

se elaboró un producto que contenía colorante vegetal rojo fresa marca deiman, en proporción de 1 g en un litro de agua del cual se tomaron dos ml para cada kilogramo de carne y se agregaron al producto base.

Al observar que el deshuesado de la carne cruda no es fácil, se escaldó la carne un minuto a una temperatura de 95°C., el deshuesado mejoró sin embargo cuando se elaboró el producto los ingredientes no se emulsificaron.

La formulación que se eligió por considerarse la mejor y que a continuación se presenta, es el resultado de una serie de variaciones efectuadas en las formulaciones obtenidas de la bibliografía y que aparecen en los apéndices 5, 6, 7 y 8.

3.4. FORMULA UTILIZADA PARA LA ELABORACION DE UN EMBUTIDO TIPO MORTADELA A PARTIR DE CARNE DE GALLINA.

Cantidades expresadas en g. por kg. de producto.

Carne de gallina

850

Lardo de cerdo	150
Sal	20
Cura Premier	3
Azúcar	1
Fosfatos	3
Nuez moscada	0.5
Pimienta blanca	1
Pimienta negra	1
Ajo en polvo	0.5
Pimentón dulce	3

3.5. METODOS ANALITICOS.

3.5.1. ANALISIS BROMATOLOGICO.

Los métodos analíticos aplicados al producto fueron los siguientes:

a) Determinación de humedad.- El compuesto más abundante y que casi siempre se encuentra presente en los alimentos es el agua. La que se encuentra dentro del producto procede de las materias primas y del hielo utilizado durante la trituration de la pasta.

Asimismo, la humedad retenida está en función de los fosfatos adicionados a la mezcla durante su proceso de elaboración.

Para la determinación de humedad en el producto se aplicó el método de deshidratación por estufa, de acuerdo al método recomendado por la norma NOM-N-F 102, y por la A.O.A.C. (8)

Se utilizó una termobalanza marca Brabender, para esta prueba.

b) Determinación de extracto etéreo.- Es importante la determinación de grasa en el producto, ya que esta forma parte importante de la emulsión cárnica pues es la fase discontinua de dicha emulsión.

Con el objeto de conocer aproximadamente el contenido de lípidos en la muestra se eligió el método de extracción en Soxhlet recomendado por la norma F-089-1978, utilizando como vehículo éter etílico, y por la A.O.A.C. (8)

c) Determinación de proteínas.- Es necesario conocer la cantidad de proteína que contiene el producto, ya que uno de los objetivos de este trabajo es el

de proporcionar un producto nutritivo y de alto contenido proteínico.

El método Kjeldhal, determina la materia nitrogenada total que incluye tanto a las proteínas verdaderas como a las no proteínas. Por medio del factor 6.25, se puede convertir el valor del porcentaje de nitrógeno total en porcentaje de proteína contenido en la muestra.

Se utilizó el método recomendado por la norma NOM-F-68 y por la A.O.A.C. (8)

d) Determinación de cenizas.- Se considera el término "cenizas" a la mezcla de minerales existentes en una muestra de producto calcinado. La determinación de cenizas es un método sencillo e indicador de la existencia de adulterantes en los alimentos.

El método utilizado en la determinación es el de incineración sencilla, recomendado por la A.O.A.C. (8).

3.5.2. ANALISIS MICROBIOLÓGICO.

a) Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias.-

Cuando se pretende investigar el contenido de microorganismos vivos en un alimento, la técnica más comúnmente utilizada es el recuento en placa. Esta técnica se aplica para una gran variedad de microorganismos y su fundamento consiste en contar las colonias que desarrollan en el medio de elección después de cierto tiempo y temperatura de incubación presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo en la muestra bajo estudio. El método admite numerosas fuentes de variación, algunas de ellas controlables, pero sujetas a la influencia de varios factores.

En realidad esta técnica no pretende poner en evidencia todos los microorganismos presentes. La variedad de especies y tipos diferenciables por sus distintas necesidades nutricionales, temperatura requerida para su crecimiento, oxígeno disponible, etc., hacen que el número de colonias contadas constituyan una estimación de la cifra realmente presente. No obstante, la ejecución de la técnica cuando se sigue fielmente puede llegar a ser lo bastante reproducible para darle significado a los resultados que se obtengan.

Para efectuar esta prueba se llevó a cabo el método recomendado por la Dirección General de Investigación en Salud Pública, S.S.A. (13), utilizando Agar

Triptona Extracto de levadura.

b) **Determinación de Salmonella.**- El aislamiento de estos gérmenes requiere el empleo de técnicas que difieren según sea la composición de alimento, el tratamiento a que ha sido sujeto durante su procesamiento y la carga microbiana del producto final, ya que la contaminación de éstos gérmenes va acompañada del ingreso de otras bacterias que pueden llegar a inhibirlas. Estas son las razones por las que no es posible recomendar exclusivamente un medio de cultivo para el aislamiento de este tipo de microorganismos.

La literatura registra una gran diversidad de medios de cultivo, técnicas de pre-enriquecimiento y enriquecimiento, y sugiere diversos volúmenes de muestra para realizar el análisis.

Los medios de cultivo seleccionados fueron los siguientes:

Medios de pre-enriquecimiento:

- a) Agua peptonada
- b) Agua estéril

Medios de enriquecimiento:

- a) - Caldo Selenito
Cristina.

b) Caldo Tetracionato

Medios de aislamiento:

a) Agar verde brillante.

b) Agar sulfito de bis
muto.

c) Agar S S

FUENTE: Dirección General de Investigación en Salud Pública S.S.A. (13).

La norma oficial para mortadela de cerdo, incluye dentro de sus especificaciones microbiológicas la cuenta de mesofílicos aerobios permitiendo un máximo de 500 000 col/g y una prueba de Salmonella la cual debe ser negativa en 20 g de muestra.

Debido a esto en el producto elaborado a partir de carne de gallina, de este trabajo se llevan a cabo estas pruebas para ver si cumple o no con las especificaciones comerciales de la mortadela de cerdo.

3.6. EVALUACION SENSORIAL.

Esta evaluación tiene como objeto conocer la

aceptación del producto entre el público consumidor.

Con el fin de dar validez a la investigación, se aplicó esta evaluación a una población determinada quedando considerada en ella un grupo homogéneo en cuanto a ocupación (amas de casa) y nivel económico (medio).

De la población seleccionada para la investigación, se tomó una muestra representativa de 50 personas seleccionadas al azar en un centro comercial. El procedimiento consistió en presentar dos productos marcados con distintas claves, uno fue un producto comercial elaborado a partir de carne de cerdo marcado con la clave QL-523; el segundo fue el producto elaborado a partir de carne de gallina marcado con la clave JK-233. Se pidió a las participantes que llenaran un cuestionario donde apareció una escala hedónica de nueve puntos. (Un ejemplo de esta evaluación se puede observar en las páginas 61,62 y 63).

Los resultados de la prueba fueron evaluados asignando una escala numérica para cada uno de los adjetivos utilizados:

- gusta muchísimo

- gusta mucho
- gusta moderadamente
- gusta ligeramente.
- ni gusta ni disgusta
- disgusta ligeramente
- disgusta moderadamente
- disgusta mucho
- disgusta muchísimo.

Los parámetros de color, apariencia, textura al corte y sabor de la mortadela elaborada, fueron considerados para pruebas de aceptación frente a un testigo que en éste caso fué un tipo de mortadela comercial elaborada a partir de carne de cerdo.

El color es el resultado de un adecuado proceso de curado y cocción de las carnes, por ello es importante su presentación, este color debe ser agradable a la vista.

La textura es una condición imperiosa en la mortadela, ya que el público consumidor está acostumbrado a determinadas características en las rebanadas del producto, por ello debe cubrir requisitos como flexibilidad y suavidad.

La apariencia es de suma importancia en cualquier tipo de embutido, ya que muchas veces los consumidores compran el producto de acuerdo a la apariencia que éste presente.

El sabor es un parámetro al que se le debe prestar singular atención, debe haber siempre armonía entre los ingredientes que se le adicionan y que le conceden al producto un sabor agradable, no muy salado, disfrazando el sabor a pollo.

Estadísticamente los resultados de las pruebas se evaluarán aplicando el método de "t-student" para establecer si hay diferencias de preferencia a las características sensoriales. Se aplicará el método de Chi^2 para denotar la significación por preferencia de las muestras. (12), (15), (39).

CUESTIONARIO
EVALUACION SENSORIAL

1.- ¿Acostumbra usted consumir mortadela?

SI

NO

2.- En la siguiente prueba, se le presentan dos muestras diferentes, las cuales tienen una clave. Con el propósito de saber cuál de ellas es mejor, examine cada una de ellas, marque en la siguiente hoja con una cruz la calificación que le daría en apariencia, color y textura de la masa al corte, de acuerdo a la escala que se le muestra en la tarjeta.

Posteriormente pruebe las muestras y califique el sabor,

3.- Si encontrara ambos productos en el mercado ¿Cuál de los dos compraría suponiendo que fueran del mismo precio?

4.- OBSERVACIONES.

ESCALA

- 1.- Me disgusta extremadamente
- 2.- Me disgusta mucho
- 3.- Me disgusta moderadamente
- 4.- Me disgusta ligeramente
- 5.- No me gusta, ni me disgusta
- 6.- Me gusta ligeramente
- 7.- Me gusta moderadamente.
- 8.- Me gusta mucho
- 9.- Me gusta en extremo

PARTICIPANTES _____

APARIENCIA

JK - 233

1 2 3 4 5 6 7 8 9

QL - 523

1 2 3 4 5 6 7 8 9

COLOR

JK - 233

1 2 3 4 5 6 7 8 9

QL - 523

1 2 3 4 5 6 7 8 9

TEXTURA

JK - 233

1 2 3 4 5 6 7 8 9

QL - 523

1 2 3 4 5 6 7 8 9

SABOR

JK - 233

1 2 3 4 5 6 7 8 9

QL - 523

1 2 3 4 5 6 7 8 9

3.7. PRUEBA DE VIDA UTIL.

Se aplicó una prueba de vida útil al producto con el fin de conocer hasta que momento el producto iniciaba su proceso de deshidratación. La deshidratación es un importante factor a tomar en cuenta, ya que cuando se presenta, el producto pierde cualidades de apariencia y sobre todo, de textura, ya que pierde jugosidad. Esto ocasiona un rechazo del producto en los consumidores, si no se conoce el tiempo máximo de almacenamiento.

El procedimiento para llevar a cabo esta prueba fue el siguiente:

Se colocó la mortadela de gallina dentro del material de empaque en un refrigerador a una temperatura de 0 a 4°C.

CAPITULO IV

RESULTADOS

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LOS METODOS ANALITICOS EFECTUADOS AL EMBUTIDO.

4.1.1. PRUEBAS BACTERIOLOGICAS.

"Cuenta de bacterias mesifilicas aerobias en placa de Agar Triptona Extracto de levadura, incubadas 24 horas a 37°C.

300,000 col/g

Presencia de Salmonella en 20 g de muestra
NEGATIVA.

El análisis se realizó a las dos semanas de elaborado el producto el cual se encontraba en refrigeración.

4.1.2. ANALISIS BROMATOLOGICO.

Humedad (100 - 110°C)	45%
Grasa	27%
Proteína (macro jeldahl)	15%
Cenizas (525°C)	1.7%

4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACION SENSORIAL EFECTUADA A UNA MUESTRA DE MORTADELA DE GALLINA Y A UNA MUESTRA TESTIGO DE MORTADELA COMERCIAL DE CERDO USANDO UNA ESCALA HEDONICA DE NUEVE PUNTOS.

- 1.- 30 personas acostumbran consumir mortadela.
- 2.- Número de personas que comprarían el producto si ambos fueran del mismo precio.

J K - 233 - 23 personas

Q L - 523 - 22 personas

- 3.- Observaciones:

42 personas no hicieron observaciones.

8 personas opinaron que el producto de pollo tiene buen sabor, sin embargo le falta atractivo visual.

FORMULAS USADAS PARA LA EVALUACION DE LA t DE STUDENT
PARA DATOS CORRELACIONADOS (12) (15) (39).

X: MORTADELA DE CERDO

Y: MORTADELA DE GALLINA

n: Número de pares de datos.

MEDIAS

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

DESVIACION ESTANDARD.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}} \qquad S_y = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - n\bar{y}^2}{n-1}}$$

COVARIANZA.

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1} \left(\sum x_i y_i - \frac{1}{n} \sum x_i \sum y_i \right)$$

COEFICIENTE DE CORRELACION.

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

ERROR TIPICO DE LA MEDIA

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n-1}} \qquad S_{\bar{y}} = \frac{S_y}{\sqrt{n-1}}$$

ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA DE LAS MEDIAS.

$$S_{D\bar{x}} = \sqrt{\frac{S_x^2}{x} + \frac{S_y^2}{y} - 2(r)(S_{\bar{x}})(S_{\bar{y}})}$$

t DE STUDENT.

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_{D\bar{x}}}$$

HIPOTESIS NULA $H_0 : \bar{y} = \bar{x}$

HIPOTESIS ALTERNANTE $H_a : \bar{y} \neq \bar{x}$

TEXTURA

FRECUENCIA DE CALIFICACION	CERDO (X)	GALLINA (Y)
4	5	6
1	9	7
1	9	6
11	7	7
9	7	6
3	7	5
9	6	7
6	6	6
i	5	5
5	5	7
50		

$$\bar{x} = 6.38$$

$$H_0 : \bar{x} = \bar{y}$$

$$\bar{y} = 6.44$$

$$H_a : \bar{x} \neq \bar{y}$$

$$S_x = 0.95$$

$$S_y = 0.64$$

$$t_{0.95} = 1.675$$

$$r = -0.05$$

$$t < t_{0.95}$$

$$S_{\bar{x}} = 0.1357$$

$$S_{\bar{y}} = 0.0914$$

Por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

$$S_{D_x} = 0.1581$$

$$t = 0.3795$$

COLOR

FRECUENCIA DE CALIFICACION	C E R D O (X)	G A L L I N A (Y)
2	5	5
6	8	6
12	8	5
6	7	6
1	7	7
14	7	5
5	8	4
1	5	7
3	7	4
<hr/> 50		

$$\bar{X} = 7.34$$

$$\bar{Y} = 5.16$$

$$S_x = 0.77$$

$$S_y = 0.74$$

$$r = -0.20$$

$$S_{\bar{x}} = 0.11$$

$$S_{\bar{y}} = 0.1057$$

$$S_{D\bar{x}} = 0.1671$$

$$t = 13.05$$

$$H_0: \bar{X} = \bar{Y}$$

$$H_a: \bar{X} \neq \bar{Y}$$

$$t_{0.95} = 1.675$$

$$t > t_{0.95}$$

Por lo tanto no se cumple la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternante.

SABOR

FRECUENCIA DE CALIFICACION	C E R D O (X)	G A L L I N A (Y)
9	6	7
12	7	8
14	7	7
11	6	8
2	5	7
2	5	8
50		

X = 6.4
 Y = 7.5
 Sx = 0.64

H₀: $\bar{X} = \bar{Y}$
 H_a: $\bar{X} \neq \bar{Y}$

$t_{0.95} = 1.675$

Sy = 0.51
 r = -0.06
 $S_{\bar{x}} = 0.0914$
 $S_{\bar{y}} = 0.0729$
 $S_{D\bar{x}} = 0.1204$
 t = 9.1351

$t > t_{0.95}$

Por lo tanto no se cumple la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna.

APARIENCIA

FRECUENCIA DE CALIFICACION	C E R D O (X)	G A L L I N A (Y)
15	7	6
9	8	5
2	7	7
6	7	6
5	7	4
2	8	4
4	6	5
3	6	6
3	8	6
1	6	4
<hr/> 50		

$$\bar{X} = 7.12$$

$$\bar{Y} = 5.16$$

$$S_x = 0.66$$

$$S_y = 0.74$$

$$r = -0.08$$

$$S_{\bar{x}} = 0.943$$

$$S_{\bar{y}} = 0.1057$$

$$S_{D\bar{x}} = 0.1473$$

$$t = 13.30$$

$$H_0: \bar{X} = \bar{Y}$$

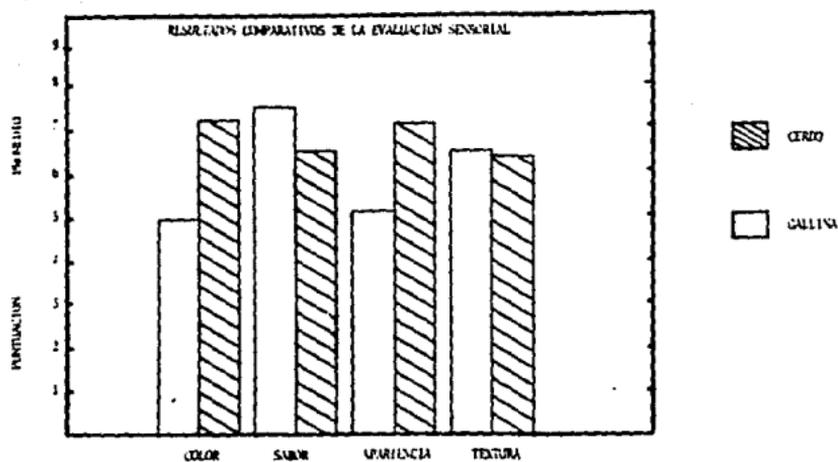
$$H_a: \bar{X} \neq \bar{Y}$$

$$t_{0.95} = 1.675$$

$$t > t_{0.95}$$

Por lo tanto no se cumple la hipótesis nula; aceptándose la hipótesis alterna.

RESULTADOS COMPARATIVOS DE LA EVALUACION SENSORIAL



Para denotar la significación por preferencia se utilizó el método de Chi^2 . (12), (15), (39)

Se asignó un valor de 1 a la muestra que el juez compraría y 2 a la que no compraría.

$$\text{Gallina} \quad (28) (1) = 28 + 22(2) = 72$$

$$\text{Cerdo} \quad (22) (1) = 22 + 28(2) = 78$$

FORMULA

$$\text{Chi}^2 = \left[\frac{12 \sum R^2 S^2}{NP (P+1)} \right] - 3 N (P-1)$$

$$\text{Chi}^2 = \left[\frac{12(72^2 + 78^2)}{(50)(2)(3)} \right] - 3(50)(3)$$

$$\text{Chi}^2 = 0.72$$

DONDE

$$12 = \text{Cte}$$

$$3 = \text{Cte}$$

$R^2 S^2$ = Número de preferencias paracada muestra.

P = # de muestras

$P-1$ Grados de libertad.

N = # total de jueces.

En tablas el valor de Chi^2 para 0.05 de significación es de 3.84, por lo que no hay una preferencia significativa por alguna de las dos muestras.

4.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE VIDA UTIL.

A partir de las tres semanas de refrigeración, el producto empezó a secarse, por lo que se recomienda que no dure a la venta más de 30 días, ya que su proceso de deshidratación es lento.

Esta deshidratación conduce a una concentración de sal en el embutido y por consiguiente a un cambio de sabor.

Las fundas protegen de la deshidratación al producto, sin embargo son permeables, por lo que a nivel industrial, se recomienda cubrir el embutido con papel aluminio.

4.4. COSTOS.

Siendo el objetivo de investigación de este trabajo el proporcionar a la industria un sustituto más económico para la elaboración de la mortadela comercial, se deben buscar materias primas de menor costo como es la sustitución de la carne de cerdo por la de gallina. A continuación se presenta una comparación de costos directos, entendiéndose por estos, aquéllos que se aplican directamente a la elaboración del producto, sin considerar gastos por mano de obra y otros.

Es importante mencionar que en el precio por kilogramo de gallina se debe tomar en cuenta su rendimiento, el cual es aproximadamente del 65%, debido a los subproductos como lo son los huesos, cartílagos y piel principalmente, por esto en el precio que se indica en la tabla para la carne de gallina se incluye dicho factor y se considera que el rendimiento de la máquina deshuesadora es del 100%.

En las tablas que aparecen a continuación se presenta un cálculo proporcional y comparativo de ambos productos.

COSTOS DIRECTOS DE MORTADELA DE GALLINA

PRODUCTO	FORMULACION kg mat.prima kg mortadela	COSTO UNITARIO por kg. (1)	COSTO TOTAL MAT. PRIMAS
GALLINA CHICA CONGELADA	0.850	\$ 661.53	\$ 562.30
GRASA DE CERDO	0.150	250.00	37.50
SAL	0.020	39.00	0.78
NITRITOS Y NITRATOS	0.003	78.49	0.235
AZUCAR	0.001	65.00	0.065
FOSFATOS	0.003	748.80	2.24
NUEZ MOSCADA	0.0005	1,430.00	0.71
PIMIENTA BLANCA	0.001	3,250.00	3.23
PIMIENTA NEGRA	0.001	2,516.00	2.51
AJO EN POLVO	0.0005	730.00	0.36
PIMENTON DULCE	0.003	3,200.00	9.6
COSTO TOTAL DE MATERIAS PRIMAS			619.55

FUENTE: Proveedores de empacadoras REF. (44)

Rastro de aves REF. (16)

(1) PRECIOS POR KG EVALUADOS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1985.

COSTOS DIRECTOS DE MORTADELA DE CERDO

PRODUCTO	FORMULACION kg mat. prima kg mortadela	COSTO UNITARIO por kg (1)	COSTO TOTAL MAT. PRIMAS
MACIZA DE CERDO	0.800 kg	\$ 1,200.00	\$ 960.00
GRASA DE CERDO	0.200 kg	250.00	50.00
SAL	0.020	39.00	0.78
NITRITOS Y NITRATOS	0.003	78.40	0.235
AZUCAR	0.001	65.00	0.065
FOSFATOS	0.003	748.80	2.24
NUEZ MOSCADA	0.0005	1,430.00	0.71
PIMIENTA BLANCA	0.001	3,250.00	3.23
PIMIENTA NEGRA	0.001	2,516.00	2.51
AJO EN POLVO	0.0005	730.00	0.36
PIMENTON DULCE	0.003	3,200.00	9.6

COSTO TOTAL DE MATERIAS PRIMAS

\$ 1,029.75

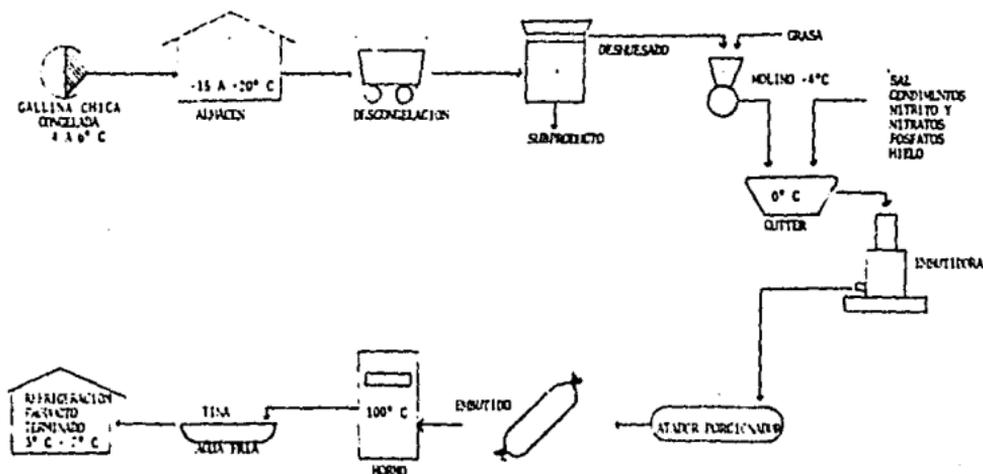
FUENTE: Proveedoras de empacadoras REF (44)

Rastro Municipal REF (46)

(1) PRECIOS POR KG EVALUADOS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1985.

Habiendo evaluado el producto elaborado con carne de gallina y encontrándolo satisfactorio, a continuación se presenta el diagrama de flujo propuesto a nivel industrial.

3.5. INDUSTRIA DE PASTA DE MANTAROLA



CAPITULO V

CONCLUSIONES

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

La carne de gallina o de pollo, es una buena alternativa para la industria de la carne como materia prima en la elaboración de embutidos, ya que es de menor costo que la carne procedente del cerdo.

Debido a que la mortadela de gallina es un producto nuevo, no existe una norma oficial para esta, sin embargo, se hizo una comparación siguiendo la norma oficial correspondiente a la mortadela de cerdo y se determinó que el producto se adecúa a las especificaciones indicadas por ésta, tanto en el análisis microbiológico, como en el bromatológico.

El producto de gallina es de fácil elaboración, ya que su proceso no es complejo e incluso se puede adaptar fácilmente al proceso de mortadela de cerdo, en cuanto a las materias primas utilizadas éstas no representan dificultad para adquirirse, por lo que son accesibles a cualquier industria mexicana.

De acuerdo al estudio estadístico, la textura del producto es el único parámetro similar en ambas mortadelas, lo que muestra que el producto elaborado a base de gallina es diferente al producto comercial

a base de carne de cerdo.

El sabor es un parámetro muy importante, ya que de él depende en gran parte la preferencia por un producto. Como lo muestran los estudios de Chi^2 y "t-student", a pesar de no gustar y ser diferente la apariencia y el color del producto de gallina, la preferencia por alguno de los dos productos no es significativa y esto probablemente se deba al sabor de la mortadela de gallina la cual obtuvo una mayor calificación en sabor que la de cerdo.

Aunque la vida del producto es media, el embutido es una magnífica forma de dar una mayor conservación a la carne de pollo.

Comparada con un producto tradicional, la mortadela de gallina tiene una vida de anaquel similar a los productos de cerdo.

RECOMENDACIONES

El producto elaborado mostró ser de sabor y textura agradables, sin embargo, el color y la apariencia no gustaron debido a que la carne de gallina a pesar de haber sido curada no adquiere la tonalidad rosa característica de la carne curada de cerdo, a la cual está acostumbrado el público consumidor, sin embargo, si el producto se manejara con una adecuada publicidad podría ser aceptado por los consumidores, de no ser así se sugiere tratar de mejorar estos dos parámetros con el posible uso de mezclas de colorantes para darle otro color y apariencia, ya que los consumidores en su gran mayoría suelen comprar por apariencia más que por calidad.

Aunque la cantidad de microorganismos presentes en el alimento se encuentra dentro de los límites permitidos por la Secretaria de Salud, para este tipo de embutidos es posible que los niveles de mesofílicos aerobios se puedan reducir por medio de un control de las especias, ya que si se controla la calidad microbiológica de estas se puede reducir sensiblemente la cuenta bacteriana. Los proveedores de materias primas para la industria cárnica tienen capacidad

de esterilizar las especias sometiéndolas a tratamientos con dióxido de etileno, o someterlas a irradiación.

Actualmente, de los materiales utilizados para este producto, el único que presenta un inconveniente en el costo es la funda fibrosa grado alimenticio fabricada por Unión Carbide, ya que es de importación, esto se podría sustituir por intestino grueso de cerdo con el fin de abaratar el producto.

BIBLIOGRAFIA

1. ANON. 1946. Meat curing sausage making. Morton Salt Co., Chicago, Ill.
2. BATTLE, E.H. y BARTLETT, E.J. 1966 A salt concentration gradient method for the determination of maximum salt concentration for microbial growth. *Antonie Van Leeuwenhoek. J. Microbiol. Serol.* 32, 256-260.
3. BERCK, Z. 1976 Braverman's Introduction to the Biochemistry of foods. Elsevier Sci. Pub. Co. Amsterdam.
4. BEUCHAT, L.R. 1978. Food and Beverage Mycology; Avi. Pub. Co. Westport, Conn.
5. BODWELL, C.E. y M. CLAIN, P.E. 1971. Proteins. The Science of meat and meat products; J.M. Price y P.S. Schweigert (Editores). W.F. Freeman and Co. San Francisco, Calif.
6. BULLERMAN, L.B. HARTMAN, P.A. y AYRES, J.C. 1969 Aflatoxin production in meats 11. Aged dry salamis and aged country cured hams. *Appl Microbiol*; 18, 718-722.
7. CHRISTIAN, J.H.B. 1963. Water activity and the growth of microorganisms. *Recent advances in Food Science.*
8. CLIFFORD, A. REYNOLDS, H. Methods of analysis of the association of official agricultural chemists. Ed. board. 1975.
Comittee on editing methods of analysis.
9. CORETTI, E. 1971 Embutidos, elaboración y defectos

Ed. acribia. Zaragoza, España.

10. COZAIN LOPEZ GERARDO. Embutidos y conservas a partir de carne de conejo. Facultad de Química de la U.N.A.M. 1982 México.
11. CHRISTIAN, J.H.B. 1963. Water activity and the growth of microorganisms. Recent advances in Food Science. Vol. 3 J. Leitch y D. Rhodes (Editores) Butterworths. London.
12. DOWNIE N.M., HEAT R.W., "Métodos Estadísticos Aplicados", 3a. Edición, Editorial Marla, México, D.F. 1973 (188-199 pp).
13. DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION EN SALUD PUBLICA. Técnicas de muestreo y análisis microbiológico de alimentos. México, D.F. 1980.
14. ESQUIVEL VAZQUES DOMINGO. Toxicología en carnes frías. Facultad de Química de la U.N.A.M. 1978. México.
15. FREUND J.E. "Mathematical Statistics". Editorial Prentice-Hall, U.S.A. 1962.
16. GARHARD, E. 1972 Empaquetado de la carne y los productos cárnicos. Ed. Acribia.
17. GASKA, N.T. Y REGENTEIN, J.M. 1982. Emulsification studies with chicken breast muscle: Whole muscle, low salt washed muscle and low salt soluble proteins. J. Food Sci. 47, 1460-1462.
18. GASKA, N.T. Y REGENTEIN, J.M. 1982. Timed emulsification studies with chicken breast muscle soluble and insoluble myofibrillar proteins. J. Food Sci. 47, 1438-1443.

19. GREEMBERG R.A. 1972. Nitrite in the control of Clostridium botulinum. Proceedings of Meat Industry Conference. American Meat Institute Foundations, Chicago, Ill.
20. FORREST, J.C. Y ABERLE E.D. Fundamentos de la ciencia de la carne. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 1979.
21. FRONING, G.W. 1979. Mechanically Deboned poultry meat. J. Food Sci. Vol. 30, 50-62.
22. HERNANDEZ, M., CHAVEZ, A., BOURGES, H. 1980. Tablas de valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Instituto Nacional de la nutrición, México.
23. HERNANDEZ CABAÑAS CONSUELO. Embutidos de carne de ave. Facultad de Química de la U.N.A.M. 1975. México.
24. JENSEN, L.B. 1949 Meat and meat products. Ronald Press Col. New York.
25. KIRIBRIGHT, G.F., MAMFB Y MEST, T.S. 1975. Technical note Application of a permittivity method for the rapid determination of water in meat. J. Food Technol. 10, 103-108.
26. KLOSE, A.C. y OLCOTT, H.S. 1973. Meat, poultry and sea foods. Food Dehydration Vol. ii W.R. Van Arsdel y M.J. Copley (Editores). Avi Publishing Co. Westport, Conn.
27. KRANLICH, W.E. PEARSON, A.M. Y TAUBER, F.W. 1975. Processed meats. Avi Publishing Co. Westport, Conn.
28. LABUZA, T.P. 1974 Food for thought. Avi Publishing Co. Westport Conn.

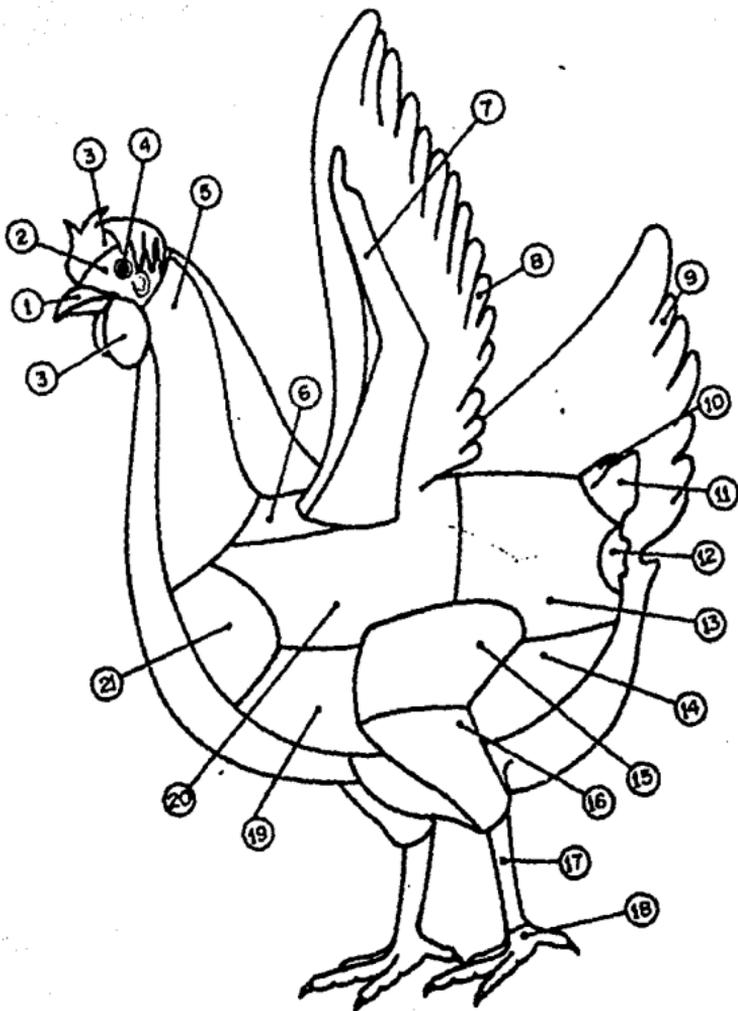
29. Manuales de Educación Agropecuaria. Aves de Corral. Ed. Trillas, 1983. México.
30. Manuales de Educación Agropecuaria. Elaboración de Productos Cárnicos. Ed. Trillas 1983. México.
31. MAWSON, F.R. MILLER, F.B. SCHMIDT. R.G. 1983. Studies on pasteurized and coml sterilized poultry meat bologna. Fodd Technol. 8, 322-325.
32. MAWSON, F.R. MILLER, F.B. SCHMIDT, R.G. 1984. Effects of nitrite addition and vacuum cutting. Food Technol. 3, 402-406.
33. MOUNTNEY, G.J. 1975. Poultry products technology. Avi Publishing Co. Wesport, Conn.
34. NILNIVAARA P. ANTILA - Valor Nutritivo de la Carne. Ciencia y Tecnología de la Carne Teoría y Práctica. Ed. Acribia, Zaragoza, España 1974.
35. OUST, J. Y D. STOTLAND, P. BOBILLE, 1984Extension of Poultry shelf-lige by poly (hexamethylenebiguanide Hydrochloride) Food, Technol. 5, 322-324.
36. PALTRINIERI, G. Y MAYER, R.M. 1982. Elaboración de Productos Cárnicos. Ed. Trillas, México.
37. RODWAY AURIL. Hierbas y Especies. Instituto Pararamon Ediciones, S.A. Education limited. 1979. Londres.
38. SANZ EGAÑA. 1967. Enciclopedia de la carne. Espasa Calpe. Madrid, España.
39. SPIEGEL M.R. "ESTADISTICA", 1a. Edición Editorial Mc Graw-Hill, Serie Schaum, México, D.F. 1970, Capítulos 3, 4, 8, 10, 11, 13.

40. SPOTA GUERRERO RUTH. Cuantificación de nitritos y nitratos en algunos embutidos consumidos en la Ciudad de México. Facultad de Química de la U.N.A.M. 1977.
41. Técnicas para el muestreo y análisis microbiológico de alimentos. Dirección General de Investigación en Salud Pública. 1975. México.
42. WEILING, H. Tecnología práctica de la carne. Ed. Acribia Zaragoza, España. 1973.

OTRAS FUENTES:

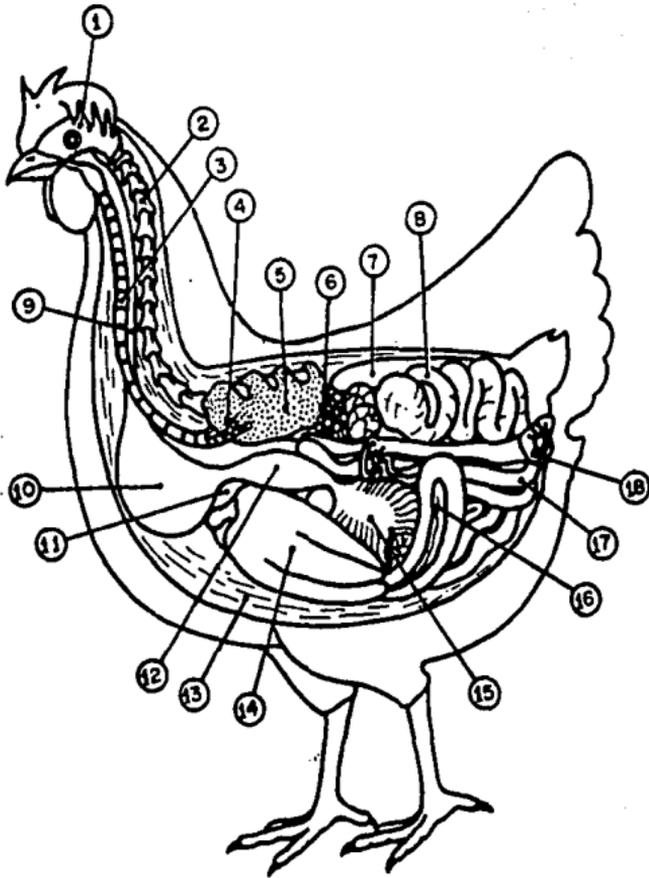
43. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Food Chemicals Codex National research council. Washington D.C. 1966 comitee on specifications.
44. PROVEEDORES DE EMPACADORAS. Stange Pesa, S.A.
45. U.S. PHARMACOPEIA USP NACIONAL FORMULARY NF XV 1980. United States Pharmacopeia Convention inc. 12601 Twin book parway, Rockville Md. 2085.
46. RASTRO DE AVES DE NAUCALPAN , EDO. DE MEXICO.
47. RASTRO MUNICIPAL DE ECATEPEC, EDO. DE MEXICO.
48. EMPACADORA DON RAMON. PRODUCTOS VIENA, S.A.

ANEXO 1



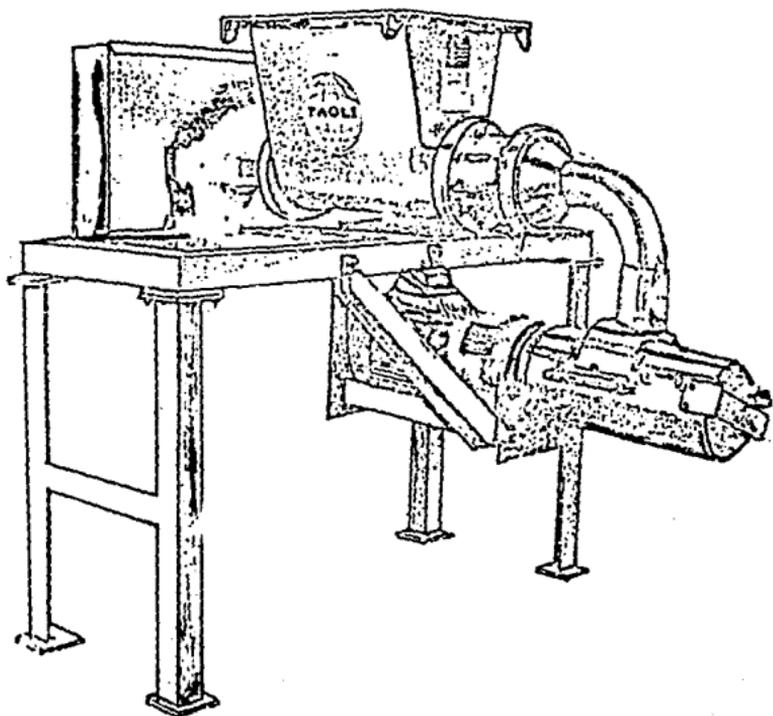
FUENTE: AVES DE CORRAL
REF. (29)

ANEXO 2



FUENTE: AVES DE CORRAL
REF. (29)

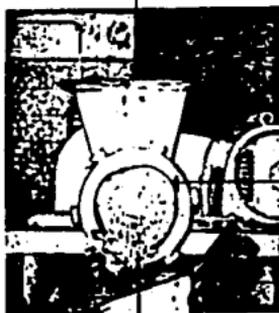
ANEXO 3



MAQUINA DESHUESADORA DE AVES
REF. (23)

ANEXO 4

Alimentación de canales de pollo



Molino
de
Carne

Carne molida con hueso

MAQUINA DESHUESADORA DE AVES

REP (23)

ANEXO 5

FORMULACION PARA MORTADELA DE RES

CARNE DE RES	800 g
GRASA DE CERDO	200 g
HIELO	20 g
TOCINO EN CUBOS	10 g
AJO EN POLVO	2.5 g
NITRITOS Y NITRATOS	3.0 g
FOSFATOS	3.0 g

ANEXO 6

FORMULACION PARA MORTADELA DE CERDO

CARNE DE CERDO	800 g
GRASA DE CERDO	200 g
HIELO	24 g
TOCINO EN CUBOS	10 g
SAL	23 g
AJO EN POLVO	2.5 g
FOSFATOS	3.0
NITRITOS Y NITRATOS	3.0 g
PIMIENTA BLANCA	1.0 g

ANEXO 7

FORMULACION PARA SALAMI DE POLLO O DE PAVO

CARNE DE POLLO O PAVO DESHUESADA	100 lbs.
AGUA	15 lbs.
AGENTES DE CURADO	4 lbs.
PROTEINA DE SOYA	3 lbs.
FOSFATOS	4 ozs.

REF. (31)

ANEXO 8

FORMULACION PARA SALCHICHA DE POLLO

CARNE DE POLLO DESHUESADA	10	Kg.
LARDO DE CERDO	5	Kg.
HIELO	5	Kg.
HARINA	1	Kg.
MEZCLA DE CURADO	0.075	Kg
AZUCAR	0.020	Kg.
EMULSIFICANTE	0.050	Kg.
GLUTAMATO DE SODIO	0.060	Kg.
CONDIMENTO PARA SALCHICHA	0.1	Kg.
SAL	0.150	Kg.

REF. (23)

APENDICES

Para una mejor comprensión de las propiedades y características de la carne de pollo, se citan las siguientes tablas.

COMPARACION DE LA CARNE DE POLLO CON OTROS
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL
Base 100 g

PRODUCTOS	PORCION CO- MESTIBLE (%)	CALORIAS	PROTEINAS (%)
Pollo	0.56	170	18.1
Pavo	0.56	286	20.1
Cerdo sin grasa (con hueso)	0.56	194	17.5
Res con grasa (con hueso)	0.85	279	16.6
Huevo	0.88	148	11.3
Róbalo	0.51	94	20.0
Conejo	0.80	159	20.4

FUENTE: Embutidos y conservas a partir de carne de conejo.
Ref (10)

VALOR NUTRITIVO Y CALORICO DE DIFERENTES
TIPOS DE CARNE

100 gramos de carne de pollo producen 85 calorías.
100 gramos de carne de ternera producen 115 calorías
100 gramos de carne de conejo producen 137 calorías

COMPOSICION QUIMICA DE DIFERENTES CLASES DE CARNE (%)				
	AGUA	PROTEINA	GRASAS	CENIZAS
Pollo	75.30	20.27	3.77	1.49
Vaca	62.20	19.30	18.30	0.90
Ternera	70.90	20.00	8.00	1.00
Carnero	63.20	19.70	17.50	1.00
Cerdo	60.30	10.79	19.60	1.00
Conejo	68.44	20.27	3.77	1.49

FUENTE: Embutidos y Conservas a partir de carne
de conejo. REF. (10)

COMPOSICION QUIMICA DE DIFERENTES
TIPOS DE CARNE

	POLLO	CONEJO	BOVINO	PORCINO
Magnesio	0.047	0.029	0.032	0.027
Potasio	0.402	0.415	0.382	0.415
Sodio	0.054	0.047	0.066	0.081
Cloro	0.034	0.051	0.056	0.040
Azufre	0.0303	0.184	0.221	0.216
Ac. Oleico	2	3.59	5.43	12.11
Ac. Linoleico	2.26	1.16	0.21	1.90
Ac. Araquidónico	0.11	0.19	0.03	0.05
Ac. linoleico	2.26	1.16	0.21	1.90
Arginina	-	5.6	6.9	7.3
Histidina	-	2.3	3.1	3.9
Lisina	-	8.8	8.5	8.0
Leucina	-	7.9	8.9	-
Isoleucina	-	5.2	5.4	5.0
Valina	-	4.9	-	5.2
Metionina	-	2.7	2.1	2.2
Treonina	-	4.8	4.0	4.2
Triptofano	-	-	0.8	-
Fenilalanina	-	3.8	4.0	-
Ac. Glutámico	-	17.0	4.9	11.8

FUENTE: Embutidos y conservas a partir de carne de conejo
REF. (10).

(Aminoácidos g x 16 g de nitrógeno)

COMPOSICION DE LA CARNE DE POLLO
CONTENIDO DE NUTRIMENTOS EXPRESADOS POR
26 g DE PORCION COMESTIBLE

PORCION COMESTIBLE	0.56
ENERGIA	246.0 Kcal
PROTEINAS (g)	18.1
GRASAS (g)	18.7
CARBOHIDRATOS (g)	0.0
CALCIO (mg)	10.0
HIERRO (mg)	1.8
TIAMINA (mg)	0.06
RIBOFLAVINA (mg)	0.14
NIACINA (mg)	7
AC. ASCORBICO (mg)	0.0
RETINOL (mg)	20.0

FUENTE: TABLAS DE VALOR NUTRITIVO DE

LOS ALIMENTOS MEXICANOS.

REF. (22)