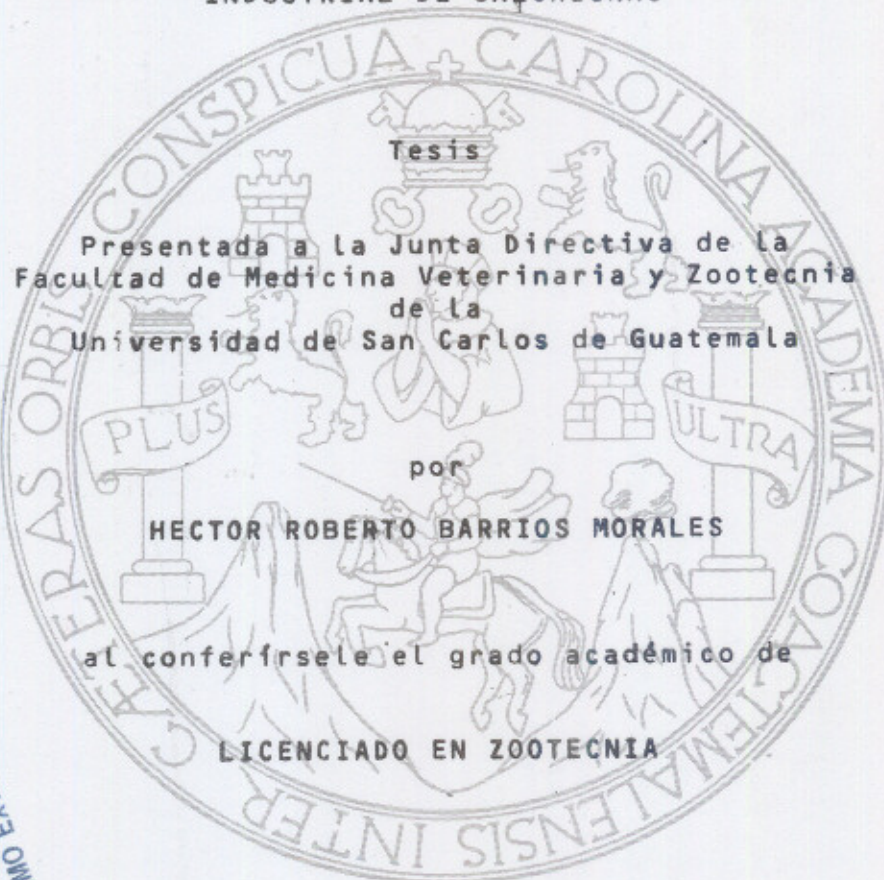


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

UTILIZACION DE CARNE DE CARNERO EN LA PRODUCCION  
INDUSTRIAL DE SALCHICHAS



Guatemala, octubre de 1994

PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO  
DEPOSITO LEGAL  
BIBLIOTECA CENTRAL-USAC



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

DECANO:	Dr. JOSE GUILLERMO PEREZCANTO F.
SECRETARIO:	Dr. HUMBERTO MALDONADO CACERES
VOCAL PRIMERO:	Dr. OSCAR HERNANDEZ G.
VOCAL SEGUNDO:	Dr. JOSE FRANCISCO ESTRADA
VOCAL TERCERO:	Lic. RAMIRO BRAN
VOCAL CUARTO:	Br. VICTOR MANUEL LEMUS
VOCAL QUINTO:	Br. RONAL RIGOBERTO GALVEZ

ASESORES

Ing.	JORGE A. WELLMANN PAZ
Dr.	MIGUEL ANGEL ORTIZ
Dr.	CARLOS PAIZ

COLABORADORES

Lic. Zoot.	ROMULO GRAMAJO LIMA
Ing. Alim.	ALVARO GARCIA P.

(794) 1  
10  
DL

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a considera-  
ción de ustedes el presente trabajo de tesis

titulado

**UTILIZACION DE CARNE DE CARNERO EN LA PRODUCCION  
INDUSTRIAL DE SALCHICHAS**

Como requisito previo a optar al título profesional de

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**



## ACTO QUE DEDICO

A DIOS:                   Que al estar presente en todos mis actos  
me permitió llegar a la meta trazada.

A MIS PADRES:           Héctor Barrios García  
Lidia Luz Morales de Barrios  
Que este logro pueda servir como  
satisfacción a sus deseos y apoyo  
incondicional.

## AGRADECIMIENTO

QUIERO DEJAR PATENTE MI AGRADECIMIENTO A:

El Ing. **JORGE A. WELLMANN PAZ**, por su ayuda y orientación sin la cual no hubiera sido posible el presente trabajo de tesis.

El Lic. Zoot. **ROMULO GRAHAJO LIMA**, por su valiosa colaboración en la ejecución práctica del estudio.



## INDICE

	PÁGINA
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	3
III.1. General	3
III.2. Específicos	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
IV.1. Criterios para evaluar las canales ovinas	6
IV.2. Producción y Fabricación de Embutidos	9
IV.3. Las especies e ingredientes más usados	11
IV.4. Las carnes más usadas	12
IV.5. Propósito del procesamiento de la carne	13
IV.6. Composición y valores nutritivos de la carne	14
V. MATERIALES Y METODOS	14
V.1. Metodología	15
V.2. Análisis Químico	17
V.3. Análisis Sensorial	17
V.4. Diseño Experimental	18
V.5. Análisis Estadístico	19
V.6. Análisis económico	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	20
VII. CONCLUSIONES	25
VIII. RECOMENDACIONES	25
IX. RESUMEN	26
X. BIBLIOGRAFIA	28

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Evaluación sensorial de salchichas preparadas a base de carne de cerdo y diferentes mezclas de carne de cerdo y carnero	20
2	Evaluación química de salchichas elaboradas a base de carne de cerdo y carne de carnero mezclada en diferentes proporciones	21
3	Costos de producción por cada 5 libras de salchichas elaboradas con diferentes proporciones de carne cerdo: carnero	23
4	Costos de producción, precio de venta, -- utilidad marginal y rentabilidad de sal-- chichas elaboradas con carne de cerdo y -- mezclas de carne de cerdo y carne de carnero	24



## I. INTRODUCCION

La cría de ovinos en Guatemala está concentrada principalmente en el altiplano occidental del país, comprendiendo tres zonas ecológicas: Nor-occidental, que abarca los departamentos de Huehuetenango y Quiché con el 50% de la población ovina; Occidental-media que comprende los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango con el 30% y la Oriental, con los departamentos de Totonicapán y Sololá el 18%. El área descrita representa aproximadamente un 22% de la superficie total del país, donde este pequeño rumiante existe y contribuye de una manera significativa a la supervivencia de una población predominantemente indígena de bajo nivel económico, ( Dirección General de Estadística, 1975).

La población ovina de Guatemala representa prácticamente el 99% de ésta especie en Centroamérica; notándose una marcada tendencia a disminuir en el número de animales existentes. En efecto, del año 1961 a 1972 la población ovina de Guatemala declinó con una tasa anual del 1%, observándose una reducción absoluta de la población que cambió de 676,000 a 528,000



1215 030177

cabezas respectivamente. Esta disminución se atribuye a la sustitución de áreas destinadas a la producción ovina por el cultivo de trigo, ( Programa de Desarrollo Ganadero, 1975).

Existe un mercado real de consumo de enorme potencial para los productos ovinos tanto en las propias áreas de producción como en las ciudades de Guatemala, siendo una de las limitantes la comercialización del mismo, (Medrano y Loarca, 1984).

El hecho de elaborar embutidos cárnicos con tan amplia variedad de ingredientes, composición y condiciones de curación diversas y además para grupos humanos sociológicamente muy heterogéneos, ha conducido a investigaciones tecnológicas, así como de nuevos métodos y equipos que simplifiquen esta labor y aseguren una higiene total prolongando la vida fresca del producto, (Embutidos, 1989).

Del total de ovinos existentes en el país, las hembras son generalmente destinadas a la crianza y los machos vendidos en pie o sacrificados, limitando su comercialización a mercados locales en los que no existe demanda suficiente para los mismos. Con el presente trabajo se pretende buscar nuevas formas de comercializar la carne de esta especie por medio



de su procesamiento, al incluirla en la elaboración de salchichas a nivel industrial, ya que al promover su comercialización se estará estimulando la producción. En tal virtud, para la presente investigación se plantean los objetivos e hipótesis siguientes:

## II. HIPOTESIS

Las características químicas y organolépticas de las salchichas son afectadas de acuerdo al nivel en que se sustituye la carne de cerdo por carne de carnero.

## III. OBJETIVOS

### III.1 General:

Buscar alternativas para la comercialización de la carne de carnero

### III.2 Específicos:

- a) Evaluar el efecto de sustituir la carne de cerdo por carne de carnero en la producción de salchichas,



sobre las características químicas y organolépticas del producto.

- b) Determinar cuál de los niveles de sustitución utilizados es el que ofrece mejores ventajas en cuanto a aceptación y economía.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

La explotación del ganado ovino durante casi un siglo ha sido una industria decadente y que solo hace poco tiempo parece que está cobrando auge de nuevo. No podemos decir que haya un nuevo empuje a ritmo creciente de la producción, pero si que el descenso de la producción se ha detenido debido a que los precios del ganado lanar se han recuperado y han aumentado gracias a una mayor demanda en todo el continente.

Se consideran características deseables de la carne ovina: el color rojo pálido; veteado escaso, consistencia blanda y finalmente textura granular fina. En tal sentido,



se tiene que la carne de animales viejos es de color rojo oscuro, sin veteado o muy escaso, con gran capacidad para retener agua; mucho tejido conjuntivo y grasa de color amarillento; en tanto que los animales jóvenes presentan una carne de color rojo pálido atractivo, grano fino, con veteado manifiesto, poca retención de agua, ausencia o escaso tejido conjuntivo y grasas de cobertura en general blandas (Cooper y Thomas, 1981)

En lo que respecta a la calidad de la canal en ovinos, se considera que siendo el producto final de la producción de carneros, su mejora ofrece un gran interés. Sin embargo, la elección de criterios objetivos de calidad no es fácil; aunque son necesarios para la tipificación y determinación de los productos que deben obtenerse.

En Inglaterra (MLC 1971); Francia (Dumont 1973) y España (Colomer 1979), la clasificación la basan principalmente en el peso y edad de los animales, añadiéndose como factores principales de calidad, la conformación y el estado de engrasamiento; aunque modernamente se consideran más interesantes otros criterios como son la proporción de piezas de mayor calidad, la comestibilidad, la proporción de músculo, carne



y grasa y la calidad de la carne. (Cooper y Thomas, 1981)

#### IV.1. CRITERIOS PARA EVALUAR LAS CANALES OVINAS

a. Conformación de la canal ovina: se considera como tal al carácter que define la armonía de las partes de una canal. Así se tiene que una canal bien conformada será la que además de ser corta y ancha, presenta porciones musculares macizas y redondeadas.

Mientras el mercado exija canales bien formadas, este parámetro estará entre los principales criterios a considerar.

b. El estado de engrasamiento es un criterio muy importante por estar muy relacionado no sólo con el gusto de los consumidores, sino también con los índices de consumo, la facilidad de conservación y rendimiento al corte.

La determinación del estado de engrasamiento es difícil, máxime si se tiene en cuenta que existen grandes diferencias raciales en cuanto a la localización de los depósitos. En efecto, existen razas que tienden a acumular depósitos de grasa bajo la cola ( animales de cola grasa como la raza Awasi ), en otros la acumulación de reservas es subcutánea



(como la raza Southdown) y muchas otras razas efectúan estas deposiciones adiposas como grasa interna (pélvica y de riñón).

La grasa de la cola es siempre perjudicial, ya que en las razas de este tipo esta pieza, que es de poco valor, llega a representar más del 14% del peso de la canal. Sin embargo, tanto la grasa interna como la subcutánea, interesa que sea suficiente, pero no excesiva, aunque el grado de engrasamiento óptimo depende de los consumidores, pues mientras en los países mediterráneos se prefieren animales poco engrasados, los países anglosajones prefieren los animales bien cubiertos. (Callejon, 1984)

c. Proporción de piezas: se consideran piezas de calidad extra las correspondientes al costillar y zona de riñonada; de primera la pierna; de segunda la paletilla y de tercera la falda, el pescuezo y el rabo.

La mejor canal será aquella que contenga mayor proporción de piezas de calidad extra y de primera.

d. La comestibilidad se define como la relación de parte comestible al total de la canal, es decir, lo que queda de la canal una vez quitados los huesos, trozos de grasa, tendo-



nes y demás.

e. La proporción de músculo, carne y grasa puede determinarse por disección o por análisis químico.

Puede estimarse también indirectamente por las relaciones existentes entre estos componentes y ciertas medidas. Por ejemplo, la proporción de hueso esta altamente relacionada con el peso de la canal, la grasa mesentérica con el porcentaje de tejido adiposo, pero las estimaciones se consideran poco precisas.

f. Calidad de la carne: es el factor que finalmente más interesa al consumidor; sin embargo, la apreciación de esta calidad está sujeta a muchos factores subjetivos que condicionan el gusto del consumidor. ( Callejon, 1984)

Entre las características principales de la calidad de la carne ovina, se pueden señalar:

1. La terneza, que podría definirse como suavidad o bien como la facilidad con que es cortada por los dientes al comer.
2. La succulencia: determina la jugosidad y está relacionada con la cantidad de agua retenida.



3. Flavor: es un término anglosajón que reúne las principales características organolépticas: el color, el sabor y el olor.

El color es un carácter que se evalúa de distinto modo en los diferentes países y en las distintas especies. En España, por ejemplo, se considera al ganado ovino de mejor calidad mientras más blanca sea la carne.

La intensidad de color aumenta a medida que transcurre el tiempo, después que el animal ha sido sacrificado.

El olor y el sabor no es posible medirlos objetivamente. Están muy relacionados con la edad del animal y con el alimento recibido.

La mejor manera de apreciar las características organolépticas es mediante pruebas de degustación con personal especializado. (Cooper y Thomas, 1981)

#### IV.2. PRODUCCION Y FABRICACION DE EMBUTIDOS

Según la COGUANOR, se define la salchicha como "el producto elaborado en base a carne de res, carne de cerdo o



una mezcla de ambas, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios completamente triturados y uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, habiéndose curado o no, e introducida en tripas naturales o artificiales, sometidas al proceso de cocción o ahumado".

Según Lafarga (1989), los orígenes y principios de la fabricación de embutidos se remonta a los años 2,000 a.J.C. En China y Egipto ya tenían entre sus artículos de selectividad gastronómica, los embutidos preparados de carne fresca de cerdo o vacuno, lo cual era un arte familiar que guardaba celosamente su proceso y fórmulas especiales.

Los embutidos fueron difundiéndose por todo el mundo y adquiriendo el nombre del lugar que les hizo famosos, tal es el caso de Alemania con el "Frankfurt", Austria con el "Wiener" y el "Bognes" de Bologna, Italia.

Las especies y formas de procesar los embutidos son los factores que los diferencian unos de los otros, incluso en un mismo país como ocurre en España en donde cada región tiene características propias y peculiares; por ejemplo el chorizo de Rioja, chorizo Gallego, Longaniza Catalana, Sal-



chichón de Vigo, etc.

Oberlander (1979), clasifica las salchichas según su procesamiento, como: salchichas crudas, salchichas escaldadas o hervidas y salchichas cocidas.

Weinling (1983) y el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (1980) coincide en definir a los embutidos escaldados como aquellos que sufren el tratamiento suave con agua caliente entre 70 a 75°C durante 10 a 120 minutos, dependiendo del calibre del embutido, requiriendo aproximadamente un (1) minuto por cada milímetro del calibre de las fundas. Dentro de esta clase se encuentran en nuestro medio, la salchicha Viena, salchicha Frankfurt, salchicha blanca y salchicha tipo Hot-dog.

#### IV.3. LAS ESPECIAS E INGREDIENTES MAS USADOS

"Las principales especias utilizadas en la elaboración son clavo, pimienta, ajo, cilantro, tomillo, anís, canela, nuez moscada, jengibre, cebolla y otras.

Entre sus ingredientes básicos se tiene la carne, de la cual hasta hace unos pocos años se utilizaba principalmente de cerdo o de res; pero en los últimos años se ha empezado



a utilizar cada vez con mayor frecuencia y volúmen carne de aves. Existen algunas secciones o partes del animal que se utilizan como complemento en la elaboración de los embutidos, tales como grasas, sangre, tendones, corazón, pulmones, riñones, Etc.

Al seleccionar las carnes a utilizar será importante considerar: el % total de proteína, que sea esta soluble en soluciones salinas, el colágeno que es la parte no deseable; porcentaje de humedad y porcentaje de grasa.

Existen controles específicos sobre estos ingredientes, porque sus proporciones altas o bajas tienen un efecto determinante sobre la textura y sabor del producto final. (Lafarga, 1989)

#### IV.4. LAS CARNES MAS USADAS

Entre las carnes más frecuentemente usadas se encuentran la magra de cerdo, carne de vacuno, tocino, despojos (pulmón, corazón, bazo, diafragma, sangre, etc.), lengua, papadas, pancetas, etc.

Deben tomarse en consideración también como parte muy importante los aditivos a utilizar y entre los más comunes se encuentran el cloruro sódico, nitritos, nitratos, azúcares, ácido ascórbico, ascorbatos, Etc. El uso de éstos puede ser con fines diversos tales como coloración, con-



servación, evitar la oxidación, destrucción de bacterias y saborizantes, entre otros.

La materia prima que se utilice deberá reunir algunas condiciones importantes, tales como utilizar carne de animales adultos, proveniente de animales sanos y descansados; refrigerada después del sacrificio; comprobar el pH del material de partida; practicar las normas establecidas de higiene durante el sacrificio, despiece y depósito de carnes; no trabajar con carne acuosa; utilizar solo material graso de buena calidad; y además emplear únicamente carne bien refrigerada o congelada. (Lafarga, 1989)

#### **ELABORACION:**

Para preparar embutidos se requiere como maquinaria básica una cortadora/picadora, embutidora y un horno escaldador.

Se debe trabajar con carnes refrigeradas o congeladas y según el tipo de producto se van añadiendo los ingredientes, especias, Etc.

#### **IV.5. PROPOSITO DEL PROCESAMIENTO DE LA CARNE**

El procesamiento de la carne persigue los siguientes objetivos:



mejorar la conservación; el desarrollo de sabores y aprovechar las partes del animal que son difíciles de comercializar en estado fresco.

#### IV.6. COMPOSICION Y VALORES NUTRITIVOS DE LA CARNE

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

Las formulaciones para embutidos varfan notablemente de un país a otro e inclusive en el mismo país de una empresa a la otra, con cantidades proporcionales de carne, de acuerdo a la calidad que el procesador le quiera dar. La forma en que las carnes son deshuesadas y tratadas es de primordial importancia para el producto final.

### V. MATERIALES Y METODOS

El estudio fué realizado en las instalaciones del Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP) y se efectuó en un término de cuatro semanas. Para su realización se utilizó carne de carnero adulto de raza criolla, la cual se combinó con carne de cerdo en tres propor-



ciones: 25:75, 50:50 y 75:25% respectivamente.

**V.1. METODOLOGIA**

Para evaluar aceptabilidad y economía, se utilizó un comparador (testigo), el cual fué elaborado en base a la siguiente fórmula:

Ingredientes:	Cantidad:
Carne de cerdo	50 libras
Cachete de marrano	50 libras
Hielo	37 libras
Polifosfatos	1 gr/lb de carne y grasa
Sal curante de nitrito	2 grs/lb de carne y grasa
Sal Común	8 grs/lb de carne y grasa
Azúcar morena	2 grs/lb de carne y grasa
Pimienta blanca	1 gr/lb de carne y grasa
Orégano	0.5 gr/lb de carne y grasa
Nuez Moscada	0.5 gr/lb de carne y grasa
Acido Ascórbico	1 gr/lb de carne y grasa
Glutamato Monosódico	1 gr/lb de carne y grasa
Cardamomo	0.5 gr/lb de carne y grasa
Jengibre	0.5 gr/lb de carne y grasa



Para los tratamientos las fórmulas utilizadas fueron:

Ingredientes	(T <sub>2</sub> ) 25:75	(T <sub>3</sub> ) 50:50	(T <sub>4</sub> ) 75:25
Carne de carnero	25 lbs	50 lbs	75 lbs
Cachete de marrano	37.5 lbs	25 lbs	12.5 lbs
Pescuezo de marrano	37.5 lbs	25 lbs	12.5 lbs
Hielo	37 lbs	37 lbs	37 lbs
Polifosfatos	1 gr/lb	1 gr/lb	1 gr/lb
Sal curante de Nitrito	2 grs/lb	2 grs/lb	2 grs/lb
Azúcar morena	2 grs/lb	2 grs/lb	2 grs/lb
Pimienta blanca	1 gr/lb	1 gr/lb	1 gr/lb
Orégano	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb
Nuez Moscada	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb
Acido ascórbico	1 gr/lb	1 gr/lb	1 gr/lb
Glutamato monosódico	1 gr/lb	1 gr/lb	1 gr/lb
Cardamomo	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb
Jengibre	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb	0.5 gr/lb
Sal común	8 grs.lb	8 grs/lb	8 grs/lb

Procedimiento para la elaboración:

- a. Reducción de las partículas de carne (molido)



- b. Picado/mezclado (Kuter)
- c. Llenado
- d. Escaldado

#### V.2. ANALISIS QUIMICO:

Se evaluaron las variables siguientes: protefna cruda, grasa, humedad y minerales totales.

Para la determinación de protefna cruda se utilizó el sistema de Micro Kjeldahl; para materia grasa el método de Goldfish; la humedad por el método de Gould y la determinación de minerales totales (cenizas) mediante incineración de la muestra en un horno ( Muffla ).

#### V.3. ANALISIS SENSORIAL:

Se evaluaron sensorialmente las cuatro muestras de salchichas; tres de ellas con diferentes porcentajes de carne de carnero y un testigo que no contenfa carne de carnero; utilizandose un total de 31 panelistas.

El código y descripción de cada una de las muestras se presenta en la siguiente tabla:



Tabla No. 1  
 Código de muestra y descripción de salchichas elaboradas  
 a base de carne de cerdo y mezclas de carne de cerdo y carne  
 de carnero.

# muestra	código Muestra	descripción
1 (T) 1	R	salchicha 100% carne de cerdo
2 (T) 2	927	75% carne de cerdo 25% carne de carnero
3 (T) 3	132	50% carne de cerdo 50% carne de carnero
4 (T) 4	450	25% carne de cerdo 75% carne de carnero

Se utilizó una prueba de comparación contra el testigo ó muestra de referencia ( 100% carne de cerdo); en dicha prueba el testigo tuvo un valor constante de 7.5, mientras que las muestras restantes oscilaron entre 0 y 15 para la interpretación de la misma. Si el valor resultante es menor que 7.5, implica que la muestra fué menos aceptada que el testigo ( muestra de referencia ), mientras que si por el contrario la muestra tiene una aceptabilidad mayor que 7.5, fué más aceptada que el testigo (referencia).

**V.4. DISEÑO EXPERIMENTAL:**

Se utilizó un diseño Completamente al azar con 4 tratamientos y



4 repeticiones, siendo la unidad experimental un panelista. Los tratamientos fueron:

- T 1. 100% de carne de cerdo (testigo)
- T 2. 75% de carne de cerdo y 25% de carne de carnero
- T 3. 50% de carne de cerdo y 50% de carne de carnero
- T 4. 25% de carne de cerdo y 75% de carne de carnero

#### V.5. ANALISIS ESTADISTICO:

Para el análisis sensorial se utilizó el programa estadístico SAS, realizando un análisis de varianza.

Para las variables químicas se utilizó la prueba de F para un diseño completamente al azar.

El modelo estadístico utilizado fué el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}, \text{ donde}$$

$\mu$  = efecto de la media general

$T_i$  = efecto de los tratamientos

$E_{ij}$  = efecto del error asociado a la  $ij$ -ésima unidad experimental (13,16)

Como se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba múltiple de comparación de medias de Tukey.



## V.6. ANALISIS ECONOMICO:

La factibilidad económica se determinó mediante un análisis de márgenes, basado en determinar los costos totales en relación a los beneficios globales, considerando para cada tratamiento un valor de oportunidad en el mercado.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro siguiente resume los resultados obtenidos del análisis sensorial.

Cuadro No. 1  
Evaluación sensorial de salchichas preparadas a base de carne de cerdo y diferentes mezclas de carne de cerdo y carnero

código de muestra	aceptabilidad	grupo Tukey *	descripción
927	8.62 ± 2.4	a	salchicha 75% carne de cerdo - 25% carne carnero
R	7.5 ± 0.0	a	salchicha 100% carne de cerdo
132	7.22 ± 3.44	a	salchicha 50% carne 50% carne de carnero
450	5.04 ± 3.75	b	salchicha 25% carne de cerdo 75% carne de carnero

\* Letras distintas indican diferencia estadísticamente significativa con  $\alpha = 0.05$ .



Los resultados anteriores permitieron establecer que las salchichas que contenían 75% carne cerdo y 25% carne de carnero, el Testigo 100% carne de cerdo, y la salchicha que contenía 50% carne de cerdo y 50% carne de carnero fueron iguales en cuanto a aceptabilidad y que el tratamiento 25% carne de cerdo y 75% carne de carnero fue diferente a los anteriores e inclusive fue el de menor aceptabilidad.

Igualmente se efectuó el análisis químico de los cuatro tratamientos, que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 2  
Evaluación química de salchichas elaboradas a base de carne de cerdo y carne de carnero mezclada en diferentes proporciones

tratamiento	proporciones cerdos	proporciones carneros	cenizas *	proteína*	humedad*	grasa*
T 1	100%	-	1.238 A	10.720 B	52.773 B	20.690 A
T 2	75%	25%	1.369 A	12.088 AB	57.264 A	20.201 A
T 3	50%	50%	1.210 A	13.520 A	57.463 A	21.052 A
T 4	25%	75%	0.975 A	13.592 A	58.283 A	21.425 A

\* Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ( $\alpha = 0.05$ )

En lo que respecta a proteína, los tratamientos 3 y 4 fueron iguales entre sí; pero diferentes al testigo y el tratamiento con 75% carne de cerdo y 25% carne de carnero, esto coincide con Libby (1986) quien encontró porcentajes de proteína en cortes de músculo fresco de cerdo en rangos que van de 13.5 a 16.4; mientras que en carnero reporta datos que van



de 14.9 a 16.4. En el presente estudio se estableció que a medida que se incrementó el porcentaje de carne de carnero, aumentó el contenido de proteína en las salchichas, pues los tratamientos que contenían 50% y 75% de carne de carnero y el resto de cerdo; fueron respectivamente, los de los valores absolutos más elevados.

En cuanto a humedad, los tratamientos 2, 3 y 4 no mostraron diferencia entre sí y todos resultaron diferentes al testigo que fue el de menor contenido de humedad. También se encontró que la humedad se incrementó a medida que aumentaron los porcentajes de carne de carnero. Tales resultados coinciden con los reportados por Libby (1986), quien encontró en carne de carnero valores que oscilan entre 52 a 65%, mientras que para carne de cerdo oscilan entre 49 a 58%.

Con respecto a cenizas y grasa los datos arrojados no presentan ninguna diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos.

Los costos de producción de los diferentes tratamientos, se pueden apreciar en el cuadro siguiente:



Cuadro No. 3

Costos de producción por cada 5 libras de salchichas elaboradas con diferentes proporciones de carne cerdo: carnero

concepto	costo/lb.	100% cerdo	75% cerdo 25% carnero	50% cerdo 50% carnero	25% cerdo 75% carnero
pescuezo cerdo	3.25		4.06	4.06	4.06
cachete cerdo	3.25	8.12	4.06	4.06	4.06
posta cerdo	12.00	30.00	15.00	-----	-----
carne carnero	6.00		7.50	15.00	15.00
retazo carnero	2.00				2.50
hielo	0.25	0.46	0.46	0.46	0.46
polifosfatos	15.00	0.19	0.19	0.19	0.19
salcurante de nitrito	1.97	0.02	0.02	0.02	0.02
azúcar morena	2.25	0.03	0.03	0.03	0.03
pimienta blanca	17.09	0.11	0.11	0.11	0.11
orégano	2.30	0.007	0.007	0.007	0.007
nuez moscada	10.74	0.035	0.035	0.035	0.035
ácido ascórbico	35.51	0.234	0.234	0.234	0.234
glutamato monosódico	9.40	0.062	0.062	0.062	0.062
cardamomo	12.73	0.042	0.042	0.042	0.042
jengibre	3.05	0.010	0.010	0.010	0.010



Cont. Cuadro No. 3

sal común	0.35	0.006	0.006	0.006	0.006
mano de obra		1.04	1.04	1.04	1.04
electricidad		0.30	0.30	0.30	0.30
varios		0.20	0.20	0.20	0.20
Total		40.866	33.366	25.866	24.306

El efecto económico de sustituir la carne de cerdo por carne de carnero en la fabricación de salchichas, costos de producción, precio de venta, utilidad marginal y rentabilidad, se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 4  
Costos de producción, precio de venta, utilidad marginal y rentabilidad de salchichas elaboradas con carne de cerdo y mezclas de carne de cerdo y carne de carnero

variable	100% cerdo	75% cerdo 25% carnero	50% cerdo 50% carnero	25% cerdo 75% carnero
costos de producción	Q.40.87	Q.33.37	Q.25.87	Q.24.31
precio venta c/5 lbs.	50.00	42.50	35.00	33.44
utilidad marginal	9.13	9.13	9.13	9.13
rentabilidad %	22.00	27.00	35.00	38.00

Del análisis económico se infiere que a medida que se incrementó



el porcentaje de carne de carnero los costos de producción tendieron a disminuir y como es lógico tuvo incidencia en la reducción de precio de venta, conservando la misma utilidad marginal para los cuatro tratamientos. También la rentabilidad fue mayor en la medida que se incrementó el porcentaje de carne de carnero.

## VII. CONCLUSIONES

Es una buena opción tecnológica sustituir carne de cerdo por carne de carnero en la elaboración de salchichas.

Se puede sustituir la carne de cerdo por carne de carnero hasta en un 50% sin afectar la aceptabilidad, costos y rentabilidad del producto; conservando su valor nutritivo.

## VIII. RECOMENDACIONES

Para la Producción de salchichas escaldadas se recomienda utilizar una proporción de 50% carne de cerdo y 50% carne de carnero, ya que con esta se obtendrá una buena aceptación, un alto contenido de proteína cruda y bajos costos de producción.



## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fué realizado en las instalaciones del Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (I.N.C.A.P.) con la finalidad de buscar nuevas alternativas de comercialización para la carne de carnero; y consistió en la sustitución de tres niveles de carne de cerdo por carne de carnero en la elaboración de salchichas a nivel industrial. Dichos niveles fueron 25, 50 y 75% respectivamente. Se efectuó un análisis químico donde se evaluaron las variables: proteína cruda, grasa, humedad y minerales totales. Seguidamente se evaluaron sensorialmente los tres tratamientos Vs. un testigo o muestra de referencia elaborado con el 100% carne de cerdo. El diseño experimental usado fué Completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó en el caso de las variables químicas una Prueba de F y en el caso del Análisis sensorial el programa estadístico SAS, realizando un Análisis de varianza, por último se realizó el análisis económico respectivo.

Los resultados fueron: con respecto a las variables



químicas, la proteína y la humedad aumentaron a medida que se incrementó el porcentaje de carne de carnero; en cenizas y grasa no hubo cambio significativo. En relación al análisis sensorial no se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos 75% carne de cerdo y 25% carne de carnero, 50% carne de cerdo 50% carne de carnero y el testigo (100% cerdo). Y al efectuar el análisis económico, se estableció que a medida que se incrementó el porcentaje de carne de carnero los costos de producción tendieron a disminuir.

Al conjugar esto, con aspectos económicos, se recomienda sustituir la carne de cerdo por carne de carnero en la elaboración de salchichas en un 50% lo cual además de bajar los costos de producción, aumenta su valor nutritivo y se mantiene una buena aceptación del producto.



## X. BIBLIOGRAFIA

- BALTODANO CONRADO, R. 1991. Evaluación de la proteína total en salchichas tipo hot-dog de consumo popular en la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 25 p.
- CALLEJON, D. 1984. La carne: higiene calidades y fraude. Revista Tecno-Hotel (Mex.) 20:1-43.
- COOPER, McG.; THOMAS, R.J. 1981. Producción del cordero. Trad. Francisco Graupeda. 4 ed. España, Aedos. 197 p.
- ELEMENTOS BASICOS en la elaboración de embutido. 1988. Alimentos Procesados (EE.UU) 9(1):29-98.
- GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1975. Anuario estadístico. Guatemala. 90 p.
- GUATEMALA DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PECUARIOS. s.f. Programa nacional de desarrollo ganadero; gobierno de Guatemala y programa de las naciones unidas para el desarrollo. Guatemala. no. 1,2 y 3.
- INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL (Gua.). 1980. Carne y productos cárnicos, embutidos crudos y cocidos. Guatemala. p. 1-11. (Normas ICAITI no. 34, 130)
- LAFARGA, M. 1989. Producción y fabricación de embutidos. Alimentos procesados (EE.UU.) 8(2):50-65.
- LIBBY, J.A. 1986. Higiene de la carne. Trad. Elena Ametler. 2 ed. México, Continental. 370 p.



- MEDRANO, J.: LOARCA, A. 1984. Memorias de la conferencia internacional sobre producción agrícola. tecnología de alimentos y nutrición. Guatemala, INCAP. p. 1-3
- OBERLANDER, M.N. 1979. Fachkunde für fleischer. Verlag, Alemania, Gorg Westerman. p. 147-163.
- RAMIREZ A. 1980. Apuntes sobre nutrición de rumiantes. Guatemala, Editorial Universitaria. 128 p.
- REYES CASTANEDA, P. 1982. Diseño de experimentos aplicados. 2 ed. México, Trillas. 344 p.
- SHIMADA, A.S. 1983. Fundamentos de nutrición animal. México, copi-graf. 372 p.
- TORRES, E. 1989. La industria latinoamericana de la carne. Alimentos procesados (EE.UU.) 8(1):103.
- WAYNE, W. 1987. Bioestadística; base para el análisis de las ciencias de la salud. 3 ed. México, Limusa. 667 p.
- WEINLING, H. 1983. Tecnología práctica de la carne. 5 ed. España, Acribia. p. 11-31.



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Bibliotecas Central

Br. Héctor Roberto Barrios Morales

Ing. Jorge A. Wellmann Paz

40133

Dr. Miguel Angel Ortíz

Dr. Carlos Paiz

Imprimase:

Dr. José Guillermo Perezcano

Decano

