

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**EVALUACION DE CUATRO NIVELES DE SUSTITUCION DE CARNE
DE CERDO POR CARNE DE GALLINA DE DESCARTE EN LA
ELABORACION DE EMBUTIDOS ESCALDADOS DE
CONSUMO POPULAR**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

CARLOS ROBERTO ARBIZU ARGUETA

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1999

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO	LIC. RODOLFO CHANG SHUM
SECRETARIO	Dr. MIGUEL AZAÑON
VOCAL PRIMERO	LIC. ROMULO GRAMAJO
VOCAL SEGUNDO	Dr. FREDY GONZALEZ
VOCAL TERCERO	LIC. EDUARDO SPIEGELER
VOCAL CUARTO	Br. JEAN PAUL RIVERA
VOCAL QUINTO	Br. FREDDY CALVILLO

ASESORES:

LIC. ROMULO GRAMAJO LIMA

LIC. HUGO PEÑATE MOGUEL

LIC. RAUL VILLEDA RETOLAZA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**CUMPLIENDO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A
CONSIDERACION DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS
TITULADO:**

**EVALUACION DE CUATRO NIVELES DE SUSTITUCION DE CARNE DE CERDO
POR CARNE DE GALLINA DE DESCARTE EN LA ELABORACION DE
EMBUTIDOS ESCALADADOS DE CONSUMO POPULAR**

**QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PREVIO A OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO A

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

MIS ASESORES

LIC. ROMULO GRAMAJO LIMA
LIC. HUGO PEÑATE MOGUEL
LIC. RAUL VILLEDA RETOLAZA

CENTRO DE COMPUTO ESPECIALMENTE A

LIC. ENRIQUE CORZANTES
Br. BYRON LOPEZ

QUIENES CONTRIBUYERON EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS

MIS CATEDRATICOS

CON MUCHO APRECIO

A MIS COMPAÑEROS EN ESPECIAL

LICDA. KAREN HERNANDEZ
LIC. MARCO VINICIO DE LA ROSA
LIC. CRISTOBAL VILLANUEVA
Br. EDUARDO RODAS
Br. JULIO RUBIO

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por ser el que rige mi vida e ilumina mi camino

A MIS PADRES

**Roberto Arbizú Orellana
Julia M. Argueta y Argueta vda. de Arbizú**

**Por su inmenso amor y apoyo incondicional
siempre brillará en mi corazón.
Que dios los bendiga.**

A MIS HERMANOS

**Otto René
Hector Manuel
Rosa Susana**

A MI NOVIA

Mónica Lissette Ovando Lémus

A MI FAMILIA

Con todo cariño

**A MIS COMPAÑEROS Y
AMIGOS**

Con cariño y aprecio

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 <u>General</u>	3
3.2 <u>Espécíficos</u>	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 <u>Producción de Embutidos</u>	4
4.2 <u>Defectos que pueden presentarse como consecuencia de añadir hielo y agua a la pasta</u>	6
4.3 <u>Propósitos del procesamiento de la carne</u>	6
4.4 <u>Composición y valores nutritivos de la carne</u>	7
4.5 <u>Clases de carne a utilizar y sus características</u>	7
4.6 <u>Función de las sales curantes</u>	7
V. MATERIALES Y METODOS.....	8
5.1 <u>Localización</u>	8
5.2 <u>Manejo del Estudio</u>	8
5.3 <u>Procedimiento</u>	10
5.4 <u>Maquinaria y Equipo</u>	11
5.5 <u>Análisis Químico</u>	11
5.5.1 <u>Humedad</u>	11
5.5.2 <u>Proteína Cruda</u>	11
5.5.3 <u>Extracto Etéreo</u>	12
5.6 <u>Análisis Sensorial</u>	12
5.7 <u>Control de Resultados</u>	12
5.8 <u>Diseño Experimental</u>	13
5.9 <u>Análisis estadístico</u>	13
5.10 <u>Análisis Económico</u>	14
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
6.1 <u>Análisis Físico – Químico</u>	15
6.2 <u>Análisis Sensorial</u>	16
6.2.1 <u>Apariencia General</u>	17
6.2.2 <u>Olor</u>	18
6.2.3 <u>Color</u>	18
6.2.4 <u>Textura</u>	18
6.2.5 <u>Sabor</u>	18
VII. ANÁLISIS ECONOMICO.....	19
VIII. CONCLUSIONES.....	20
IX. RECOMENDACIONES.....	21
X. RESUMEN.....	22
XI. BIBLIOGRAFIA.....	24
XII. ANEXOS.....	26

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro No.1	
INGREDIENTES UTILIZADOS PARA LA ELABORACION DE LOS TRATAMIENTOS.....	9
Cuadro No. 2	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUIMICAS DE LAS SALCHICHAS ANALIZADAS.....	15
Cuadro No. 3	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS SACHICHAS ANALIZADAS.....	17
Cuadro No.4	
COSTOS DE PRODUCCION EN QUETZALES POR KILOGRAMO PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.....	19

II. INTRODUCCION

En Guatemala se producen aproximadamente 5,546,667 gallinas de descarte al año cuya comercialización se dificulta y se debe de encontrar la mejor manera de aprovecharlas como una buena fuente nutricional y accesible económicamente.

La transformación de la carne en productos cárnicos tiene como objetivos; proporcionar una fuente de proteína variable en la dieta humana, mejorar su conservación, desarrollar sabores diferentes y elaborar partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco y encontrar un valor agregado al producto.

Debido al crecimiento demográfico, han surgido problemas muy graves como el desabastecimiento nutricional en las dietas alimentarias de los guatemaltecos, ocasionado por la escasez de alimentos de origen animal, por lo cual no se ha logrado satisfacer las necesidades proteicas de la población.

En la actualidad, los esfuerzos que se están haciendo para satisfacer estas demandas incluyen la utilización de otras especies de animales de abasto como la carne de pavo, pollo, cabra y conejo.

Por estas razones se elaboró el presente estudio buscando mejorar la dieta de la población guatemalteca e incrementar el aprovechamiento de un recurso subutilizado.

II. HIPOTESIS:

La sustitución parcial ó total de la carne de cerdo por carne de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados (salchichas), no afecta las características sensoriales del producto final.

III. OBJETIVOS

3.1 General: Proponer alternativas, que permitan un mejor aprovechamiento de la gallina de descarte.

3.2 Específicos: Determinar el efecto de sustituir en diferentes proporciones la carne y grasa de cerdo por carne y grasa de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados , sobre las características sensoriales.

Determinar cual de los tratamientos es el de mayor aceptación.

Evaluar económicamente los tratamientos

IV. REVISION DE LITERATURA

Tuten (1984), menciona que los ahorros obtenidos al usar la carne de gallinas terminadas recogidas de las granjas de producción de huevo, fueron fuertes competidores de carnes procesadas a bajo precio hechas de puerco y de res en la fabrica de embutidos Zaragoza en Costa Rica.

TABLA DEL ANALISIS PROXIMAL DE LA CARNE DE CERDO Y DE LA CARNE DE GALLINA. (KONDAIAH Y PANDA 1987)

CARACTERISTICAS	CARNE DE GALLINA	CARNE DE CERDO
HUMEDAD %	71.76 %	71.40 %
PROTEINA %	20.66 %	19.60 %
GRASA %	6.95 %	8.00 %

4.1 PRODUCCION DE EMBUTIDOS:

Se entiende como tal a los "productos elaborados a base de una mezcla de carnes, adicionada ó no a desperdicios comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimenticios, uniformemente mezclados con agregado ó no de sustancias aglutinantes y/o agua helada ó hielo, introducidas en tripas naturales ó fundas artificiales para proporcionarles forma, para favorecer la consistencia y para que puedan someterse a tratamientos posteriores tales como procesos tecnológicos de cocción, deshidratación y ahumado (Agenjo, 1981).

Según Lafarga (1989), los embutidos fueron difundiéndose por todo el mundo y adquiriendo el nombre del lugar que les hizo famosos, tal es el caso en Alemania con el "Frankfurt", Austria con el "Weiner" y el "Bognes" de Bologna Italia.

Las especias, la clase de carne a utilizar y las formas de procesar los embutidos son los factores que los diferencian uno de los otros, incluso en un mismo país, en donde cada región tiene características propias y peculiares; por ejemplo el Chorizo de Rioja, Chorizo Gallego, Longaniza Catalana, Salchichón de Vio (Barbel, 1976).

De acuerdo con el tipo de materias primas utilizadas, su forma de preparación y tecnología de elaboración, la mayoría de embutidos y carnes procesadas que se comercializan en otros países, están agrupados en tres clases: Embutidos crudos ó frescos, embutidos cocidos y embutidos escaldados (Barbel, 1976).

Los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular graso y tejido crudo, finamente picados, agua, sales, especias y condimentos, que mediante tratamiento térmico (coagulación), adquieren consistencia sólida, que se mantiene aún cuando él artículo vuelva a calentarse. Entre los objetivos tecnológicos para la elaboración de embutidos, se encuentra la fijación de agua y grasa; en la formación de la estructura (masa), el responsable de la integración agua agregada y de grasa es una sustancia en la célula muscular denominada: Actomiosina (Frey 1986).

En la musculatura el ATP, es un proveedor de energía para separar el complejo proteico actomiosina en sus componentes actina y miosina. Aprovechando esta característica se puede incluir en la elaboración de embutidos escaldados, mucho agua agregada en los espacios relativamente grandes que se encuentran entre ambas sustancias proteicas. Las proteínas solubilizadas recubren la grasa liberada durante el picado, formando una emulsión. (Frey, 1986).

4.2 DEFECTOS QUE PUEDEN PRESENTARSE COMO CONSECUENCIA DE AÑADIR HIELO O AGUA A LA PASTA:

- Separación de la gelatina, cuando se añade hielo o agua en exceso.
- Consistencia deficiente y esponjosidad, cuando el hielo añadido fue muy escaso.
- Separación de la gelatina y grasa; debido a un picado deficiente, cuando la pasta se calienta demasiado en el cutter (Frey, 1986).

Weinling (1983), define a los embutidos escaldados como aquellos que sufren el tratamiento suave con agua caliente entre 70 a 75 durante 10 a 120 minutos, dependiendo del calibre del embutido, requiriendo aproximadamente un (1) minuto por cada milímetro del calibre de las piezas. Dentro de estas clases se encuentran en nuestro medio, la salchicha Viena, salchicha Frankfurt, salchicha blanca y salchicha tipo Hot-dog.

4.3 PROPOSITOS DEL PROCESAMIENTO DE LA CARNE:

El procesamiento de la carne persigue los siguientes objetivos: mejorar la conservación, el desarrollo de sabores, aprovechar las partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco, y tratar de encontrar el valor agregado a estas carnes (Torres, 1989).

4.4 COMPOSICION Y VALORES NUTRITIVOS DE LA CARNE:

La carne esta compuesta de agua, proteínas, grasa, sales e hidratos de carbono. La composición varia según la clase de carne y por esto cada tipo tiene su propia aplicación en los distintos productos cárnicos, a la vez que determina la calidad de estos (Torres, 1989).

4.5 CLASES DE CARNES A UTILIZAR Y SUS CARACTERISTICAS:

Desde el punto de vista tecnológico es preferible utilizar animales jóvenes ya que cuentan con una menor cantidad de tejido conjuntivo, siendo estas carnes las mas indicadas para la fabricación de embutidos escaldados (Torres, 1989).

Reviste también decisiva importancia para la capacidad fijadora de agua; el pH de la carne por lo que la carne caliente es la mejor para pasar por el cutter (picador). La carne caliente exhibe todavía un ph 6.2-6.5 y un elevado contenido de ATP (Frey, 1986).

4.6 FUNCION DE LAS SALES CURANTES:

La mayoría de las clases de embutidos escaldados pertenecen a los embutidos denominados enrojecidos o curados. Para que la carne alcance un color estable hace falta el nitrito, pero en forma de sales nitrosas, es decir en una mezcla proporcionada de sal de cocina y nitrosas, es decir en una mezcla proporcionada de sal de cocina y nitrito sódico que contenga 0.5-0.6% de nitrito sódico. Los nitritos se van unir con la mioglobina cuando estos se encuentren en un ambiente optimo; pH bajo, temperatura adecuada, tiempo suficiente y aplicar la sal curante de nitrito al principio del procesado en el cutter es lo idóneo para obtener un buen enrojecimiento de la salchicha (Bartels, 1971).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 LOCALIZACION:

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la universidad de San Carlos de Guatemala y tuvo una duración de 4 semanas.

5.2 MANEJO DEL ESTUDIO:

Para la realización del experimento se utilizó carne y grasa de 20 gallinas de descarte de primera selección comprendidas entre las 70-78 semanas de edad, con un peso promedio de 3.9 libras de la línea Isa Babcock B 300.

El sacrificio se realizó por la técnica de degüello, luego se procedió al desplumado, eviscerado y deshuese obteniéndose así la carne requerida para el experimento. Con la carne de gallina y la carne de cerdo se preparo una pasta emulsionada en cuatro proporciones: 25:75,50:50,75:25,100%, respectivamente y el testigo, se elaboró con carne y grasa de cerdo; estandarizando el corte 70:30.

Para la realización de los tratamientos (T1,T2,T3,T4, se utilizó grasa de cerdo proveniente de pecho y pescuezo); para el tratamiento T5 se utilizó grasa y piel de gallina. Se embutió en tripa natural de cerdo con calibre de 28 mm.

Cuadro No. 1: INGREDIENTES UTILIZADOS PARA LA ELABORACION DE LOS CUATRO TRATAMIENTOS Y EL TESTIGO.

INGREDIENTES (g/kg.)	T1	T2	T3	T4	T5
Carne de gallina	-	139	278	417	556
Carne de cerdo	556	417	278	139	-
Grasa de cerdo	166	166	166	166	-
Grasa de gallina	-	-	-	-	166
Hielo	278	278	278	278	278
Polifosfatos	2	2	2	2	2
Sal curante nitrito	5	5	5	5	5
Sal común	15	15	15	15	15
Azúcar morena	1	1	1	1	1
Pimienta blanca	2	2	2	2	2
Orégano	1	1	1	1	1
Nuez moscada	1	1	1	1	1
Acido ascorbico	2	2	2	2	2
Glutamato monosódico	2	2	2	2	2
Cardamomo	1	1	1	1	1
Jengibre	1	1	1	1	1

5.3 Procedimiento:

- Trocear y pesar la carne.
- Pesar especias y condimentos.
- Agregar carne magra al cutter 3-4 vueltas.
- Agregar sales curantes y fosfatos.
- Adicionar 1/3 de la fracción de hielo.
- Agregar grasa total y se deja girar el plato.
- Agregar 1/3 del hielo restante, baja la temperatura a 0° a -1° C.
- Adicionar: condimentos, especias y el ácido ascórbico.
- Agregar la última porción de hielo y se deja afinar bien la pasta.
- Embutir.

Atado: El relleno de las fundas ó tripas, debe efectuarse bastante suelto para que la masa tenga espacio suficiente y no se rompa. Los embutidos de grueso calibre, se atan de un extremo de la tripa antes de conectarla a la boquilla.

Después del atado, los embutidos se amarraron en espetones, las salchichas se pusieron en cadena sin que se contacten entre sí.

- Escaldado: Los embutidos se someten a un tratamiento suave, con agua caliente a 50-55°C grados centígrados durante 15 minutos, luego se lleva a 74°C. Requiriendo aproximadamente un (1) minuto por cada milímetro del calibre de la tripa; y una temperatura interna de 72°C en la salchicha, para terminar el proceso de escaldado.
- Enfriado de los embutidos: En agua fría con hielo picado.
- Colgado: Luego los embutidos son colgados en los espetones sin que se

contacten, para que escurran y se sequen; los 55⁰C durante 15 minutos también es para que inicialmente se seque la tripa. Al final el producto es almacenado bajo refrigeración.(Paltrimer,1982).

5.4 Maquinaria y Equipo:

- Molino para carne.
- Cutter.
- Cuchillos.
- Recipiente para recibir la pasta.
- Llenadora ó embutidora manual.
- Tripa de cerdo.
- Tina para escaldado.
- Balanza.

5.5 Análisis químico:

Se determinó el contenido de proteína cruda, extracto etéreo y humedad.

5.5.1 Humedad:

Se determinó por el método de desecación según lo sugiere la Asociación Oficial de Químicos Analíticos. (A.O.A.C.)

5.5.2 Proteína cruda:

Se determinó por el método de Micro kjeldahl (A.O.A.C), utilizando el factor de conversión 6.25.

5.5.3 Extracto etéreo:

Se determinó por el método de Soxhlet (A.O.A.C).

5.6 Análisis sensorial

Se realizó una evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad de la apariencia, olor, color, textura y sabor de los embutidos escaldados, elaborados a base de la sustitución de carne de cerdo por carne de gallina de descarte, comparados contra el testigo o referencia, elaborado únicamente con carne y grasa de cerdo por ser el producto de consumo popular.

Para comparar los diferentes tratamientos, se utilizó una prueba lineal semi-estructurada de 15 cm en donde el tratamiento referencia, en este caso, el embutido elaborado solamente con carne y grasa de cerdo, se ubica en la mitad de la escala, esto es en el punto que corresponde a 7.5 cm., este punto corresponde en la escala al calificativo "gusta igual que el testigo"; el punto 0 corresponde a "gusta mucho menos que el testigo", mientras que el punto de 15 cm "gusta mucho más que el testigo". (Watts, 1992)

5.7 Control de Resultados.

Para el control de resultados se utilizaron dos fichas (ver anexo) la No. 1 para el análisis físico-químico de la salchicha y la No. 2 para registrar los resultados de evaluar las características sensoriales de la salchicha.

5.8 Diseño experimental:

Para las pruebas sensoriales se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 30 repeticiones, siendo cada panelista un bloque. La unidad experimental fue una salchicha.

No. de la muestra	Descripción
T=1	100% carne y grasa de cerdo (relación 70:30)
T=2	25% carne de gallina 75% carne y grasa de cerdo
T=3	50% carne de gallina 50% carne y grasa de cerdo
T=4	75% carne de gallina 25% carne y grasa de cerdo
T=5	100% carne, grasa y piel de gallina (relación 70:30)

5.9 Análisis estadístico:

Los resultados fueron analizados estadísticamente para determinar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

Para analizar los resultados obtenidos de las pruebas sensoriales, se utilizó el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System) y cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos se realizó la Prueba de comparación de medias de Tukey con una probabilidad del 5% ($\alpha = 0.05$) y 1% ($\alpha = 0.01$). (Christensen, 1989).

Para las pruebas sensoriales se utilizo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Y_{ij} = Variable respuesta para la ij-ésima unidad experimental

M = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j-ésimo bloque.

E_{ij} = Error aleatorio ó error experimental.

5.10 Análisis económico:

El análisis económico estuvo enfocado hacia la determinación de los costos de producción para cada tratamiento.

VI RESULTADOS Y DISCUSION.

6.1 ANALISIS FISICO-QUIMICO:

Los resultados del análisis físico-químico de los embutidos escaldados preparados a partir de carne de cerdo y carne de gallina de descarte mezclado en diferentes proporciones se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS DE LAS SALCHICHAS ANALIZADAS.

TRATAMIENTOS	HUMEDAD %	EXTRACTO ETereo %	PROTEINA CRUDA %
1	53.90	38.12	33.50
2	59.44	34.50	36.67
3	61.56	33.97	40.12
4	62.54	32.73	41.22
5	65.03	31.42	48.24
PROMEDIO + SD	60.49 +- 4.26	34.14 +- 2.65	39.95 +- 5.53

En el caso de la humedad, se encontró que ésta aumentó a medida que se incremento el porcentaje de carne de gallina; Kondaiyah y Panda (1987), encontraron valores de 71.76% de humedad en la carne de gallina y Wirth (1992), encontró valores de 71.4% de humedad en la carne de cerdo, este alto contenido de agua se atribuye a la edad del animal.

En este mismo cuadro se presentan los porcentajes de extracto etéreo de los 5 tratamientos, observándose que a medida que aumenta la proporción de carne de gallina, disminuyeron los valores de extracto etéreo. Kondaiah y Panda (1987), encontraron valores de referencia de 6.95% de extracto etéreo en la carne de gallina y Wirth (1992), encontró valores de 8.0% de Extracto Etereo en la carne de cerdo.

Los valores de proteína cruda oscilaron entre 48.24% para el tratamiento 5 y 33.50% para el tratamiento 1. Se debe a que conforme se utilizó mayor cantidad de carne de gallina, aumento el porcentaje de proteína. Esto se explica con los datos encontrados por Kondaiah y Panda (1987), ellos muestran valores de 20.66% de proteína cruda en la carne de gallina y Wirth (1992), encontró valores de 19.6% de proteína cruda en la carne de cerdo; en donde se observa que el porcentaje de proteína cruda en la carne de gallina es mayor que la de cerdo.

Los resultados anteriores concuerdan con el comportamiento normal de las carnes en la que se reporta que la proteína y la grasa están relacionadas en forma inversa. (Taller de carne, 1981).

6.2 ANALISIS SENSORIAL.

Las características de apariencia general, olor, color, textura y sabor se presentan en el cuadro No.3. Las primeras tres características (apariencia general, olor, y color) fueron evaluadas en crudo, considerando que al momento de la compra es la forma como el consumidor percibe estas características sensoriales, en tanto que la textura y sabor fueron evaluadas mediante una salchicha caliente.

Cuadro 3. CARACTERISTICAS SENSORIALES DE LAS SALCHICHAS ANALIZADAS.

TRATAMIENTO	*APG	OLOR	COLOR	TEXTURA	SABOR
1	7.50+- 0.00 A	7.50 +- 0.00 A	7.50 +- 0.00 A	7.50 +- 0.00 A	7.50 +- 0.00 A
2	8.13 +- 2.11 A	8.54 +- 3.60 A	8.13 +- 2.24 A	8.65 +- 3.53 A	8.75 +- 3.97 A
3	9.89 +- 3.41 A	9.27 +- 3.08 A	9.27 +- 3.16 A	10.00 +- 2.85 A	9.27 +- 4.00 A
4	8.95 +- 3.37 A	8.23 +- 3.72 A	7.92 +- 2.82 A	8.54 +- 4.16 A	9.58 +- 3.94 A
5	2.29 +- 2.64 B	8.02 +- 3.53 A	4.06 +- 3.67 B	3.54 +- 2.32 B	8.33 +- 5.69 B

*APG: Apariencia General.

6.2.1 APARIENCIA GENERAL:

El análisis de varianza para ésta característica permitió establecer diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$) y la prueba de comparación de medias de Tukey demostró que los tratamientos 1,2,3,4 fueron iguales entre sí y superior al tratamiento 5. Esto se debe básicamente por el color pálido, propio de la carne de ave (carne blanca), que no presenta una apariencia atractiva para la vista.

6.2.2 OLOR:

El análisis de varianza para ésta característica, no permitió establecer diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$), los tratamientos 1,2,3,4,5 fueron iguales entre sí.

6.2.3 COLOR:

El análisis de varianza para esta característica, permitió establecer diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$) y la prueba de comparación de medias de Tukey, ya que los tratamientos 1,2,3,4 fueron superiores al tratamiento 5. Esto se debe a que el tratamiento 5 fue elaborado solamente con carne y grasa de gallina, lo que le da una tonalidad pálida no agradable a la vista.

6.2.4 TEXTURA:

Se establecieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$) siendo los tratamientos 1,2,3,4 similares entre sí y superiores al tratamiento 5. Esto se debe a que la carne de gallina es mucho más blanda, además posee fibras musculares finas, aunado a que la grasa de gallina esta formada por ácidos grasos saturadas.

6.2.5 SABOR:

El Análisis de varianza permitió establecer diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$) y la prueba de comparación de medias de Tukey, ya que los tratamientos 1,2,3,4, se comportaron similares entre si, y superiores al tratamiento 5. Esto se debe a que los ácidos grasos de la piel y grasa de la gallina de descarte son de cadena más larga, por lo que dejaban un sabor residual no muy agradable al paladar.

VII ANÁLISIS ECONOMICO.

Cuadro 4. COSTOS DE PRODUCCION EN QUETZALES POR KILOGRAMO PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (Abril, 1999).

Ingredientes	T1	T2	T3	T4	T5	Precio/kg
Carne de gallina	-----	1.56	3.11	4.67	6.23	11.21
Carne de cerdo	14.67	11.00	7.34	3.67	-----	26.40
Grasa de cerdo	1.46	1.46	1.46	1.46	-----	8.80
Grasa de gallina	-----	-----	-----	-----	0.41	2.51
Hielo	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	1.65
Tripas	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	29.20
Especies	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	-----
Costo/kg.	19.44	17.33	15.22	13.11	9.95	

1\$ = Q 7.09

Conforme al cuadro anterior sé estableció que a medida que se aumentó la carne de gallina, disminuyó el costo de producción de los tratamientos estableciéndose que él más barato fue el T5, que contiene el 100% de carne y grasa de gallina de descarte. Lo anterior se atribuye al precio de venta de la carne de gallina de descarte y al de la carne de cerdo en el mercado.

VIII CONCLUSIONES.

1. Es factible utilizar carne de gallina de descarte con carne y grasa de cerdo en la elaboración de salchichas escaldadas, obteniendo un producto de alto valor nutritivo, características sensoriales aceptables y un precio menor en el mercado.
2. A medida que se incrementó la carne de gallina de descarte en las salchichas, se observó un aumento en el contenido de proteína cruda y humedad, así también una disminución del extracto etéreo.
3. Conforme se aumentó el porcentaje de carne de gallina de descarte se manifestaron cambios en color, apariencia general, textura, y sabor de la salchicha, obteniéndose un producto más claro y con apariencia más grasosa.
4. Sustituir niveles de carne y grasa de gallina arriba del 75% afecta negativamente las características sensoriales del producto.
5. El tratamiento de menor costo fue el que se elaboró con 100% de carne y grasa de gallina, siendo el menos aceptable sensorialmente.
6. Se rechaza la hipótesis; en el caso del tratamiento No.5 debido a que la sustitución total de la carne de cerdo por carne de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados (salchichas), si afecta las características sensoriales del producto final, se acepta la hipótesis para los tratamientos 1,2,3, y 4.

IX RECOMENDACIONES.

1. Utilizar carne de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados (salchichas), sustituyendo hasta un nivel de 75% sin afectar el nivel nutricional, aceptabilidad y con un costo de producción competitivo con cualquier salchicha comercial.
2. Se recomienda probar con diferentes condimentos, especias y extensores para tratar de mejorar las características sensoriales en el tratamiento No. 5.

X RESUMEN

ARBIZU, C. 1999. Evaluación de cuatro niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados de consumo popular. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 26 p.

Palabras claves: Gallina de descarte, apariencia general, textura, sensorial, condimentos, especias, escaldado, sustitución, consistencia, agua agregada, coagulación, embutido, emulsión, cutter.

Con el objeto de generar información sobre la utilización de la carne de gallina de descarte en la elaboración de embutidos escaldados, utilizándose carne y grasa de gallinas de descarte de primera selección comprendidas entre las 70-78 semanas de edad, con un peso promedio de 3.9 libras de la línea Babcock B 300, evaluándose la sustitución de carne de cerdo, por carne de gallina de descarte en cuatro proporciones 25:75, 50:50, 75:25, 100% respectivamente y un testigo 70:30 carne y grasa de cerdo.

Las características físico-químicas determinadas fueron: humedad, extracto etéreo y proteína cruda las cuales se analizaron únicamente con estadísticas descriptivas y las características sensoriales: apariencia general, olor, color, textura y sabor se analizaron mediante el paquete estadístico SAS y a los resultados se le aplicó un ANDEVA (análisis de varianza) y cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas, se sometieron a la prueba de comparación de medias de Tukey.

De los resultados del estudio, se deduce que es factible utilizar carne de gallina de descarte en la elaboración de salchichas escaldadas, obteniendo un producto de alto valor nutritivo, con características sensoriales aceptables y un precio menor en el mercado.

Se determinó que a medida que se incremento el porcentaje de carne de gallina de descarte en las salchichas escaldadas, se observó un aumento en el contenido de proteína cruda y una disminución en el contenido de extracto etéreo.

El tratamiento de menor costo fue el que se elaboró con 100% (T5) de carne, grasa y piel de gallina de descarte.

Para la producción de salchichas escaldadas se recomienda utilizar hasta un nivel de a 75% de carne de gallina de descarte combinada con carne de cerdo.

XI BIBLIOGRAFIA

1. AGENJO, C. 1981. Enciclopedia de la inspección veterinaria. 2 ed. Estados Unidos, Merck. 610 p.
2. BARBEL, N.R. 1976. La biología y la industria alimentaria. Barcelona, Esp., Omega. p. 65-68.
3. BARTELS, H. 1971. Inspección veterinaria de la carne. España, Acribia. p. 491.
4. CHRISTENSEN, H. B. 1989. Estadística paso a paso. 2 ed. México, Trillas. p. 628.
5. DEPARTAMENTO DE FOMENTO AVICOLA, ASOCIACION NACIONAL DE AVICULTORES Y BANCO DE GUATEMALA. (1993). Producción avícola de granja. Guatemala. p. 27.
6. FREY, W. 1987. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza, Esp., Acribia. p. 1-63.
7. KONDAIAH, N.; PANDA, B. 1987. Meat yields and quality characteristics of meat from spent hens of white leghorn and rhode island red breeds. Journal Food Science Technology. (EEUU). 24:78-81.
8. LAFARGA, M. 1989. Producción y fabricación de embutidos. Costa Rica, Universidad de Costa Rica. p.15
9. PALTRIMER, G. 1982. Elaboración de productos cárnicos. México, Trillas. p. 115.
10. TALLER DE carne. 1981. México. Trillas. p. 78. (Manuales para Educación Agropecuaria. no. 27).
11. TORRES, E. 1989. La industria latinoamericana de la carne. Alimentos Procesados (EEUU), 8(1):103.
12. TUTEN, R. 1984. Obteniendo lo máximo de la marca. Industria Avícola (EEUU), 31(11):22-35.



13. WATTS, B.M. et al. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Montevideo, Uruguay. Centro Internacional para el Desarrollo (CID). 170 p.
14. WEINLING, H. 1973. Tecnología práctica de la carne. Trad. por Jaime Esain Escobar. 5 ed. Zaragoza, Esp., Acribia. p. 11-31.
15. WIRTH, F. 1992. Tecnología de los embutidos escaldados. Trad. por Luis Bernard Lúdden. Zaragoza, Esp., Acribia. p. 1-52.



XII. ANEXOS

Ficha No. 1
ANÁLISIS QUIMICO DE LOS TRATAMIENTOS A EVALUAR

Tratamiento No.	Humedad %	Extracto Etéreo %	Proteína Cruda %

OBSERVACIONES-----

Ficha No.2
ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS PARA LOS
DIFERENTES TRATAMIENTOS

Tratamiento	Apariencia General	Olor	Color	Textura	Sabor

OBSERVACIONES-----

PRUEBA DE COMPARACION DE SALCHICHAS

Nombre: _____ No. de Panelista _____

Fecha: _____

El día de hoy, usted evaluará 5 muestras de salchichas de diferentes formulaciones. Se le ha entregado una muestra que se identifica con una R, la R es la muestra de referencia. Para las tres primeras características (A,B,C) por favor utilice la muestra cruda y para las dos últimas características (D y E), utilice la muestra cocinada. No olvide comer la galleta soda y tomar agua pura entre las muestras.

Por favor, abra cuidadosamente el recipiente con código indicado, sin retirar completamente la tapa.

A. Antes de probar la muestra, húsmeela. Utilizando la escala que se le ha proporcionado en la parte inferior, evalúe la aceptabilidad del olor de la muestra codificada en comparación a la de la referencia R. Utilice una raya que corte verticalmente la escala para denotar el punto donde quiere marcar la aceptabilidad de la muestra codificada.

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

B. Termine de destapar el recipiente y observe la muestra. Utilizando la escala que se ha proporcionado en la parte inferior, compare el color de la muestra codificada con respecto al de la referencia R. Utilice la raya que corte verticalmente la escala para denotar el punto donde quiere marcar la aceptabilidad de la muestra codificada.

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

C. Utilizando la escala que se ha proporcionado en la parte inferior, compare la apariencia general de la muestra codificada con respecto a la de la referencia R. Utilice una raya que corte verticalmente la escala para denotar el punto donde quiere marcar la aceptabilidad de la muestra codificada.

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

D. Utilizando la escala que se ha proporcionado en la parte, evalúe la aceptabilidad de la textura de la muestra codificada en comparación a la referencia R. Utilice una raya que corte verticalmente la escala para denotar el punto donde quiere marcar la aceptabilidad de la muestra codificada.

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

E. Utilizando la escala que se ha proporcionado en la parte inferior, evalúe la aceptabilidad del sabor de la muestra codificada en comparación a la de la referencia R. Utilice una raya que corte verticalmente la escala para denotar el punto donde quiere marcar la aceptabilidad de la muestra codificada.

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

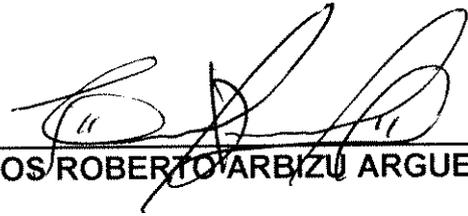
CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

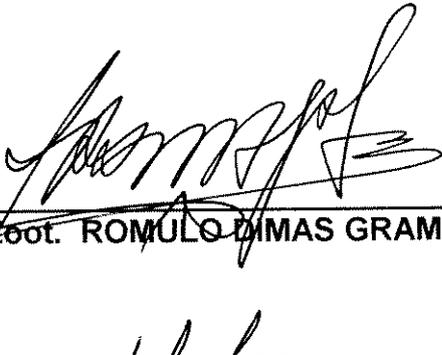
CODIGO: _____

_____ | _____
Gusta mucho menos que R Gusta igual que R Gusta mucho más que R

F. Por favor, escriba sus comentarios sobre los aspectos que le gustan o que no le gustan de cada una de las muestras:



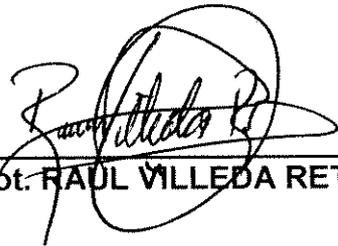
Br. CARLOS ROBERTO ARBIZU ARGUETA



Lic. Zoot. ROMULO DIMAS GRAMAJO LIMA

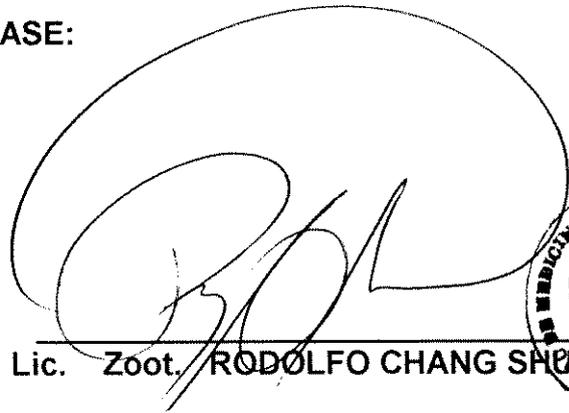


Lic. Zoot. HUGO SEBASTIAN PEÑATE MOGUEL



Lic. Zoot. RAUL VILLEDA RETOLAZA

IMPRIMASE:



Lic. Zoot. RODOLFO CHANG SEM.

DECANO

