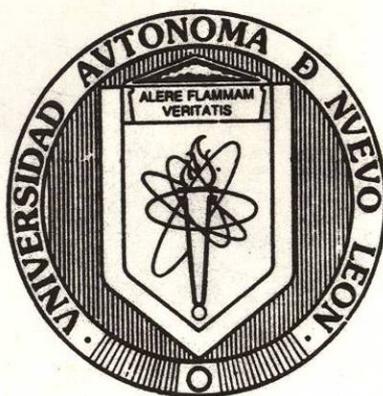


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**ELABORACION DE SALCHICHA ESTILO POLACA UTILIZANDO PASTA DE
POLLO COMO MATERIA PRIMA PRINCIPAL**

**TESIS
QUE EN OPCION A TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTA

María Dolores González García

Marín N.L

Marzo 1996

1996
C.5

T
H
E
C
O
L
L
E
C
T
I
O
N



1080072026

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**ELABORACION DE SALCHICHA ESTILO POLACA UTILIZANDO PASTA DE
POLLO COMO MATERIA PRIMA PRINCIPAL**

**TESIS
QUE EN OPCION A TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
PRESENTA**

María Dolores González García

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

Marín N.L

Marzo 1996

535c

12509

X
409237
56

040.664
FA1
1996
C-5



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ELABORACION DE SALCHICHA ESTILO POLACA UTILIZANDO PASTA DE
POLLO COMO MATERIA PRIMA PRINCIPAL**

**TESIS
QUE EN OPCION A TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTA

María Dolores González García

COMISION REVISORA



**Ing. Angel A. Fanduiz Peralta
Presidente**



**Ing. Rómulo Flores de la Peña
Secretario**



**Ing. Roberto Villarreal Chapa
Vocal**

Dedicatorias

A Dios

*Por permitirme terminar una parte de mis estudios
que en el futuro me darán las satisfacciones anheladas
para así responder con hechos y actitudes a las
personas que en realidad me dieron todo,
hasta la vida misma:*

Mis padres

Sr. Juan González González

Sra. Olivia García de González

*Dándoles como anticipo, la culminación de esta carrera
que será solo el principio de muchas satisfacciones más.*

A mis hermanas

Tere, Oly y Mariana

*Por ser como son conmigo
y acompañarme en las buenas y en las malas,
espero tenerlas siempre a mi lado y
seguir formando el equipo que somos.
Las quiero un chorro.*

BIBLIOTECA Agronomía U.A.M.D.

AGRADECIMIENTOS

Ing. Angel Andres Fanduis Peralta.

Por su asesoria en este trabajo.

Ing. Rómulo Flores de la Peña.

M.C. Norma I. Contreras Montes de Oca.

Ing. Roberto Chapa

Ing. José Francisco Uresti.

Ing. Antonio Durón Alonso.

Ing. César Nava González.

Por su apoyo durante el transcurso de mi carrera.

A

Sr. Pedro Hinojosa.

Doña Tere, Malena, Don Arturo,

"Gracias por Todo"

Especialmente al Sr. director de la Fac. de Agronomía

Dr. Juan Fco. Villarreal Arredondo.

Por su Apoyo y buen desempeño para con los estudiantes

de esta Institución.

Gracias.

A: *Mis Abuelitos.*

† *Sr. Francisco González.*

† *Sra. Anita González.*

† *Sr. Jesús García.*

† *Sra. Manuela Vargas.*

Que Dios lo Bendiga, los quise y los quiero por siempre.

A mis Tías:

† *Tía Nena, siempre te vi como una persona ejemplar en mi vida, dejaste una huella imborrable y tu sabiduría es el más grande legado que me dejaste. Siempre te recordaré.*

Tía Mini, me das seguridad ante la vida, al ver tu esfuerzo de luchar toda la vida por el camino correcto y muy cerca de Dios. Te quiero.

DEDICATORIAS

A mis Amiga de Siempre

Claudia Lizeth Martínez Peña. Espero contar contigo siempre, gracias por la amistad que tenemos desde niñas, por lo que estaremos siempre recordando los logros y fracasos que hemos tenido y seguir juntas en las buenas y en las malas, entre nosotros nunca habrá diferencias. Más de 18 años de amistad se dicen fácil pero miras atrás y te das cuenta que has hecho muchas cosas y que te faltan muchas más. Cuenta siempre conmigo.

Gracias por ser como eres y gracias por ser Mi Amiga.

A mi prima y amiga Veronica Cedillo García. Gracias por confiar en mi y por contarme lo que te pasa, solo piensa que la vida es bonita cuando uno mismo la ve así, no te adelantes a los acontecimientos solo has lo que el corazón te dicte. y simplemente se feliz.

A

**Mireya Mireles Hernández
Ma. de los Dolores Ahedo Villarreal
Lidia Veronica Belmares Navarro
Juanita Aranda**

**Maricela Garza Rodríguez
Lionor Angela Castillo García
Nora Hilda Cortés Liñan
Veronica García Rodriguez**

Gracias por pasar conmigo los momentos mas bonitos de mi vida y escucharme en las buenas y en las malas y sobre todo por entenderme. Gracias por sus consejos . Las quiero mucho. Gracias por su amistad.

A.

**Angel Muslera Fernandez
Miguel Angel Martinez Nuñez
Luis Enrique González Saucedo
Eduardo Serna Gamez
Adrián Flores Castellanos**

**Rodrigo Hernandez Santiago
José de Jesús Ramírez
Silverio de León García
Homero Reyes Tobías
Gerardo Leal Segovia**

Por los momentos bonitos de estudiante en los cuales estuvieron conmigo. Gracias. Los recordaré siempre.

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| LITERATURA REVISADA | 3 |
| 1. Historia de la avicultura..... | 3 |
| 2. Producción de carne de pollo..... | 3 |
| 3. Historia de los embutidos..... | 6 |
| 4. Pasta de pollo..... | 7 |
| 4.1. Características de la Pasta de Pollo..... | 9 |
| 4.2. Composición de la Pasta de Pollo..... | 11 |
| 4.2.1. Minerales..... | 12 |
| 4.3. Blandura y sabor..... | 13 |
| 5. Definición de Embutidos..... | 14 |
| 5.1. Tecnología de Embutidos..... | 15 |
| 5.1.1 Picado: | 16 |
| 5.1.2 Molido: | 16 |
| 5.1.3 Embutido:..... | 16 |
| 5.1.4 Ahumado:..... | 17 |
| 5.2. Clasificación de Embutidos..... | 17 |
| a) Embutidos crudos..... | 17 |
| b) Embutidos escaldados..... | 17 |
| c) Embutidos cocidos..... | 17 |
| d) Embutidos secos..... | 17 |
| e) Embutidos semisecos..... | 18 |
| f) Embutidos Emulsionados..... | 18 |
| 5.3. Clasificación de embutidos de ave..... | 18 |
| a) Embutidos de pavo: | 18 |
| b) Embutido de pasta de pavo:..... | 18 |
| c) Productos de pasta de pollo..... | 18 |
| 6. Soya..... | 19 |
| 5.1. Proteínas de la Soya..... | 21 |
| 5.2. Formas de la Soya..... | 22 |
| 6.2.1. Harinas de Soya..... | 22 |
| 6.2.2. Concentrados de Soya..... | 23 |
| 6.2.3. Aislados de Soya..... | 23 |
| 6.3. Composición Química de la Soya..... | 24 |
| 6.4. Factores antifisiológicos de la Soya..... | 24 |
| 7. Corazón de res..... | 25 |
| 7.1. Composición del Corazón de Res..... | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 8. Aditivos..... | 27 |
| 8.1. Benzoato de Sodio..... | 28 |
| 8.1.2. Propiedades Físicas y Químicas..... | 28 |
| 8.1.3. Actividad microbiana..... | 28 |
| 8.2. Azúcar..... | 29 |
| 8.3. Sal..... | 29 |
| 9. Tripas..... | 29 |
| 9.1. Tripas de cerdo..... | 30 |
| Intestino delgado..... | 30 |
| Intestino ciego..... | 30 |
| Intestino grueso..... | 30 |
| Intestino recto..... | 30 |
| 9.2. Tripas de Res..... | 30 |
| Intestino delgado..... | 30 |
| Intestino ciego..... | 30 |
| Intestino grueso..... | 31 |
| 10. Ahumado..... | 31 |
| 10.1. Historia..... | 32 |
| 10.1. Tipos de ahumado..... | 34 |
| Ahumado en caliente..... | 34 |
| Ahumado en Frío..... | 35 |
| 11. Curado..... | 35 |
| 11.1 Aspectos Bioquímicos..... | 36 |
| MATERIALES Y METODOS..... | 37 |
| Material Utilizado..... | 37 |
| Materias Primas..... | 37 |
| METODOLOGIA..... | 38 |
| Método de Elaboración..... | 38 |
| Pruebas preliminares..... | 38 |
| Primera Prueba..... | 38 |
| Segunda Prueba..... | 40 |
| Tercera Prueba..... | 41 |
| Procedimiento..... | 42 |
| Método Bromatológico..... | 43 |
| Panel Organoléptico..... | 43 |
| RESULTADOS..... | 46 |
| Resultados de Rendimiento..... | 46 |
| Resultados Bromatológicos..... | 47 |
| Resultados Organolépticos..... | 48 |

| | |
|-------------------------------|----|
| Resultados Estadísticos | 50 |
| Resultados Graficados | 53 |
| Costos..... | 58 |
| CONCLUSIONES | 60 |
| OBSERVACIONES | 61 |
| RESUMEN | 62 |
| BIBLIOGRAFIA | 64 |

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro

| | |
|---|----|
| 1. Porcentaje de las partes de pollo y de gallina..... | 6 |
| 2. Composición general de la carne de ave. | 6 |
| 3. Grado de insaturación de los ácidos grasos componentes de los lípidos del tejido muscular de diversas especies. | 12 |
| 4. Utilización de Vísceras y Despojos..... | 15 |
| 5. Composición de trozos típicos de carne y productos de carne de Ave. | 19 |
| 6. Composición de la soya y sus partes..... | 21 |
| 7. Composición de las diferentes formas de Soya..... | 23 |
| 8. Composición aproximada de los ácidos grasos del aceite de Soya..... | 24 |
| 9. Contenido vitamínico del corazón de res. | 26 |
| 10 Acción del Ahumado..... | 33 |
| 11 Componentes principales de la madera..... | 34 |

Figuras

| | |
|--|----|
| 1. Consumo percapita de carnes de aves en algunos países | 4 |
| 2. Rendimiento de soya por hectárea. | 20 |
| 3. Diagrama de flujo de elaboración de salchicha estilo polaco | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 4. Relación de frecuencias obtenidas de las calificaciones en cada una de las variables | 53 |
| 5. Relación de medias de cada formula..... | 56 |
| 6. Suma Gobal de calificaciones obtenidas en cada fórmula incluyendo las seis variables | 57 |

INTRODUCCION.

La transformación de los alimentos se ha venido haciendo desde tiempos de la antigüedad buscando siempre tener mejores características sensoriales desde que se conoció el fuego y el cuchillo. Apartir de entonces y con mayor complejidad la transformación culinaria de los alimentos ha ocupado un lugar central en la vida cotidiana; con ella se logra la mejoría sensorial mencionada, eliminar propiedades indeseables y muchas veces conservar los alimentos.

Las aves en nuestros días estan definitivamente de moda, elaboradas o preparadas de diferentes maneras: empanizadas, horneadas, trituradas, molidas, asadas, "orientalizadas", o "mexicanizadas". La preferencia de los productos elaborados con carnes blancas se debe a esta creatividad de los procesadores de aves. El prestigio de la carne de aves se ha ido incrementando a medida que los informes médicos advierten del alto contenido de grasa en la carne roja y los peligros de una dieta alta en colesterol. Según los economistas además del precio que es el que ha tenido mayor impacto, algunos de los cambios de la carne roja para incrementar el consumo de pollo debe ser atribuido a la salud.

Cada día salen al mercado nuevos productos elaborados con carne de ave, para poder tener un lugar en el sector de la industria alimentaria. Hoy en día la gente demanda alimentos fáciles de preparar y consumir además de nutritivos y económicos y los fabricantes norteamericanos estan tratando de ofrecer esto en un solo paquete y capitalizar, como pocas, la tendencia del consumidor hacia los productos de pollo y pavo ya listos.

Únicamente una cantidad pequeña del total de los pollos conservados se enlatan enteros; la mayoría se trocean y se ponen en gelatina. Una salida para las partes del ave que no se utilizan para conservas usualmente es el destinarlos a sopa o Pasta de pollo. La pasta de pollo es el resultado del deshuesado mecánico de las partes de pollo obteniéndose una pasta fina que es tratada térmicamente a una temperatura de congelación empacada en cajas de cartón y con una cantidad se 18 a 20 kg dependiendo del distribuidor.

Esta es la pasta que utilizaremos para elaborar la salchicha asadera esperando tener buenos resultados en cuanto a sabor, color y textura basándonos en las salchichas similares ya existentes en el mercado actual.

El objetivo es utilizar la pasta de pollo como remplazo de la carne de res o puerco en la elaboración de embutidos, buscando minimizar los costos de producción y dar un nuevo uso a la pasta de pollo, además de que la pasta tiene la ventaja de la larga duración de almacenamiento por estar congelada. Utilizando el corazón de res como un auxiliar de la coloración de la salchicha de una manera natural por su gran contenido de hemoglobina. Otro elemento a usar, sería la soya dadas sus propiedades nutritivas, así como la optimización en la textura y además de funcionar como materia de relleno.

La carne de pollo contiene más proteína y menos grasa que la carne roja. La proteína es de calidad excelente y contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios por el hombre. Es una fuente de minerales y vitaminas de complejo B. Debido a la alta proporción de proteína en relación con la grasa.

LITERATURA REVISADA

1. Historia de la avicultura.

La cría de aves de corral como una fuente de alimento es de hecho, un desarrollo más bien reciente. Los pollos fueron domesticados muy pronto por el hombre, pero solo para usarlos en las peleas de gallos. Hasta el siglo XX los pollos fueron estimados más como una pieza de exhibición que como un manjar, hoy en día, a fin de satisfacer la demanda, se crían exclusivamente por su carne a especies genéticas especiales, con características óptimas de crecimiento rápido, resistencia a enfermedades y carne blanda y de buen sabor.

La razas de pollo incluyen algunos tipos de plumas blancas y otras plumas de color negro o café. Los consumidores prefieren los tipos de plumaje blanco por la ausencia de plumón negro y por su color de piel más claro. (Potter,1970)

2. Producción de carne de pollo.

La producción de carne de ave, obtenida por el sacrificio de gallinas, pavos, patos y gansos, es de prever que en el futuro experimente un incremento en su producción, derivado por un lado a ser las aves, concretamente las gallinas y mejor aún los pollos, la especie animal de menor índice de conversión que oscila entre 1.7-2.5 Kg de pienso por ganancia de 1 Kg vivo, con un rendimiento de 15.6 % de las calorías contenidas en los alimentos, lo que permite conseguir el más bajo nivel de costo de producción de carne de buena calidad apetecida por el público, dada su fácil preparación y conservación. El aumento de producción correrá a cargo principalmente a base de la obtenida a partir de la

crianza y el sacrificio de pollo, en menor cuantía de pavos, entrando posiblemente en regresión obtenida a partir de los patos y de los gansos. (Battaglia, Mayrose, 1987)

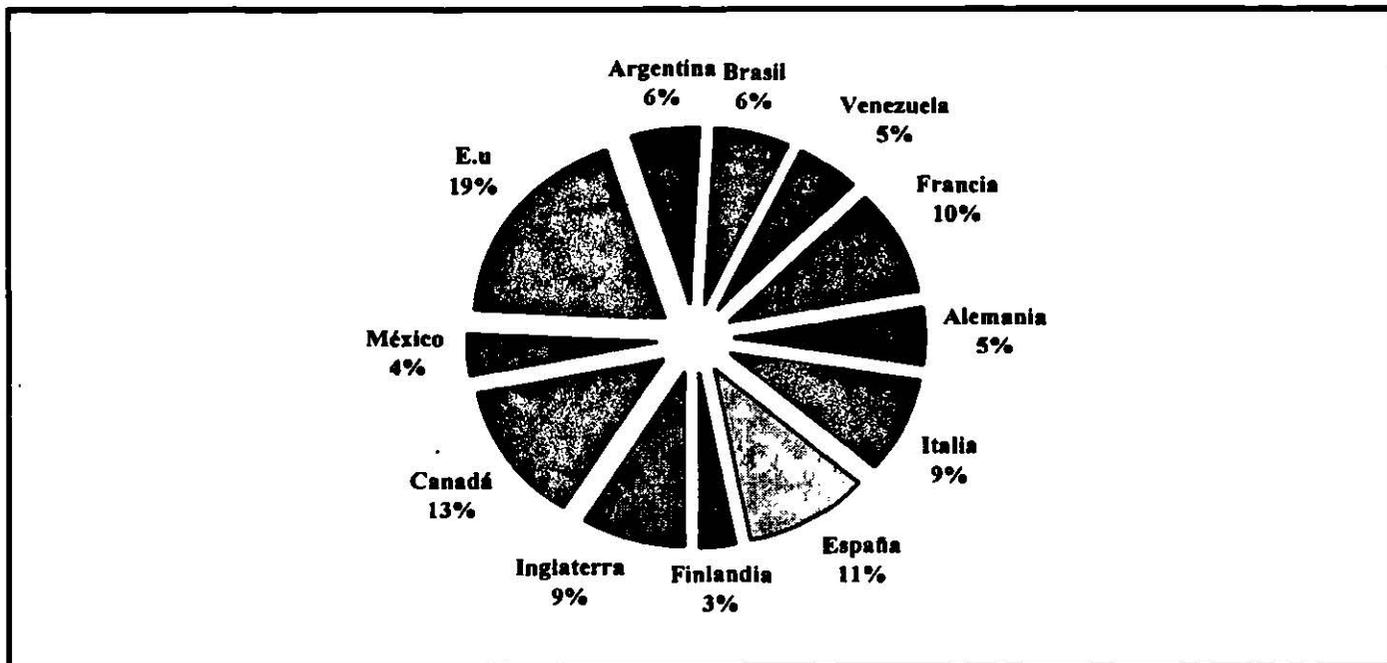


Figura 1. Consumo Percapita de carne de aves en algunos Países.

Fuente: Informe del American Meat Institute. Revista Industria Alimentaria, 1993

La producción de aves, que actualmente ocupa un papel preponderante desde el punto de vista económico en todo el mundo, y especialmente en nuestro país, ha sufrido profundos cambios tecnológicos en lo que hace a producción de huevos para consumo y aves para carne, modificándose a partir de que la mayoría de las prácticas de manejo de aves.

(Lopez, 1974)

La cría y recría de los pollo destinados para el consumo humano, es un proceso que culmina, a las nueve semanas de iniciado, con la venta masiva y total de los pollos criados. Debe notarse que el tamaño y el peso de las aves que vende el avicultor al término de las nueve semanas, corresponde al tamaño y peso de las razas productivas de antiguas más ligeras. Estas razas logran esas características en la edad adulta, es decir, aproximadamente

a los seis meses de edad. Las razas antiguas, medianas y pesadas, fácilmente superan el peso de venta de los pollos actuales, tienen crecimiento tan lento, que el peso y tamaño de las unidades que vende el avicultor moderno, solo podían ser obtenidos a los cuatro o cinco meses de nacidos. La creación de las razas modernas, en las que se funden las mejores características de las razas antiguas, permitió que la avicultura contará con líneas raciales puras en las que se conjuntan la precocidad de las razas ligeras y el gran tamaño de las razas pesadas o medianamente pesadas, con lo que el tiempo de preparación se redujó a tres meses, aproximadamente, para contar con unidades de peso y tamaño adecuados para el consumo doméstico. (Battaglia, Mayrose, 1987)

La producción del pollo de carne procura aprovechar el período de más rápido desarrollo de los pollos jóvenes criados en determinadas condiciones de ambiente y alimentados racionalmente. (Cornoldi, 1964)

Existen varios sistemas para mejorar la carne de pollo entre los cuales se encuentra la inyección de interpollo, esta se lleva a cabo en el pollo recién sacrificado. Este es el más reciente sistema para mejorar el sabor de la carne del pollo tierno, consiste en la aplicación de una inyección en dos puntos diferentes del pecho del pollo recién sacrificado y eviscerado. El interpollo es el nombre que se le da a la mezcla inyectable, se integra con proteínas obtenidas de extracto de sabor natural, levadura autolizada, mantequilla y saborizantes vegetales. Esta solución se aplica con una hidrolasa en dos puntos del músculo pectoral del ave recién sacrificada, sin que, por ello, le afecte una posterior congelación o refrigeración. (Bataglia, Mayrose, 1987).

Cuadro 1. Porcentaje de las partes de pollo y de gallina.

| | Pollos % | Gallinas % |
|-------------------------|----------|------------|
| Peso eviserado | 1.912 | 1.180 |
| Peso canal | 65 | 67 |
| Despojos comestibles | 6 | 10 |
| Despojos no comestibles | 23 | 19 |
| Pérdidas | 6 | 4 |
| Total | 100 | 100 |

Fuente: Potter, 1970

La carne se compone de músculos, tejido conectivo, grasa, agua, órganos internos, enzimas, pigmentos, todos estos componentes hacen alguna contribución al buen sabor del producto consumido. Dietéticamente, la carne es una fuente importante de proteína, es una rica fuente de Tiamina, Riboflavina y Niacina, así como todas las vitaminas del complejo B. Los minerales más esenciales, excepto el calcio, se encuentran en el, incluyendo el fósforo y el hierro cobrizo. Los nutrimentos se distribuyen igual tanto en cortes caros como baratos.

Cuadro 2. Composición general de la carne de ave.

| Componentes | Pollo | | Pavo | Pato |
|-------------|-------|--------|------|------|
| Agua | 66.0 | 70.3* | 58.3 | 52.8 |
| Proteínas | 20.2 | | 20.1 | 16.2 |
| Grasa | 12.6 | 03.15* | 20.2 | 30.0 |
| Cenizas | 01.0 | 01.01* | 01.0 | 01.0 |

Fuente: Organización de las Naciones Unidas. Rev. Ind. Alimentaria 1993.*Fuente. Thorpe.1978

3. Historia de los embutidos.

La palabra salchicha viene del latín y significa salado o carne conservada por salado. Las salchichas son un variado grupo de alimentos hechos de carnes molidas o picadas, sal y especias. En la prehistoria, nuestros ancestros descubrieron que con la adición de sal y el secado se podía retrasar el desperdicio. Adicionando varias especias para mejorar el sabor e incrementar el llenado conveniente del intestino (tripa). Durante siglos, mundialmente, toda cultura desarrollo distintas salchichas dependiendo de su tipo de vida, especias, clima y cultura. (Johnson, Peterson, 1974)

4. Pasta de pollo.

La pasta de pollo la cual llamaremos CPDM (carne de pollo deshuesada mecánicamente) tiene una gran variedad de usos, especialmente en los productos cárnicos finamente molidos. La CPDM es más popular por su bajo costo y bajo contenido de grasa. Sin embargo, existe la necesidad de mejorar la calidad y desempeño del producto para así poder acercarse a mercados más redituables. (Hoogenkamp,1995)

La pasta de pollo esta congelada por lo que la hace más facil de manejar en cuanto a traslado y mantenimiento. Generalmente la carne congelada tiene una capacidad menor para retener agua que la carne refrigerada. La crisalización que se forma durante la congelación deteriora las propiedades naturales y causa la desnaturalización de las proteínas, lo cual contribuye a una materia prima de calidad inferior con respecto a la ligación de la proteína. Por ejemplo cuando se descongela la carne, el exudado larga mucha proteína y agua. Por consiguiente, es importante congelar la carne lo más rápido posible.

Productos como la bologna y las salchichas están hechos con tipos regulares de CPDM. La carne de pollo deshuesada mecánicamente esta remplazando rápidamente la carne de bovinos y sus subproductos en embutidos clásicos. (Hoogenkamp, 1995)

Los defectos tecnológicos de distintos tipos de CPDM que representan la mayoría de los problemas, son los responsables de que no se encuentre la aceptación general entre los consumidores de productos procesados de aves como las hamburguesas y los nuggets. Primordialmente, esto se debe a los efectos secundarios negativos asociados a los tipos regulares de CPDM que se producen. Uno de los efectos secundarios es el color, este es uno de los primeros atributos que el consumidor observa en un producto cárnico. El consumidor espera ver un color rosado curado en las bolognas y las salchichas y un color blanco para productos con carne de ave sin curar. La CPDM puede dar un sabor indeseable a los productos, parecido al sabor del hígado. La mayor desventaja que tienen los tipos regulares de CPDM es la ausencia parcial o total de fibras musculares, lo cual se convierte en un obstáculo mayor para desarrollar productos procesados exitosos que tienen como base parcial o entera la CPDM. La capacidad de ligado de grasa y de agua es baja. La falta de fibras musculares provoca que haya o no un realineamiento de las fibras musculares durante el frito, cocido o reconstituido rápida inicial. Consecuentemente, el producto empanizado o rebozado se mantiene suave y pastoso. Esta falta de sensación de mordida, aunado al indeseable color grisáceo o marrón, son las razones principales porque la CPDM no se utiliza en una extensa variedad de productos. (Hoogenkamp, 1995)

Aparentemente, los fabricantes del equipo para deshuesar mecánicamente el ave hacen más énfasis en el rendimiento o en remover como sea posible la mayor cantidad de tejido suave de los huesos, en lugar de prestarle atención a la recuperación de la carne funcional. Al reducir la presión y lo más probable el rendimiento, junto al rediseño del

cilindro separador, es factible producir CPDM de la calidad superior, pero también con un color más claro. La carne separada mecánicamente debe tener un alto valor de ligado de fibras, lo que eleva este producto a una categoría nueva de productos de ave procesados y hasta crea la posibilidad de usarlo en productos embutidos que requieran carne molida gruesa, como la salchicha polaca y la salchicha ahumada. La carne pollo deshuesada mecánicamente con un mayor grado de realineamiento de fibras musculares proporciona una sensación de mordida fina y textura que se busca, aun cuando la fórmula requiere 100% de CPDM. (Hoogenkamp, 1995)

4.1 Características de la Pasta de Pollo.

El color de la CPDM es más blanco que la carne regular. Se puede mejorar el color y la jugosidad si se le añaden proteínas de leche deshidratadas en tambor, como el caseinato de calcio. Adicionalmente, se recomienda mezclar la CPDM con la sal y fosfato al 0.4 % por aproximadamente 1 minuto para obtener mejores resultados. Considerando que la sal acelera la oxidación, se debe mantener el nivel de sal lo más bajo posible; normalmente, 0.8 % de sal es suficiente. Después de la mezcla inicial, se añaden de 3 a 4 % de las proteínas de leche deshidratadas en tambor. Una cantidad de agua adicional puede ser agregada a la mezcla, dependiendo del porcentaje de agua inicial de la CPDM, el tiempo total de mezclado dura 6 a 14 min . Cuando la CPDM esta "tomando forma", se puede apreciar el efecto de formación de la masa; en este momento, se puede añadir los ingredientes restantes, como el azúcar y los saborizantes. Para neutralizar el ligero sabor a hígado, se debe aumentar un 50 % o más el nivel del saborizante, en comparación con el músculo entero de la carne de ave procesada. (Hoogenkamp 1995)

El uso de las proteínas de leche deshidratadas en tambor como un regulador de color en la carne de bovinos o de ave procesada se ha convertido en una ventaja. Actualmente se reconoce lo positivo de las proteínas de leche (caseínatos) como agentes ligadores de agua y grasa. En esas aplicaciones las proteínas no cárnicas se utilizan más. Sin embargo, el aumento seguro de la carne deshuesada mecánicamente en embutidos, y el aumento dramático en el consumo del pollo procesado en los últimos años, han limitado el uso de las proteínas de leche como agentes estabilizadores del agua y la grasa. Su función actualmente esta asociada con la capacidad de regular el color. (Hoogenkamp, 1995).

Una posible explicación es porque las propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas de las proteínas de leche (caseínatos) forman una capa protectora integrada alrededor de las gotas individuales de grasa o aceite. Aún en una pechuga de pavo, hay muchas partículas de grasa a su alrededor. La encapsulación de la proteína del aceite o la grasa crea una refracción de luz diferente, entonces la luz se refracta a un ángulo distinto en lugar de adsorberla. Una teoría similar se puede aplicar a la inmovilización de hemoglobina, (los deshuesadores de alta presión también aumenta la extracción del pigmento). Es importante recalcar que la carne de pollo deshuesada mecánicamente es altamente susceptible a los cambios oxidativos en el color en los lípidos. Una vez más, la aparición de la rancidez se puede atrasar cuando las proteínas de leche tienen la oportunidad de llegar a las partículas de grasa o de aceite que fueron subdivididas de sus paredes celulares en el proceso de recuperación. Esto se puede lograr al mezclar las proteínas de leche el la CPDM en una etapa temprana. Una vez que se solubilizan las proteínas de leche, se absorben en el interfase del agua y la grasa. De este modo se forma una capa flexible de las proteínas alrededor de las gotas de agua o aceite y se une o inmoviliza una cantidad de agua considerable por su volumen hidrodinámico, lo que aumenta la viscosidad de la fase o matriz continua. De este modo se reduce el nivel de oxidación de los lípidos (grasa)

durante el procesamiento y almacenamiento. Existe la necesidad de realizar más pruebas para evaluar a rancidez cuantitativamente, por medio de las pruebas de ácido tiobarbitúrico y peróxido, para así detener la aparición de la rancidez. (Hoogenkamp, 1995.)

No debe olvidarse que uno de los papeles esenciales de las proteínas en las salchichas y en productos similares, es ligar la grasa que contienen. (T.P. Coultate, 1984).

La idea general de este trabajo es el emplear la pasta de pollo como materia prima principal en la elaboración de salchicha asadera, esperando tener buenos resultados en cuanto a la apariencia sabor, color, olor, textura y aceptabilidad basándonos en las salchichas similares ya existentes en el mercado actual. Esto considerando principalmente el bajo costo que esto representa, pues la pasta de pollo es de bajo precio y se vende congelada, lo que da una ventaja más de poder tenerla en buenas condiciones durante largo tiempo.

4.2. Composición de la Pasta de Pollo.

El componente nutricional más grande de la carne de puerco (o carne roja), de pescado, y de la de pollo es la proteína. La grasa es un componente de la carne que proporciona energía deseable en ciertas comunidades pero en nuestra sociedad sobrealimentada es considerado como un subproducto de desecho. (Y.H.HUI, 1992)

Cuadro 3. Grado de insaturación de los ácidos grasos componentes de los lípidos del tejido muscular de diversas especies.

| Especie. | Saturados. | % Monoenoicos. | % Polienoicos. |
|-------------|--------------|----------------|----------------|
| Vacuno | 40-71 | 41-53 | 0-6 |
| Cerdo | 39-49 | 43-70 | 3-18 |
| Carnero | 46-64 | 36-47 | 3-5 |
| Aves | 28-33 | 39-51 | 14-23 |
| Bacalao | 30 | 22 | 48 |

Fuente: Owen Fennema, 1993.

La composición mineral de la carne de pollo se presenta alterada por finas partículas de hueso que poseen una composición dramáticamente distinta. El contenido de minerales depende en una gran de la severidad de la extracción y el rendimiento del proceso; a mayor rendimiento, mayor contaminación con tejido óseo. Por otra parte, es importante mencionar que dada la contaminación con material óseo y epitelial (piel), la CPDM tiene mayor contenido de colágeno y consecuentemente, una menor capacidad de ligado y menor calidad proteica. (Hoogenkamp, 1995)

4.2.1 Minerales.

Calcio. Uno de los minerales que se incrementa en la CPDM es el calcio. El nivel de calcio no debe exceder el 0.75 %, puesto que de no ser así, la cantidad de hueso en la CPDM sería muy alta. Sin embargo, si la tecnología permite que las partículas de hueso sean muy finas (<0.5 mm.), el alto contenido de hueso posiblemente representa un beneficio para el producto final. (Hoogenkamp, 1995)

Fierro. Es otro material que normalmente aumenta en la CPDM, alcanzando hasta el doble de contenido de la carne normal. Es la médula del hueso, a cargo de la síntesis de glóbulos rojos, la que causa el incremento de este mineral. (Hoogenkamp, 1995)

Flúor. El contenido de este mineral, es limitante para que la CPDM se utilice en productos para infantes y neonatos. La razón de los anterior es que un exceso de flúor ocasiona problemas en el desarrollo dental. (Hoogenkamp, 1995)

pH. El pH de la CPDM es generalmente más alto (hasta una unidad) que el de la carne normal, debido a la presencia de médula del hueso. La repercusión de lo anterior es una mayor capacidad de retención de agua en el producto y la tendencia a formar productos con textura de goma. (Hoogenkamp, 1995)

4.3 Blandura y sabor.

Como en el caso de las carnes rojas, la blandura de la carne de pollo es mayor en las aves jóvenes, las que tienen menos tejido conjuntivo o sea más carne de pechuga en proporción con la del muslo, las que tienen más grasa dentro del tejido, y las que se crían en lugares restringidos sin ejercicio.

La carne en si contiene ácido ascórbico. Es buena fuente de hierro y fósforo y es más bien pobre en calcio (aprox. 10 mg./ 100gr. de carne) excepto en algunas carnes deshuesadas o separadas mecánicamente los cuales el contenido en calcio puede sufrir un acusado incremento debido a la presencia de pequeños fragmentos de hueso en el producto comestible. (Owen Fennema, 1993)

La suavidad de la carne es una sensación que se debe básicamente a diferentes factores físicos y bioquímicos de las proteínas miofibrilares (del tejido muscular) y la colágena (del tejido conectivo). Los tratamientos térmicos afectan de manera distinta cada una de estas fracciones, ya que , por ejemplo, cuando la penetración de calor es lenta, se provoca, más granulación y coagulación de las proteínas miofibrilares y menos ruptura de las fibras rígidas. (Badui 1990)

5. Definición de Embutidos.

Los embutidos son productos cárnicos alimenticios están constituidos por una serie de mezclas de carnes que se encuentran molidas en diferentes grados y algunas veces emulsionadas para aumentar su ligazón; generalmente se incluyen en fundas especiales.

Con las mezclas salazonadas o curadas y especiadas, junto con la grasa de los animales de carnicería, se fabrican embutidos contenidos en tripas naturales o artificiales con el objeto de ganar consistencia conservar la forma y ser sometidos a posteriores tratamientos. Además de las carnes utilizadas normalmente en la elaboración de estos embutidos, pueden incluirse despojos, vísceras, sangre y otros aditivos dependiendo la región de elaboración y también que cumplan con los requisitos legales. (H Weinling, 1973)

Los embutidos se han convertido en el alimento de mayor importancia. Por ello, de los efectivos de carne en diferentes países un 30-40 % es destinado a su fabricación .

Los embutidos que se han desarrollado continúan teniendo una gran popularidad debido a su sabor y su conveniencia atrayente. La variedad creciente disponible, reflejan el interés del consumidor en los alimentos que le convienen. Usando las diferentes

modalidades de procedimientos para elaboración y transformación de embutidos, las materias primas adquieren un mejor sabor. (H.Weinling, 1973)

Además estos productos pueden ser enriquecidos con menudencias o despojos que son obtenidos después de obtener solo el músculo del ave. Por ejemplo, despojos internos como pulmón, corazón, hígado, bazo, molleja o ventrículo subcenturiado e intestino o gallinejas, que se extraen de las cavidades pulmonar y abdominal de las aves comestibles, son también conocidos como menudillos de ave. Y los despojos externos, que son las partes procedentes de la preparación del cuerpo de aves que comprenden cabeza, cuello, alas y tarso. (Forrest et al, 1979)

Cuadro No 4. Utilización de Vísceras y Despojos.

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Hígado de buey. | Obscuro, seco. | Embutido sencillo de hígado, agregado a embutidos |
| Hígado de oveja. | Atravesado por gruesos conductos hepáticos, con frecuencia arenoso. | |
| Pulmones | Esponjosos y atravesados por finos vasos sanguíneos. | Conservas de picadillo de pulmones. |
| Lengua de buey, ternera y cerdo. | Envuelta en la membrana lingual, más clara; entre rojo y rojo oscuro. | Embutidos de lengua, masa de rulada, embutidos de carne. |
| Corazón. | Rojo, oscuro muy musculoso. | Conservas de ragout de corazón, relleno de ruladas, agregado a embutido de carne. |

Fuente H. Weinling, 1973.

5.1 Tecnología de Embutidos.

Para la fabricación de embutidos hacen falta muchas máquinas e instalaciones, así como un gran número de obreros. La gran participación que tienen todavía las operaciones

manuales en la producción de embutidos de establecimientos procesadores, en cuanto a traslado de materiales obliga a que cuenten con una banda transportadora. además que deben perfeccionarse algunas operaciones como: cocción, desecación y ahumado.

(H. Weinling, 1973)

Es importante reconocer que el procedimiento de las salchicha es una secuencia continua de fenómenos que no es práctico considerar como etapas separadas o asignar a una más importancia que la otra. Cada etapa en la secuencia es, por lo tanto importante para el éxito de la operación, sin embargo al estudiar el proceso de la salchicha es conveniente separarlo en categorías definidas. (Johnson, Peterson, 1974)

5.1.1 Picado: Se utiliza un picador donde las hojas y las cuchillas giran sobre un eje y cortan la masa de carne revolvente. (Desrosier, 1983)

5.1.2 Molido: El molido y mezclado de los distintos tipos de carnes y otros ingredientes que intervienen en la fórmula de un producto procesado, es con el fin de impartir uniformidad al producto terminado; al mismo tiempo se obtiene una textura controlada del mismo, lo que trae consigo que su blandura pueda ser ajustada al gusto del consumidor. Se utilizan distintos tipos de molinos de baja y alta velocidad con diferentes cribas o cedazos de molino, con el fin de obtener el tamaño de partículas de carne deseado (trozos grandes, medianos o pequeños, molido grueso o fino, etc.); al terminar el molido, se pasa la carne a una mezcladora donde se le añaden los demás ingredientes y se uniformiza la mezcla.

5.1.3 Embutido: El objetivo de elaborar embutidos es de ganar consistencia, conservar la forma y se sometidos a posteriores tratamientos, y estyan contenidos en tripas naturales o artificiales. (Weinling, 1973)

5.1.4 Ahumado: El ahumado de los productos cárnicos procesados, les imparte un sabor muy agradable que aumenta la aceptación del producto por el consumidor. El ahumado de productos enteros (jamón, tocino, etc.), o productos molidos (chorizo, mortadela, salchicha, etc.) se hace con aserrín de maderas no resinosas como el encino rojo o blanco, y otras. Este proceso puede hacer en frío o se puede hacer al mismo tiempo que la cocción es seco de los productos antes citados, en hornos especiales adecuados para tal fin. En estos últimos años han aparecido en el mercado productos sólidos o líquidos (ácidos piroleñoso) que se agrega a la mezcla de sales (salmuera), y que tienen como característica que dan el sabor de humo en los productos ahumados, por lo que se denominan sabor humo sintético.

5.2 Clasificación de Embutidos.

a) Embutidos crudos. Se fabrican a partir de carne y grasa, crudas y picadas, de vacuno mayor y cerdo con adición de sal y, en casos excepcionales de carne de cordero.

b) Embutidos escaldados. Los embutidos escaldados se fabrican a partir de carne de vacuno mayor, ternera y cerdo cruda picada y en casos determinados, con inclusión de cordero o cabra, así como determinados despojos y vísceras.

c) Embutidos cocidos. Los embutidos cocidos se fabrican de carne de cerdo (excepcionalmente, carne de ternera y vacuno adulto), grasa de cerdo, vísceras, sangre y despojos, así como cortezas y otros componentes aglutinantes de la canal.

(H Weinling, 1973)

d) Embutidos secos. Son productos de carne picada que como resultado de la acción bacteriana, tiene un pH de 5.3 o menos, después se secan para eliminar del 25 al 50

% de humedad y obtienen una relación final humedad/ proteína no mayor de 2.3 / 1.

(Guerrero-Arteaga, 1990)

e) Embutidos semisecos. Se elaboran con carne picada que, debido a la acción bacteriana tiene un pH de 5.3 o menos, eliminando el 15% de humedad durante la fermentación o el calentamiento. En general los embutidos semisecos no se secan después, sino que se empacan y se ahúman. La relación final humedad / proteína es menor a 3.7 / 1.

(Guerrero-Arteaga, 1990)

f) Embutidos Emulsionados. Se cocen y se consumen más, debido a varios factores, entre ellos su bajo precio, su vida de anaquel razonablemente larga y su facilidad para ser consumidos sin tener que cocinarlos. Entre estos se encuentran Salchicha Frankfurt o Viena y la Bolona. (Guerrero- Arteaga, 1990)

5.3. Clasificación de embutidos de ave.

En la actualidad existe una gran variedad de productos hechos a base de carne de aves y dentro de estos existe algunos productos embutidos como los siguientes:

a) Embutidos de pavo: 100 % pechuga de pavo y con los aditivos tradicionales de los embutidos frescos y ahumados. Jamón, Pastel, Salchicha, etc.

b) Embutido de pasta de pavo: Elaborados de pasta de pavo o carne de pavo mecánicamente deshuesada. Jamones, Salchichas, Pasteles, etc.

c) Productos de pasta de pollo. Jamones, salchichas, pasteles.

Cuadro 5. Composición de trozos típicos de carne y productos de carne de Ave.

| | | Gallinas | Pavo |
|------------|------------------|----------|------|
| % | H ₂ O | 66.0 | 58.0 |
| | Proteínas | 20.2 | 20.0 |
| | Grasa | 12.6 | 20.0 |
| | Cenizas | 1.0 | .8 |
| mg/100 gr. | Calcio | 14 | 23 |
| | Fósforo | 200 | 320 |
| | Hierro | 1.5 | 3.8 |
| | Tiamina | .08 | .09 |
| | Rivoflavina | .16 | .14 |
| | Miacina | 8.0 | 8.0 |
| | Cal/100 gr. | 200 | 262 |

Fuente Kirk- Othmer, 1961-66.

6. Soya

La soya (*Glycine max*) pertenece a las leguminosas y por su elevado contenido de aceite, se incluye junto con el cártamo, el algodón, el girasol, la aceituna y el cacahuate, en las oleaginosas. En muchos países occidentales, esta semilla se utiliza para la extracción de aceite y el residuo o pasta, rico en proteína, se emplea en la alimentación de los animales; por otra parte en el oriente la soya es fundamental en la dieta de un gran sector de la población. Debido a sus propiedades nutritivas principalmente por su proteína, en los últimos años ha habido un gran desarrollo científico y tecnológico para su aprovechamiento integral. La producción de proteínas de soy representa una alternativa muy importante para la gran deficiencia que existe en las proteínas convencionales, como, las de la leche y la carne. (Badui, 1990)

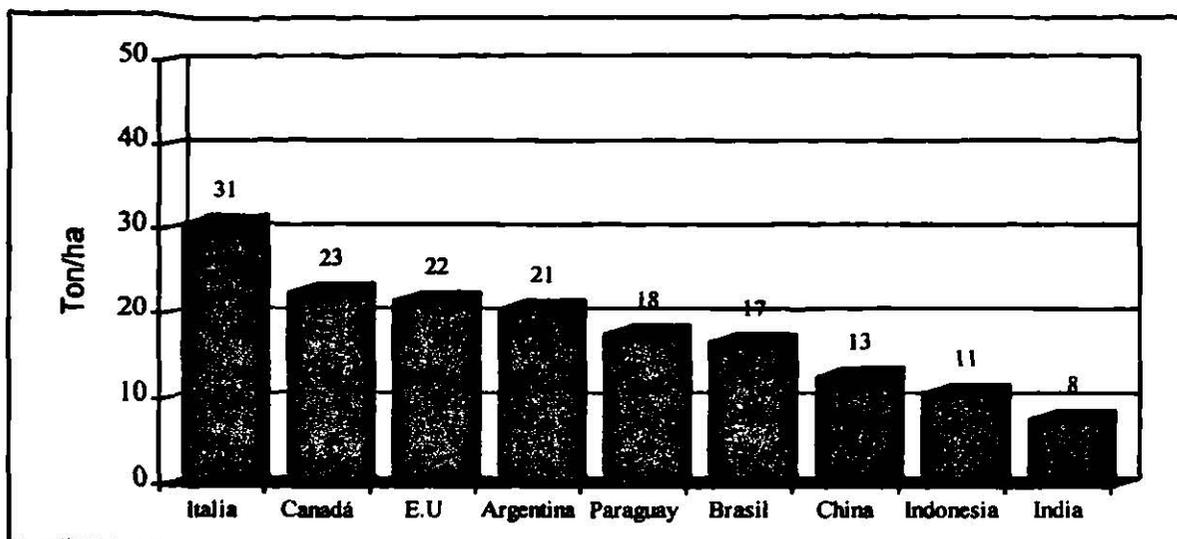


Figura 2. Rendimiento de Soya por hectárea, en países de producción de menos de un millón de ton.

Fuente: Rev.Ind. Alimentaria, 1993.

A diferencia de los cereales (maíz, trigo, etc.) que son abundantes en gluteínas y prolaminas, la proteína de soya y de otras oleaginosas son una mezcla heterogénea de globulinas (60-75 % del total) y de albúminas con pesos moleculares muy variados, solubles en soluciones salinas y en agua; precipitan en su punto isoeléctrico, generalmente en el intervalo de 4.2 a 4.8; su aminograma difiere del de los cereales en que las cantidades de metionina, ácido glutamínico, arginina, leucina, isoleucina y valina son menores pero en cambio es más rico en leucina. (Badui, 1990)

Cuadro 6. Composición de la soya y sus partes.

| Componente | Proteína | Grasa | Hidratos de carbono | Cenizas | Constituyentes de la semilla |
|------------|----------|-------|---------------------|---------|------------------------------|
| Soya total | 40 | 21 | 34 | 4.9 | - |
| Cotiledón | 43 | 23 | 29 | 5.0 | 90 |
| Cascarilla | 9 | 1 | 86 | 4.4 | 8 |
| Hipocotilo | 41 | 11 | 43 | 4.3 | 2 |

Fuente Badui, 1990.

6.1. Proteínas de la Soya.

En el competitivo renglón de los embutidos se puede decir que todos los días hay un nuevo avance y un nuevo recurso para mejorar el sabor y la apariencia del producto y para enfrentar la demanda mundial por alimentos más sanos y livianos. (Badui, 1990)

Las proteínas de soya, en particular, han contribuido a la elaboración de salchichas y otros productos a base de carnes rojas y carne de aves, gracias a su alto contenido protéico, a su costo económico a su bajo nivel de sodio y su alto contenido en fibras. La proteína de soya es excelente como elemento aglutinador de grasa y agua, así como un ingrediente ideal para retener la emulsificación y la humedad del producto. Estas proteínas también pueden emplearse junto con sueros de leche azucarados para darle el sabor y la funcionalidad equivalente a la leche deshidratada y descremada. (Badui, 1990)

En general, la proteína de soya presenta una deficiencia de aminoácidos azufrados que se acentúan más en los aislados protéicos, ya que la concentración de metionina y de

cistina se reducen durante el proceso de elaboración de estos productos. El porcentaje de lisina es elevado, lo que hace que la soya sea muy adecuada para complementar las proteínas de los cereales. Estos polímeros se caracterizan por tener una estructura cuaternaria muy compleja que se divide en subunidades cuando se trata con acidez, álcalis y otros agentes químicos. Su fraccionamiento no se puede llevar a cabo tan fácilmente como en el caso de la leche; sin embargo, se preparan y clasifican de acuerdo con el coeficiente de sedimentación en la ultra centrífuga. (Badui, 1990)

6.2 Formas de la Soya.

La Soya se presenta al consumidor en diferentes formas para su mejor manejo en la Industria de la producción o transformación de los Alimentos. Su fabricación se basa en el hecho de que los empleos de la soya son muy variados dada la gran cantidad de procesos de nuevos y ya existentes productos. (Badui, 1990)

6.2.1 Harinas de Soya.

Las harinas son las formas menos refinadas de la soya; se pueden fabricar con toda su grasa o desgrasadas, ya sea como hojuelas, granolas o polvo, contienen de 40 a 50 % de proteínas y durante su manufactura se deben someter a un calentamiento con vapor para activar la lipoxigenasa, los inhibidores de la tripsina y otros factores antifisiológicos.

(Badui, 1990)

Después de esto, el producto resultante tiene mejor valor nutritivo, que se observa en que aumenta la relación de eficiencia protéica; este paso requiere utilizar calor húmedo (vapor) por ser más efectivo que el calor seco. (Badui, 1990)

6.2.2 Concentrados de Soya.

Estos productos son más refinados que las harinas y contienen un mayor porcentaje de proteínas, en sus manufacturas se elimina la mitad de los hidratos de carbono y algunos componentes de menor importancia. (Badui, 1990)

6.2.3. Aislados de Soya.

Estos productos son la forma comercial más purificada de la soya ya que contienen 90 % o más de proteínas; se logran eliminando de los concentrados los polisacáridos, los oligosacáridos y algunos otros componentes. El proceso de aislamiento se basa en las diferencias de solubilidad de las fracciones globulínicas con respecto al pH, para su obtención se parte de harinas desgrasadas que han recibido un tratamiento térmico mínimo. (Badui, 1990)

Cuadro 7. Composición de las diferentes formas de Soya.

| | Harina | | Concentrados | | | Aislado |
|-------------|---------------|------------|--------------|-------|--------------|---------|
| | Sin desgrasar | Desgrasada | Alcohol | Acido | Calor Húmedo | |
| Proteína | 41.5 | 53.0 | 66.0 | 67.0 | 70.0 | 93.0 |
| Grasa | 21.0 | 1.0 | 0.3 | .4 | 1.2 | 0.0 |
| Humedad | 5.0 | 5.0 | 6.7 | 5.2 | 3.1 | 4.7 |
| Fibra cruda | 2.1 | 2.9 | 3.5 | 3.4 | 4.5 | 0.2 |
| Ceniza | 5.2 | 6.0 | 5.6 | 4.8 | 3.8 | 3.8 |
| ISN | | | 5.0 | 7.0 | 3.0 | 85.0 |

* ISN : Índice de Solubilidad de Nitrógeno.

Fuente Badui, 1990.

6.3. Composición Química de la Soya.

Como sucede con la mayoría de los alimentos provenientes del campo, su composición química depende de muchos factores, tales como el tipo de suelo, irrigación, la fertilización, la temperatura ambiental, etc; se conocen algunas variedades cuyo contenido de proteínas es mayor pero a expensas de la grasa y de los hidratos de carbono, así como del rendimiento por hectárea. (Badui, 1990)

Cuadro. 8 Composición aproximada de los ácidos grasos del aceite de Soya.

| Acidos grasos | Aceite % | Mantequilla % |
|-----------------|----------|---------------|
| Saturados | 18 | 61 |
| Monoinsaturados | 23 | 36 |
| Poliinsaturados | 59 | 3 |

Fuente: Badui, 1990.

6.3. Factores antifisiológicos de la Soya.

En la soya se han identificado compuestos capaces de inducir al Bocio ya que evitan la fijación del yodo en la glándula tiroides; entre las crucíferas como el rábano, la col y la mostaza, también se encuentran mucho de ellos pero con características químicas de tiaglicosidos. Sin embargo, en el caso de esta leguminosa, la estructura de los agentes biogénicos es de oligopéptido o glucopéptido, pero es poca su efectividad y además se destruye con los tratamientos térmicos tradicionales. (Badui, 1990)

7. Corazón de res.

El corazón se divide internamente por una partición derecha y una izquierda. Cada una tiene dos compartimientos separados por una válvula; el compartimiento principal es la aurícula y el compartimiento más bajo es el ventrículo que purifica la sangre. El corazón es peculiar porque contiene dos huesos en el anillo aórtico siendo este un tipo de músculo (Y.H.HUI, 1992)

El tejido cardíaco se utiliza directamente como alimento o puede ser incorporado a los embutidos. La estructura miofibrilar del músculo cardíaco es similar a la del estriado esquelético, pero las fibras cardíacas contienen un número mucho mayor de mitocondrias que las fibras esqueléticas. La organización de las fibras en el músculo cardíaco es también algo menos regular que la observada en el músculo esquelético. (Owen R. Fennem.)

Las características del corazón de res son: Color Rojo oscuro y muy musculoso. Se utiliza en la elaboración de conservas de ragout, relleno de ruladas, agregado a embutidos de carne, etc. (H. Weinling, 1973)

7.1 Composición del Corazón de Res.

Las proteínas son otros de los componentes del corazón de res, pero las más importantes son la Mioglobina y la Hemoglobina. Estas son proteínas conjugadas o hemoproteínas responsables del color rojo del músculo y de la sangre, respectivamente; ambos pigmentos desempeñan funciones biológicas muy importantes; la hemoglobina se encarga del transporte de oxígeno de los pulmones a los diferentes tejidos, y ahí se queda

retenido temporalmente en la mioglobina hasta que se consume en el metabolismo aeróbico.

Ambas proteínas tienen diferente estructura y composición según la especie animal; sin embargo, la de los vertebrados mantienen muchas similitudes.

Cuadro 9. Contenido vitamínico del corazón de res.

| | | |
|-----------------|---------|------|
| Tiamina | .530 | .25 |
| Rivoflavina | .880 | 1.22 |
| Niacina | 7.500 | 7.60 |
| Ac. Pantoténico | 2.300 | |
| Vit. B6 | .290 | |
| Vit. B12 | 9.700 | |
| Ac. Fólico | .110 | |
| Biotina | 7.300 | |
| Colina | 170.000 | |
| Vit. A (VI) | 20.000 | |
| Ac. Ascórbico | 2.00 | 1.00 |

Fuente: Owen R. Fennema.

Por su parte la cantidad de mioglobina que contiene un músculo depende de varios factores, tales como la actividad física que este desarrolle el animal, la edad y la intensidad de irrigación de la sangre que recibe y por lo tanto de la disponibilidad de oxígeno. Por estas razones, hay músculos más pigmentados que otros, como es el caso del corazón que es más rojo que cualquier otro tejido. la carne de res que es más oscura tiene una concentración de mioglobina de 0.5 a 1.0 %. (Badui, 1990)

8. Aditivos.

Son las sustancias que se añaden en pequeña cantidad a un producto. Algunos aditivos pueden ser considerados como auxiliares tecnológicos, mientras que otros figuran como factores de valorización comercial. El empleo de estas sustancias responden a los fines siguientes:

- a) Aumento de las posibilidades de conservación de los productos alimentarios reduciendo el riesgo de proliferación microbiana: conservantes y conservantes secundarios.
- b) Aumento de tiempo de conservación debido a un menor riesgo de alteración química: agentes antioxidantes, antioxidantes secundarios y sinérgicos de los antioxidantes.
- c) Mantenimiento o mejora de la estructura física del alimento: emulsificantes o agentes de textura.
- d) Presentación visual óptima del producto: colorantes.

(Adrián-Frangne, 1990)

Los aditivos alimentarios para uso en la elaboración de los embutidos crudos-curados, se encuentran recogidos en las listas positivas para este uso específico, aprobadas por Resolución del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social. (Madrid, 1991)

El producto químico puede suministrar un medio ambiente en el que los microorganismos se vean imposibilitados para crecer, aunque no los mate realmente a todos, en esta categoría están las soluciones de sal y azúcar y los ácidos, como el benzoico y el sórbico que se emplean para impedir la proliferación de mohos y levaduras. (Anuario,

1968)

8.1 Benzoato de Sodio.

El ácido Benzoico, por lo regular, en la forma de sal de sodio ha sido usado como un aditivo antimicrobiano para alimentos. La sal de sodio es preferida debido a la baja solubilidad acuosa del ácido libre cuando se usa la sal es convertida a ácido en la forma activa. El rango de pH para la inhibición microbiana óptima por efecto del ácido benzoico es de 2.5 a 4.0, el cual es más bajo que el del ácido propiónico ó el ácido sórbico. Además, los benzoatos, son muy adaptables para la preservación de alimentos ácidos o ligeramente acidificados, alimentos tales como bebidas, jugos de frutas, sidra, pepinillos, col ácida, etc.

Lo interesante es que el ácido benzoico aparece en algunos alimentos: arándanos, ciruelas verde, canela, clavos maduros, etc.

8.1.2 Propiedades Físicas y Químicas.

El Benzoato de Sodio es un artículo comercial que se encuentra en forma de un polvo blanco u hojuelas. Este puede mezclarse y secarse en un líquido y se disuelve rápidamente. Su solubilidad en agua es 50 gr. / 100 ml. a 25 ° C . Su solubilidad en alcohol es de 1.3 gr. / 100 ml. En contraste, el ácido libre tiene una solubilidad en agua de solo .34 gr. / 100 ml.

8.1.3. Actividad microbiana.

El Benzoato de Sodio se considera que es más activo contra las fermentaciones y las bacterias y menos activo contra mohos, pero es difícil de obtener evidencia sustancial sobre la actividad relativa de los estudios disponibles. Hay pocas comparaciones claras entre los

tipos de organismos, ya que la mayoría de los estudios reportados han sido con respecto más de modo de acción y usados solo en algunos pocos organismos.

8.2. Azúcar. El alto contenido de azúcar sirve para observar la humedad en la masa cárnica para que de ese modo no puedan obtenerla los microorganismos. (Anuario, 1968)

8.3. Sal. La sal es necesaria para la extracción de las proteínas de la carne ligadas a la grasa y al agua y ayuda a la textura de la salchicha. La sal también contribuye al sabor de la salchicha y retarda el crecimiento microbiano. La mayoría de la salchichas contienen 2.5 a 3.0 % de sal, aunque la salchichas frescas contienen solamente .75 %. Para reducir el contenido de sodio el cloruro de potasio es muy usado como sustituto de la sal.

(Y.H.HOI, 1992)

9. Tripas.

En la elaboración de productos cárnicos tradicionales el empleo de tripas naturales se hace más común dadas las características proporcionadas por estas, como las formas tradicionales. Las tripas pueden presentar defectos causados por putrefacción, enranciamiento y por incorrectas operaciones preliminares. Las tripas podridas presentan un color verde oscuro y poseen un fuerte olor fecal. Esto se debe a la prolongada inmersión en agua tibia, a retazos en la limpieza y a la exposición por mucho tiempo a temperaturas elevadas. La grasa adherida a la pared externa de la tripa puede volverse rancia; por esto, es preciso quitar la grasa cuando se efectúa la limpieza. Los efectos del enranciamiento pueden ser transmitidos a la masa embutida.

En el caso de las tripas naturales se inspecciona su color, olor y facilidad de anudado. Las perforaciones se pueden detectar soplando con aire o llenándolas de agua. Las tripas sintéticas se fabrican de dimensiones concertadas, etc. Es de gran importancia almacenarlas en una atmósfera relativamente seca. (D. Pearson, 1986)

9.1. Tripas de cerdo

Intestino delgado. Tiene una longitud de 15 a 20 metros y un ancho de 2.5 cm. Se utiliza para salchichas y salamis cocidos. Un metro de intestino delgado permite embutir una masa de .6 kg.

Intestino ciego. Tiene una longitud de 30 a 50 cm. y un ancho de 8 a 10 cm. Se utiliza para salami. Una unidad de intestino permite embutir una masa de 1 a 1.5 kg.

Intestino grueso. Tiene una longitud de 1 a 1.5 m y un ancho de 5 a 10 cm. Se utiliza para salami crudo y salchichas de primera calidad. Un metro de esta tripa permite embutir una masa de 2 kg.

Intestino recto. Se usa para embutidos de segunda clase.

9.2 Tripas de Res.

Intestino delgado. Tiene una longitud de 27 a 35 m y un ancho de 5 a 7 cm. Se utiliza para salchichas de 4 segunda calidad. Un metro de tripa se llena con una masa de 1.5 kg.

Intestino ciego. Es de 50 a 60 cm. de largo y se usa para salchichas y mortadelas. Una unidad de esta tripa se puede embutir con una masa de 6 kg.

Intestino grueso. Se utiliza sólo la primera parte, la cual tiene una longitud de 6 a 10 m y un ancho de 5 a 7 cm. Esta parte se llama colon y se utiliza para salami y salchichas de primera calidad. Un metro de colon permite embutir una masa de 2 kg.

Las crecientes necesidades de tripas para embutido se va cubriendo cada vez más a base de tripas artificiales, por ser estas más baratas que las naturales y por superarlas también en parte en el aspecto tecnológico. (H. Weinling, 1973)

Estas poseen características físicas e higiénicas que son específicas para cada tipo de producto que en ellas se debe embutir. Las ventajas más sobresalientes son las higiénicas, el diámetro uniforme y la ausencia de olores extraños.

En el proceso de faneado se obtienen diferentes despojos , como son el intestino, vejiga, estómago y distintas membranas que convenientemente tratados constituyen envolturas naturales para embutidos. La elaboración se lleva a efecto en establecimientos especializados que desgrasan, eliminan la mucosa, lavan, clasifican y salan (o secan) las tripas.

Las tripas naturales se expenden saladas en el mercado y se pueden almacenar durante largo tiempo sin que se produzcan pérdidas, siempre que se depositen en locales oscuros, bien ventilados, con una humedad relativa del 85-90 % y una temperatura de 4-8 °C ocupando recipientes de madera o piedra. Las tripas naturales no deben de llenarse demasiado apretadas, deben de dejarse blandas. (H. Weinling, 1973)

10. Ahumado.

En el proceso de conservar las carnes ahumándolas, se impregnan de las materias antisépticas que el humo contiene y al mismo tiempo se desecan parcialmente, lo cual

contribuye a la conservación. Durante el tiempo que la carne esta expuesta a la acción del humo, la temperatura no debe llegar nunca a la de la fusión de la grasa y, en lo posible debe ser constante. Cuando se opera en gran escala es fácil conseguirlo quemando día y noche leñas no resinosas. (Enciclopedia Europeo Americana, 1978)

10.1. Historia

Con el uso de diferentes técnicas para la conservación de la carne y de otros productos alimenticios en la prehistoria ya se tenía un adelanto, pues se usaban algunas que cumplieran muy bien su función de preservar: como el ahumado de carnes, el secado a la interperie de productos vegetales y animales. (Johnson-Peterson, 1974)

El humo se utilizaba mucho antes de que se entendieran las razones de efectividad. Al conservar la carne y el pescado mediante el humo, la acción preservativa deriva generalmente de la combinación de factores. El humo contiene sustancias químicas preservativas, tales como pequeñas cantidades de formaldehído y otros materiales que provienen de la quema de la madera o aserrín.

Tradicionalmente el ahumado se realizaba sin control, quemando madera debajo de la carne. Controlando el proceso mediante un ahumadero o mediante la desposición electrostática de partículas de humo de madera, acelerandolo para obtener un producto de calidad uniforme.

Cuando la carne esta debidamente ahumada, en la superficie, y aún debajo de ella, presenta un color pardo oscuro , mientras que en el interior tiene hermoso color rojo. La carne ahumada tiene olor y sabor característicos y agradables, conservando bastante agua

para mantenerse jugosa, de modo que puede ser comida cruda. (Enciclopedia Europeo Americana, 1978)

El humo natural se produce de la descomposición térmica de la madera que se conoce como pirólisis. El humo inhibe el crecimiento microbiano, retarda la oxidación de la grasa e imparte aroma a las carnes curadas. Los componentes principales de la madera son, celulosa, hemicelulosa y lignina. Durante la pirólisis existe una temperatura gradiente entre el núcleo exterior interior del aserrín de la madera. La superficie exterior esta siendo oxidada mientras que la interior es deshidratada antes de ser oxidada. Cuando la humedad interna se seca, la temperatura externa se eleva rápidamente a 300-400°C. En cuanto la temperatura interna alcanza esta variación, ocurre la descomposición y se produce el humo (Johnson-Peterson, 1974)

El ahumado provoca la desecación de la parte más externa y en consecuencia pérdidas de peso que van desde el 2 o 5 % para el ahumado en frío y de corta duración, hasta un 20 o 25 % para el ahumado en caliente y de larga duración. (Manuales para la Educación Agropecuaria, 1982)

Cuadro No.10. Acción del Ahumado.

| Acción del Ahumado | |
|--------------------------------|---|
| Constituyentes del humo | Acción |
| Compuestos fenólicos | Desarrollo de sabor Conservación Antioxidantes |
| Aldehidos y cetonas | Desarrollo de color |
| Acidos orgánicos | Coagulación de las proteínas |

La fracción de hemicelulosa es la primera en sufrir la degradación, la lignina y la celulosa se degradan después. Bajo las condiciones normales de ahumado, la temperatura del humo varía desde 100-400°C o más alta. Esto resulta de la generación de más de 400 compuestos de humo. La composición del humo puede variar sustancialmente con la temperatura de generación de humo así como diferentes variedades de maderas.

(Y.H.HOI, 1992).

El humo en caliente se lleva a cabo a temperaturas entre 50-55 °C. Los componentes del humo no penetran muy profundo por la elevada desecación y arrugamiento de la superficie. Por la formación de una costra superficial las pérdidas de peso son menores. Este sistema se utiliza para ahumar embutidos frescos de corta conservación. (Manuales para la Educación Agropecuaria, 1982)

Cuadro 11. Componentes principales de la madera.

| Componente | Celulosa | Hemicelulosa | Lignina |
|------------|----------|--------------|---------|
| Porcentaje | 40-60 | 20-30 | 20-30 |

Fuente: Y.H.HOI, 1992

10.1. Tipos de ahumado

Ahumado en caliente. Este se lleva a cabo a temperaturas entre 50-55 °C. Los componentes del humo no penetran muy profundo por la elevada desecación y arrugamiento de la superficie. Por la formación de una costra superficial, las pérdidas de peso son menores. Este sistema se utiliza para ahumar embutidos frescos de corta conservación. (Manuales para la educación Agrop. 1982).

Ahumado en Frío: Se inyecta el humo líquido comercial a las piezas o se le agrega a la mezcla elaborada para embutidos, pasando después a la cocción de las piezas en hornos o ahumadores pero ya sin la acción de humo caliente. Este método de ahumado tiene la misma función solo que en el ahumado en caliente se lleva a cabo al mismo tiempo el cocimiento de las piezas.

11. Curado

El método de curado de carne se usó para su conservación en tiempos antiguos. Ahora con la refrigeración el curado se emplea para mejorar la calidad de la carne más que para conservarla. Los ingredientes comunes usados en una solución de salmuera son sal, nitrato, fosfato, eritorbato de sodio y azúcar. (Y.H.YOI, 1992)

Las sustancias curantes penetran en la carne y proporcionan un ambiente menos favorable para el desarrollo de microorganismos. Sobre todo la sal impide la putrefacción bloqueando parcialmente la actividad de las bacterias. Se distinguen tres sistemas de curado: en seco, húmedo y por inyección. (Forrest. et al, 1979)

Todas las fórmulas para el curado de la carne llevan sal (cloruro sódico); puesto que generalmente no se emplean a concentraciones lo suficientemente altas como para ejercer una acción conservadora, su papel principal es actuar como agente aromatizante. Sin embargo, incluso a concentraciones bajas la sal posee cierta acción conservadora. El nitrito, tanto el de sodio como el de potasio se emplea para el desarrollo del color de la carne curada; imparten un color rosa rojizo brillante muy apetecible. (Forrest et al, 1979)

11.1 Aspectos Bioquímicos.

Al comienzo del curado el agua y las proteínas solubles del músculo fluyen hacia la salmuera del exterior debido a la mayor presión osmótica de la última. Más tarde el flujo se invierte porque la sal se difunde al interior del músculo y forma un complejo con las proteínas de la carne que posee una presión osmótica más elevada que la salmuera. Normalmente la difusión del cloruro sódico hacia el músculo es rápida, estableciéndose el equilibrio en unas 48 horas cuando la salmuera contiene 25 % de sal. (Callow., 1930)*

El atractivo color rojo que poseen las carnes curadas antes de cocinarlas se debe principalmente a la nitrosomioglobina.

A pesar de que la salmuera contiene microorganismos que pueden convertir el nitrito en óxido nítrico (Eddy et al 1960)*, la metamioglobina es reducida a mioglobina y el nitrito es reducido a óxido nítrico a consecuencia, probablemente, de la actividad remanente de los sistemas enzimáticos del propio músculo. (Watts y Lehmann, 1952)*

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Taller de Carnes de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicada en Carretera Zuazua-Marin Km 17 en el municipio de Marin N.L.

Material Utilizado..

En la realización de este trabajo se utilizó lo siguiente:

Molino eléctrico para carnes, el cual se utilizó para moler y al mismo tiempo para embutir.

Ahumador eléctrico con regulador de temperatura y humedad.

Báscula con capacidad de 50 kgs. Para pesar la pasta y la soya.

Balanza Granataria. Para pesar los aditivos y las especias.

Sierra para carne. Para cortar en pedazos más pequeños la pasta la grasa y el corazón.

Bandejas de plástico para masajear las mezclas.

Cuchillos de acero inoxidable.

Materias Primas.

Pasta de pollo, Soya hidratada, Corazón de res, Grasa (lonja de cerdo), Especias, Aditivos,

Tripa natural de cerdo.

METODOLOGIA

Método de Elaboración.

Para la realización de este trabajo de investigación se trabajó con diferentes fórmulas modificandolas hasta obtener un producto de mayor aceptación. Se trabajó con la pasta de pollo, y además se tuvo que mejorar el color, esto para que el producto pudiera ser comparado con uno similar existente en el mercado, pues la carne de pollo tiene un color más claro, que generalmente tienen las carnes frías elaboradas con carne de aves.

La fórmula en la que se basó este trabajo de investigación es un seguimiento de una ya existente en la cual se utilizó la carne de vacas viejas, modificandola, y empleando ahora la pasta de pollo como materia prima principal.

Esto tratado de alguna manera de reducir los costos así como también darle a la pasta de pollo un uso más en la Industria Alimentaria.

Pruebas preliminares.

Primera Prueba.

Los ingredientes básicos en la elaboración de la Salchicha Estilo Polaco fueron: Pasta de pollo, Corazón de res y Soya, a estos ingredientes se les identifico con las siguientes letras Pasta de pollo (P), Corazón de res (C), Soya (S).

En esta prueba preliminar, se empleo un porcentaje de P,80-C,10-S,10, de los primeros tres ingredientes, para después ir modificando la fórmula hasta obtener un producto que sea satisfactorio.

Siendo la fórmula inicial utilizada en nuestro trabajo la siguiente:

| | |
|----------------|-------------|
| Pasta de Pollo | 1200.00 gr. |
| Corazón de Res | 150.00 gr. |
| Soya Hidratada | 150.00 gr. |

*Más sales de curado, conservadores y especias.

Las sales de curado al igual que las especias y el conservador son en un mismo porcentaje para todas las fórmulas utilizadas

** En esta primera prueba se elaboró 1.5 kg de producto.*

Para el curado de la mezcla se experimentó con dos tipos de curado en seco, en los cuales se varió el tiempo de acción curativa, siendo de la siguiente manera, se emplearon dos fórmulas iguales pero variando el tiempo de curado en la número uno se agregaron las sales de curado junto con las especias y se dejó la mezcla en refrigeración por toda la noche, o un tiempo de aproximado de 22 hrs. y a la segunda se le añadieron las sales y las especias, inmediatamente se llevo a cabo el embutido de la mezcla.

Observandose que el tiempo de curado si afectaba en el color y en el sabor de la salchicha. En el curado rápido el sabor y el olor era el típico de la salchicha Polaca, pero en

el curado lento se noto un sabor salado y un color oscuro en la superficie de la mezcla después de salir de refrigeración.

Obteniendose esto, en las pruebas subsiguientes se empleó solo el curado rápido.

Segunda Prueba.

En esta se elaboraron tres formulas diferentes en las que se variaba el porcentaje de las tres materias primas principales, dandose de la siguiente manera.

| | Fórmula 1 | Fórmula 2 | Fórmula 3 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Pasta de pollo | 75 % | 80 % | 83.3 % |
| Corazón de res | 15 % | 12 % | 10.0 % |
| Soya | 10 % | 8 % | 6.7 % |

Se obsevó que la fórmula dos fue la mejor, en cuanto a las características organolépticas esperadas en el producto para que fuera aceptandose como una fórmula a comparar con un testigo.

Después de esta prueba y sabiendo que al reducir la grasa en embutidos cocidos hace que la consistencia sea más rígida, lo que origina una sensación demasiado firme o elástica al morder considerandose como un aspecto negativo. Se observó que la falta de grasa en la salchicha hacia que la textura era dura y poco elástica, por lo que se decidió agregar un cierto porcentaje de grasa de cerdo para que ayudará a que nuestro producto tuviera la consistencia y textura adecuada.

Tercera Prueba.

Aquí se utilizaron las mismas tres fórmulas de la segunda prueba solo que a cada una se le añadió un 20 % total de grasa, en el caso lonja de cerdo. Se hicieron las fórmulas para

1 kg de salchicha, y a estas se les agregó 200 gr de lonja, haciendo un total de 1.2 kg. por cada fórmula .

Quedando de la siguiente manera:

| | Fórmula 1 | Fórmula 2 | Fórmula 3 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Pasta de Pollo | 750 gr. | 800 gr. | 833.3 gr. |
| Corazón de Res | 150 gr. | 120 gr. | 100 gr. |
| Soya Hidratada | 100 gr. | 80 gr. | 66.7 gr. |
| Lonja de Cerdo | 200 gr. | 200 gr. | 200 gr. |

*Además de las sales de curado aditivos y especias.

*En seguida se explicará el procedimiento que se siguió en la tercera prueba siendo esta la representativa en la realización de este trabajo de investigación.

Procedimiento.

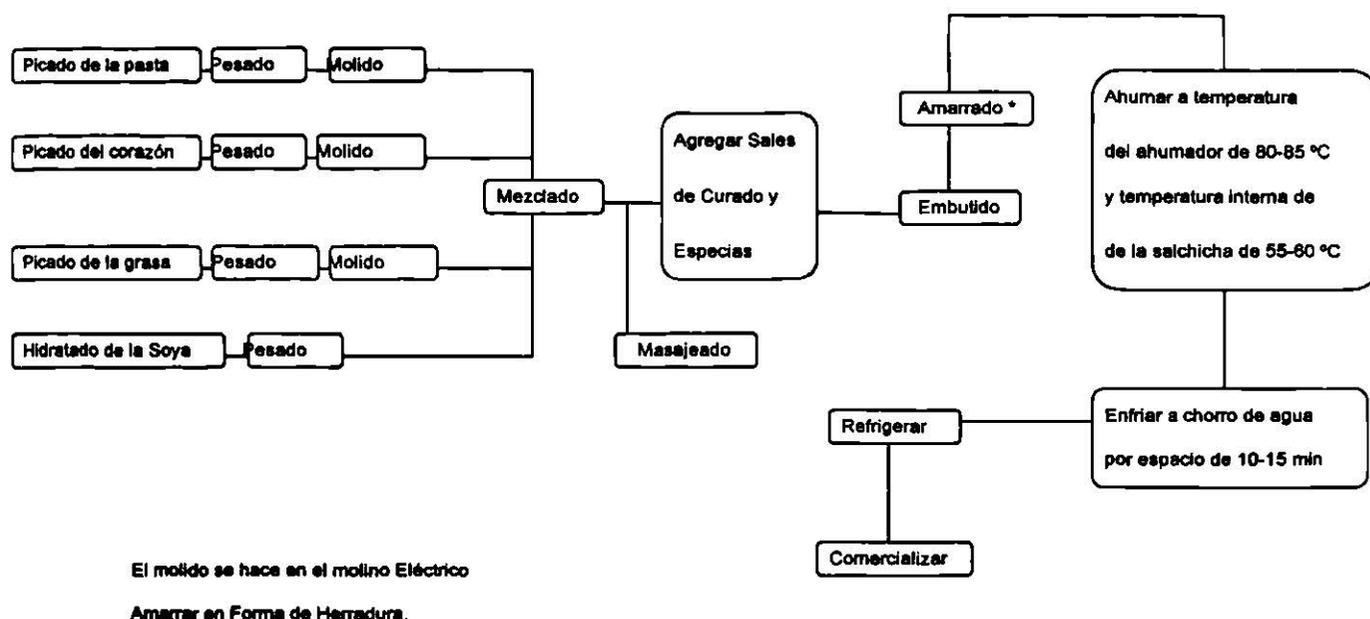


Figura 3. Diagrama de Flujo de Elaboración de Salchicha estilo Polaco.

Explicando:

La pasta de pollo, el corazón de res y la lonja de cerdo congeladas, se trocean, en trozos pequeños utilizando la sierra eléctrica, esto para que el molido sea más fácil, se pesan según la fórmula elaboradas para la tercera prueba, además se hidrata la soya en agua caliente hasta que duplique su volumen, y se pesan para cada fórmula. Después se empieza el molido en el molino eléctrico, iniciando con la pasta de pollo, después el corazón de res, luego la lonja y al final la soya hidratada. Se pesan los 36.5 gr entre especias y aditivos.

Se debe de tener cuidado de que el molino este limpio antes y después de moler los ingredientes de cada fórmula, para que no haya residuos y se pueda obtener el rendimiento del producto.

tripas delgadas de cerdo y se les dio la forma de herradura, amarrandose con hilo resistente por los dos extremos.

Las unidades se pesaron antes de entrar al ahumador en el cual el tiempo fué de 3.5 hrs o hasta que la temperatura interna de las salchichas alcanzara los 55-60 °C. Las salchichas después del ahumado se enfriaron usando a chorro de agua después se pesaron, para obtener la pérdida de peso. Las unidades se mantuvieron en refrigeración por toda la noche para al día siguiente hacer las pruebas organolépticas y bromatológicas.

Método Bromatológico.

Las pruebas bromatológicas se llevaron a cabo en el laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L. En donde para la determinación de proteína se uso el método de Macro-Kjeldahl. Para materia seca humedad y cenizas se uso el método de diferencia de pesos empleando la mufla y la estufa. Para la del % de grasa se uso el método Goldfish.

Se determinaron los siguientes análisis.

Porcentajes de Proteína, Materia seca, Humedad, Extracto Etéreo.

Panel Organoléptico.

Se realizó para conocer la aceptabilidad en general de nuestro producto comparandolo con uno existente en el mercado comercial que fuera semejante.

La prueba organoléptica se realizó por medio de un panel de 15 personas las cuales se escogieron de forma aleatoria y que fungieron como jueces de la degustación efectuada en las instalaciones de la Facultad de Agronomía de la UANL.

La prueba organoléptica se realizó por medio de un panel de 15 personas las cuales se escogieron de forma aleatoria y que fungieron como jueces de la degustación efectuada en las instalaciones de la Facultad de Agronomía de la UANL.

Los productos se mostraron primero; la salchicha elaborada en el trabajo de investigación en su forma original, de herradura y la comercial en la presentación normal, esto para valorar la apariencia y luego se cortaron en rodajas para que degustaran cada una de la fórmulas. El formato es el siguiente.

HOJA DE PRUEBAS ORGANOLEPTICAS

Después de probar las muestras, calificar los parámetros de calidad mencionados en base a la puntuación siguiente: 7=Me gusta mucho, 6=me gusta regular, 5=me gusta regular, 4=ni me gusta ni me disgusta, 3= me disgusta mucho, 2= me disgusta regular, 1= me disgusta mucho.

| <i>Cal.</i> | <i>Apariencia</i> | <i>Olor</i> | <i>Color</i> | <i>Sabor</i> | <i>Consistencia</i> | <i>Aceptabilidad</i> |
|-------------|-------------------|-------------|--------------|--------------|---------------------|----------------------|
| 7 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 1 | | | | | | |

Por su opinión GRACIAS

Nombre: _____ Muestra _____

RESULTADOS

Resultados de Rendimiento.

Basándonos en las fórmulas de la tercera prueba el rendimiento se obtuvo en base al peso de la mezcla antes y después de embutirse además de el peso después del ahumado, de cada una de las Fórmulas. Calculandose después el rendimiento promedio para la elaboración de Salchicha Estilo Polaco.

Fórmula 1.

Peso de la Especies sales de curado y aditivos: 36.5 grs.

Peso de la mezcla: 1200 grs.

Peso 1 Total: 1236.5 grs.

Peso después de embutir: 1250 grs.

Peso después de ahumar: 1100 grs.

Pérdida de peso durante el ahumado 150 grs. (12 %)

Pérdida de peso Total: 1236.5 grs -1100 grs. = 136.5 grs. (11.039 %)

Fórmula 2.

Peso de la Especies sales de curado y aditivos: 36.5 grs.

Peso de la mezcla: 1200 grs.

Peso 1 Total: 1236.5 grs.

Peso después de embutir: 1250 grs.

Peso después de ahumar: 1150 grs.

Pérdida de peso durante el ahumado 100 grs. (8 %)

Pérdida de peso Total: 1236.5 grs -1150 grs. = 86.5 grs. (6.99 %)

Fórmula 3.

Peso de la Especies sales de curado y aditivos: 36.5 grs.

Peso de la mezcla: 1200 grs.

Peso 1 Total: 1236.5 grs.

Peso después de embutir: 1150 grs.

Peso después de ahumar: 950 grs.

Pérdida de peso durante el ahumado 200 grs. (17.39 %)

Pérdida de peso Total: 1236.5 grs -950 grs. = 286.5 grs. (23.17 %)

El promedio de pérdida de peso en la elaboración de Salchicha Estilo Polaco es de 13.733 %.

Por lo tanto el rendimiento es de $100\% - 13.733\% = 86.267\%$

*El rendimiento se obtuvo, tomando en cuenta, la pérdida de peso durante el molido y embutido así como también el perdido durante el ahumado.

Resultados Bromatológicos.

El resultado promedio de los análisis se muestran en la siguiente tabla.

| | |
|-----------------------|---------|
| % de Proteína. | 16.45 |
| % de Materia seca. | .57745 |
| % de Extracto Etéreo. | 17.285. |

Resultados Organolépticos.

Los resultados del panel organoléptico se presentan en el siguiente cuadro.

Resultados del Panel Organoléptico.

| | For. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Σ | m |
|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----------|------|
| Apariencia | T | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 5 | 4 | 90 | 6.00 |
| | 1 | 2 | 6 | 5 | 3 | 5 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 7 | 5 | 5 | 73 | 4.86 |
| | 2 | 2 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 80 | 5.33 |
| | 3 | 1 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 85 | 5.66 |
| Olor | T | 4 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 4 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 | 4 | 4 | 85 | 5.66 |
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 7 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 70 | 4.66 |
| | 2 | 3 | 3 | 6 | 5 | 5 | 7 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 81 | 5.40 |
| | 3 | 1 | 6 | 5 | 4 | 5 | 7 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 81 | 5.40 |
| Color | T | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 4 | 4 | 90 | 6.00 |
| | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | 7 | 3 | 5 | 3 | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 61 | 4.06 |
| | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 73 | 4.86 |
| | 3 | 1 | 6 | 4 | 3 | 4 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 78 | 5.60 |
| Sabor | T | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 | 4 | 93 | 6.20 |
| | 1 | 2 | 6 | 5 | 4 | 1 | 3 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 72 | 4.80 |
| | 2 | 2 | 6 | 3 | 5 | 3 | 6 | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 76 | 5.06 |
| | 3 | 1 | 5 | 6 | 2 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 83 | 5.53 |
| Consistencia | T | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 85 | 5.66 |
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 3 | 1 | 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 | 7 | 4 | 5 | 68 | 4.53 |
| | 2 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 88 | 5.86 |
| | 3 | 1 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 87 | 5.80 |
| Aceptabilidad | T | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 89 | 5.93 |
| | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 7 | 7 | 4 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 67 | 4.46 |
| | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 7 | 7 | 3 | 6 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 76 | 5.06 |
| | 3 | 1 | 5 | 6 | 2 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 84 | 5.60 |

T=Testigo. 1: Formula 1, 2: Fórmula 2, 3: Fórmula 3

Σ = sumatoria.

m = media.

Calificación final de cada Formula:

Obtenida de la sumatoria de todas las calificaciones de cada muestra.. Apariencia, Olor, Color, Sabor, Consistencia y Aceptabilidad.

| | |
|------------------|--------------|
| Testigo | 88.66 |
| Fórmula 1 | 68.50 |
| Fórmula 2 | 79.00 |
| Fórmula 3 | 83.00 |

Con los datos obtenidos se pudo apreciar que la mejor fórmula en cuanto análisis organoléptico fue la tercera:

La cual tiene la siguiente composición: Pasta de Pollo 83.3 %, Corazón de res 10 %, Soya Hidratada 6.7 % y Lonja de cerdo 20 %.

De esta tabla se partió para obtener Estadísticamente las comparaciones entre cada una de las fórmulas y saber realmente si hay o no diferencia significativa en cada parámetro analizado.

Los Resultados estadísticos por la prueba de Krust. Willis, son los siguientes.

Fórmula.

$$H = \frac{12}{n(n-1)} \sum \frac{T_j^2}{n_j} - 3(n-1)$$

Para la variable Apariencia

El valor de H Calculada es 7.7339.

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=7.7339 < \chi_{(.5,3)}=7.81$ de tablas, (valor de $\alpha= .05$ o 95 % de confiabilidad y 3 grados de libertad) por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Para la variable Olor.

El valor de H Calculada es 2.0374.

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=2.0374 < \chi_{.5,3} 7.81$ de tablas, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Para la variable Color.

El valor de H Calculada es 11.319455.

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=11.319455 > \chi 7.81$ de tablas, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y existe diferencia significativa en al menos dos tratamientos.

Para la variable Sabor.

El valor de H Calculada es .58770.

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=.58770 < \chi 7.81$ de tablas, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Para la variable Consistencia.

El valor de H Calculada es .6.7679.

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=6.7679 < \chi 7.81$ de tablas, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Para un valor de $\alpha=.1$ o 90 % de confiabilidad el valor de $\chi= 6.25$.

Para la variable Aceptabilidad.

El valor de H Calculada es 7.0767

Contra el de la H Tabulada que es 7.81 (encontrado en las tablas con $\alpha=0.05$ y 3 grados de libertad)

*Se concluye que como $H=7.0767 < \chi = 7.81$ de tablas, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Resultados Graficados

Relación de frecuencias obtenidas de las calificaciones en cada una de las variables.

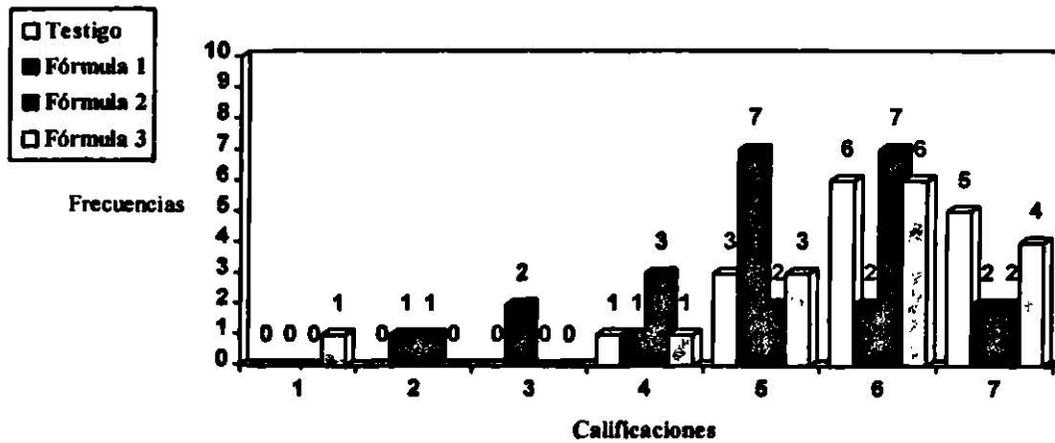


Figura 4A. Variable Apariencia.

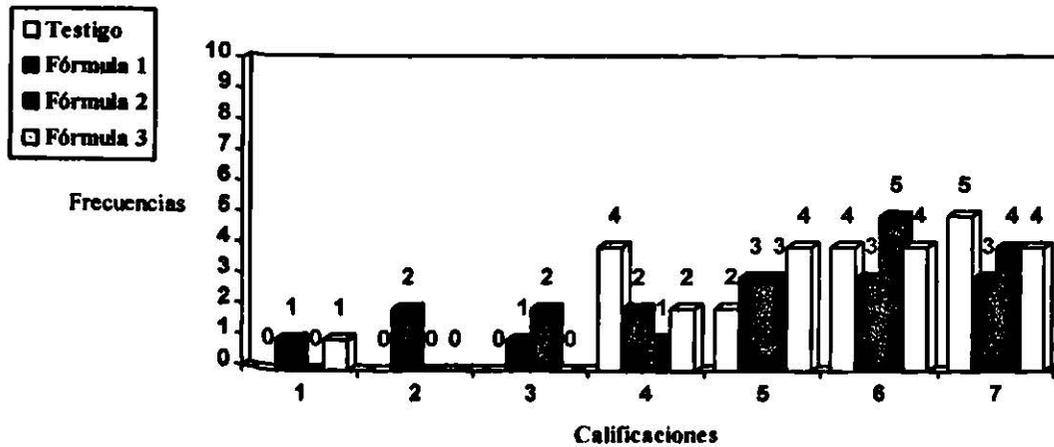


Figura 4B. Variable Olor.

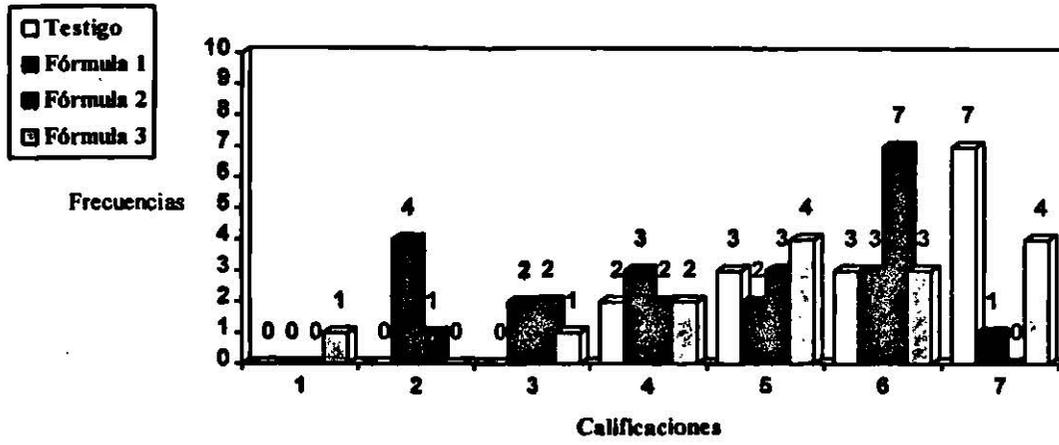


Figura 4C.Variable Color.

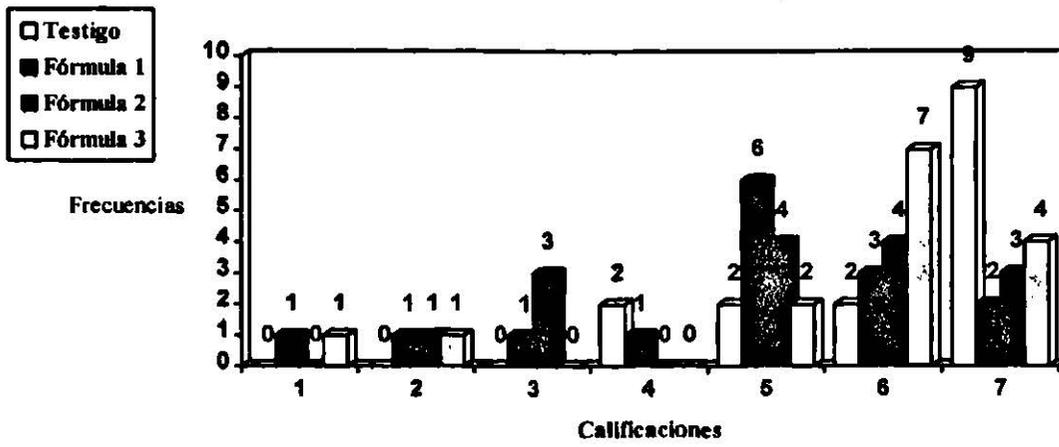


Figura 4D.Variable Sabor.

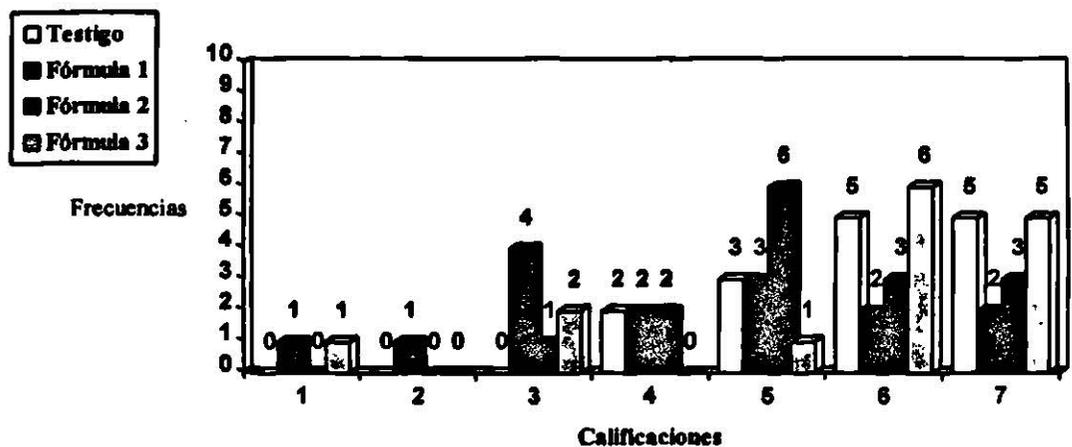


Figura 4E. Variable Consistencia.

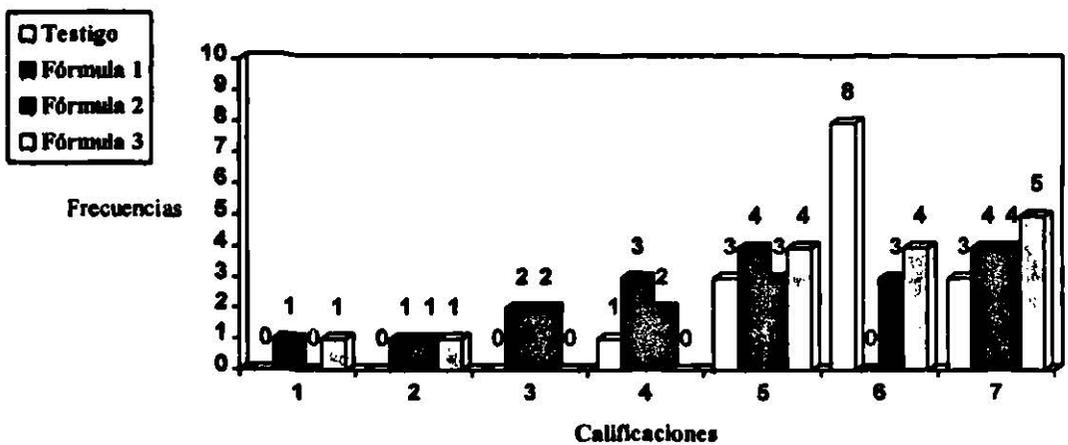


Figura 4F. Variable Aceptabilidad.

En estas figuras, se pueden observar las frecuencias de las calificaciones obtenidas para cada variable.

GRAFICAS DE LA RELACION DE MEDIAS DE CADA FORMULA

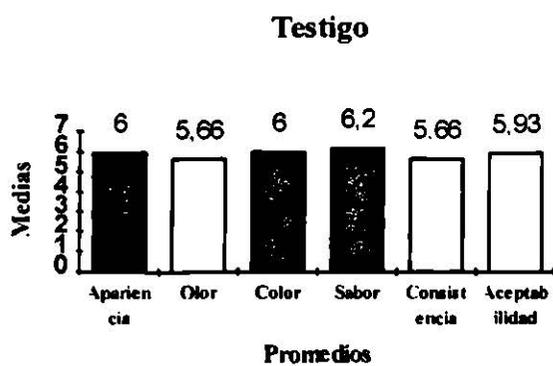


Figura 5-A.

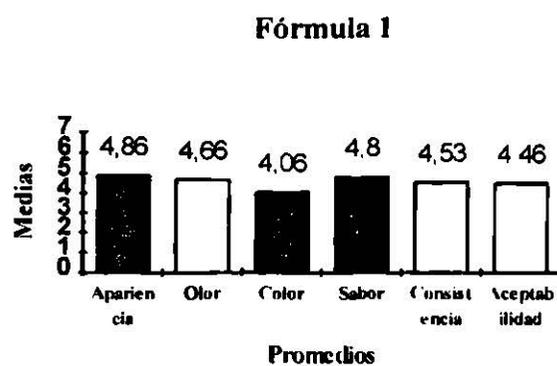


Figura 5-B

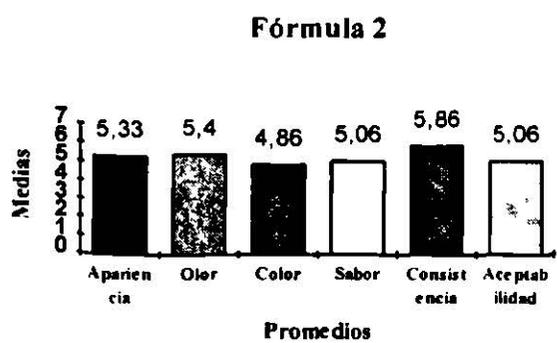


Figura 5-C

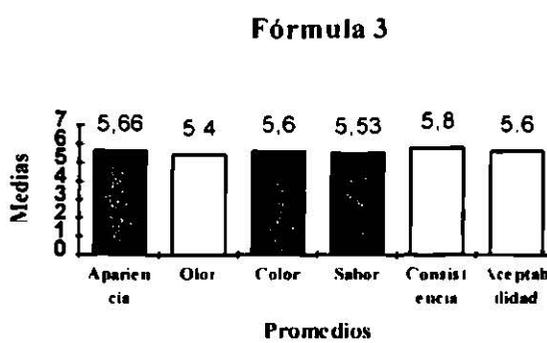


Figura 5-D

Suma global de las calificaciones obtenidas por cada fórmula, incluyendo las seis variables.

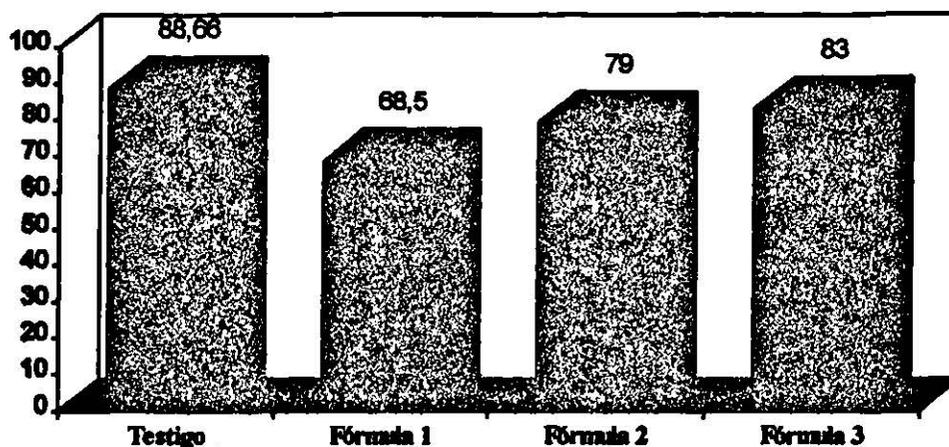


Figura 6. Suma Global de calificaciones obtenidas en cada Fórmula incluyendo las seis variables: Apariencia, Olor, Color, Sabor, Consistencia y Aceptabilidad.

En esta figura se observa claramente la diferencia entre las tres fórmulas que se elaboraron, esto debido a las calificaciones obtenidas por cada una de ellas, corroborándose que la mejor fue la Fórmula 3.

Costos**Fórmula 1.**

| Concepto | Cantidad | Costo Global | Costo por Cantidad N\$ |
|-----------------|-----------------|---------------|------------------------|
| Pasta de Pollo. | 750 gr. | 65.00/ 20 kg. | 2.43 |
| Corazón de res. | 150 gr. | 5.00/ kg. | 0.75 |
| Soya. | 50 gr. | *5.6/ kg. | 0.28 |
| Grasa. | 200 gr. | 5.00/ kg. | 1.00 |
| Total | 1200 gr. | | 4.46 |

* Costo de la Soya sin hidratar.

| | |
|-----------------|-----------------|
| Concepto | Costos N\$ |
| Materias Primas | 4.46 |
| Aditivos | 0.381975 |
| Suma | 4.841975 |

Fórmula 2.

| Concepto | Cantidad | Costo Global | Costo por cantidad N\$ |
|----------------|-----------------|--------------|------------------------|
| Pasta de Pollo | 800 gr. | 65.00/ 20 kg | 2.60 |
| Corazón de res | 120 gr. | 5.00/ kg. | 0.60 |
| Soya | 80 gr. | 5.6/ kg.* | 0.22 |
| Grasa | 200 gr. | 5.00/ kg. | 1.00 |
| Total | 1200 gr. | | 4.56 |

*Costo de Soya sin hidratar.

| | |
|-----------------|-----------------|
| Concepto | Costos N\$ |
| Materias Primas | 4.56 |
| Aditivos | 0.381975 |
| Suma | 4.805975 |

Fórmula 3.

| | Cantidad | Costo Global | Costo por Cantidad N\$ |
|----------------|-------------|---------------|---------------------------|
| Pasta de Pollo | 833.3 gr. | 65.00/ 20 kg. | 2.70 |
| Corazón de res | 100 gr. | 5.00/ kg. | 0.50 |
| Soya | 66.7 gr. | 5.6/ kg.* | 0.18 |
| Grasa | 200 gr. | 5.00/ kg. | 1.00 |
| Total | 1200 | | 4.38 |

*Costo de Soya sin hidratar.

| Concepto | Costos.N\$ |
|-----------------|-----------------|
| Materias primas | 4.38676 |
| Aditivos | 0.381975 |
| Suma | 4.768735 |

CONCLUSIONES

Tomando como base los resultados organolépticos entre las tres fórmulas elaboradas se observó que la fórmula tres fué la de mejor aceptación, obteniendo las más altas puntuaciones en todas y cada una de las características probadas.

Estadísticamente no se encontró una diferencia significativa en cuanto a Apariencia, Olor, Sabor, Consistencia y Aceptabilidad, solo en la variable Color si hubo diferencia significativa entre las tres fórmulas comparadas con el testigo. El testigo usado fué una salchicha asadera comercial existente en el mercado que tenía características similares a la salchicha del experimento.

En cuanto a los costos la mejor fórmula fue la tercer fórmula con costo más bajo que la uno y dos. El costo en las fórmulas 1 y 2 se incremento por el mayor porcentaje de Pasta de Pollo.

El rendimiento promedio obtenido en la elaboración de la Salchicha Estilo Polaco fue de 86.267 %.

OBSERVACIONES

En el momento de embutir la masa se hace la observación de manejar una temperatura de refrigeración de entre -4 y 0 ° C, esto para que haya un buen compactamiento de la masa dentro de la tripa y ayude a la apariencia del producto final.

El tiempo de ahumado debe ser de aproximadamente 3.5 horas o para ser más exactos, hasta que la temperatura interna del embutido alcance los 60-65 ° C.

La soya usada se hidrató en caliente hasta obtener el doble de soya, y de allí se tomo la cantidad de soya requerida en cada fórmula. Por lo que en los costos se tomo la cantidad utilizada en seco.

Se logró el objetivo de alcanzar el color deseado al utilizar el corazón de Res, para este fin al notarse además los trozos de color rojo oscuro en todo el embutido, teniendo una muy buena distribución.

RESUMEN

En el presente trabajo se utilizó principalmente la Pasta de Pollo, que es un subproducto de la carne de pollo, tratando de darle una nueva utilidad en la Industria Alimentaria.

Se elaboró un embutido seco, un tipo de salchicha asadera estilo Polaco, basándonos en tres diferentes fórmulas en la cuales variaba el porcentaje de las materias primas principales como son la Pasta de pollo, Corazón de res, Soya Hidratada y Lonja de cerdo. En el proceso de elaboración estos se cortaron en cubos pequeños en la sierra y se molieron. A la mezcla obtenida se le agregó las sales de curado en los porcentajes ya establecidos y las especias pesadas anteriormente. Se masajeó de nuevo para que estos ingredientes se integraran bien, durante todo este proceso se manejó la mezcla a temperatura de 0 a 4 ° C. Después se llevó a cabo el embutido en tripa natural de cerdo, se le dió una forma de herradura amarrándose por los extremos, se pasa al ahumador en el que se mantuvieron por espacio de 3 hrs. o hasta que la temperatura interna alcanzó los 60 °C. Después se enfriaron a chorro de agua y se refrigeraron. Se hicieron pruebas Organolépticas, Estadísticas y Bromatológicas obteniendo datos representativos que determinarían cuál de las fórmulas utilizadas es la mejor.

Los datos obtenidos de cada prueba se dieron a conocer en tablas para poder hacer las comparaciones. Notándose que la mejor fórmula después de estas pruebas fue la número tres. Además se sacaron los costos de cada una y la tres obtuvo un costo más bajo de producción.

FÓRMULA TRES

| Componente | Porcentaje |
|------------------------|-------------------|
| Pasta de Pollo. | 83.3 |
| Corazón de Res. | 10.0 |
| Soya Hidratada. | 6.7 |
| Lonja de Cerdo. | 20.0 |

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **Adrián .J, Frangne R. La ciencia de los Alimentos de la A a la Z. Acribia S.A, México**
- 2.- **Anuario. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1ª Edición UTEHA. México, 1968.**
- 3.- **Badui Dergal Salvador. Química de los Alimentos. 3ª Edición. Alhambra, México, 1993**
- 4 - **Battaglia-Mayrose. Técnicas de Manejo para el ganado y aves de corral. Limusa. México, 1987.**
- 5 - **Coultate, T.P. Alimentos Química y sus Componentes. Editorial Acribia S.A, Zaragoza España, 1984.**
- 6.- **D Pearson. Técnicas de laboratorio para el análisis de Alimentos. Acribia Zaragoza España, 1986.**
- 7.- **Desrosier Norman W. Elementos de Tecnología de Alimentos. Compañía Editorial Continental, México, 1983.**
- 8.- **Enciclopedia Universal Ilustrada. Europeo Americana. Tomo XI. EPASA-CALPE S.A. Madrid Barcelona 1978.**
- 9.- **Forrest et al. Fundamentos de Ciencia de la Carne. Editorial Acribia, Zaragoza España, 1979.**

- 10.- Guerrero Isabel, Arteaga Mario Alberto. Tecnología de Carnes. 1ª Edición. Trillas, México, 1990.
- 11.- Johnson-Peterson. Encyclopedia of Food Technology. Vol. 2. The Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, 1974.
- 12.- Kirk, Raymond- Othmer, Donald F. Enciclopedia de Tecnología Química. Editorial UTEHA, México, 1961-1966.
- 13.- Lopez Magaldi Mario Agustin.. Producción de Aves. Editorial Catedra. 1974
- 14.- Madrid, Antonio. Manual de Industrias Alimentarias, 3ª Edición AMV Ediciones Mundi Prensa, México. 1991.
- 15.- Owen R. Fennema. Química de los Alimentos Editorial Zaragoza España, sin/año.
- 16.- Potter, Norman Ph. D. Ciencia de los Alimentos. Edutex S.A, México D.F 1970.
- 17.- Revista Carne -Tec, Artículo de Henk Hoogenkamp, DMV, Inc. Marzo, 1995.
- 18.- Thorpe, Edwar. Enciclopedia de Química Industrial. New York The University Society S.A, sin/año.
- 19.- Weinling, H. Tecnología Practica de la Carne. Editorial Acribia Zaragoza España, 1973.

20.- Y.H.HOI. Encyclopedia of Food Science and Technology. Vol. 4 Ed. Johnwille and Sons, INC, Canadá y E.U, 1992.

FE DE ERRATAS

En el cuadro No. 4 de la página 15, los encabezados del cuadro son.

| Visceras y despojos | Características | Utilización |
|---------------------|-----------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |

- En la página 22 dice existentes debe de decir existentes.
- En la página 29 dice crecimiento debiendo decir: crecimiento.
- En la página 61 en Observaciones en donde dice: la temperatura de refrigeración de -4 a 0 °C debe de decir: de 0 a 4 °C.

