

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

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

EVALUACION DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION DE CARNE DE
CERDO POR CARNE DE CABRA DE DESCARTE EN LA ELABORACION
DE EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS

Tesis

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

por

RENEE LISSET VALENZUELA PADILLA
al conferírsele el grado académico de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Guatemala, Noviembre de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
T(456)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO	DR. JOSE GUILLERMO PEREZCANTO F.
SECRETARIO	DR. HUMBERTO MALDONADO CACERES.
VOCAL PRIMERO	DR. OSCAR FRANCISCO HERNANDEZ G.
VOCAL SEGUNDO	DR. OTTO LIMA LUCERO.
VOCAL TERCERO	DR. MARIO ANTONIO MOTTA.
VOCAL CUARTO	BR. VICTOR MANUEL LEMUS ESPINA.
VOCAL QUINTO	BR. RONAL VALDEZ CHOCOOJ.

ASESORES

LIC. ZOOT.	ROMULO GRAMAJO LIMA.
ING. AGRON ZOOT.	JORGE A. WELLMANN FAZ.
LIC. ZOOT.	HUGO SEBASTIAN PERATE.

" HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR "

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

EVALUACION DE TRES NIVELES DE SUSTITUCION DE CARNE DE
CERDO POR CARNE DE CABRA DE DESCARTE EN LA ELABORACION DE
EMBUTIDOS CRUDOS FRESCOS

Como requisito previo a optar al titulo profesional de

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

MIS PADRES

+ RENE VALENZUELA CORONADO
BERTHA PADILLA ZAMORA

MIS ABUELOS

+ RICARDO PADILLA PADILLA
+ ANGELINA ZAMORA DE PADILLA

MIS HIJOS

RAMIRO
MARIA RENEE
JOSE MIGUEL

MIS HERMANAS

MARIENNA
KARINA
BERTHA ISABEL
ANABELLA

MIS TIOS

DORA DE NAVAS
RICARDO PADILLA
JORGE PADILLA

MI FAMILIA

CON TODO CARIÑO

MIS AMIGOS

CON CARIÑO Y APRECIO

TESIS QUE DEDICO A :

GUATEMALA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

MIS ASESORES

LIC. ZOOT. ROMULO GRAMAJO.

ING. AGRO ZOOT. JORGE A. WELLMANN.

LIC. ZOOT. HUGO PERATE.

EL INCAP ESPECIALMENTE A

DR. JORGE ZURIGA.

ING. ANA MIRIAM OBREGON.

QUIENES CONTRIBUYERON EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS

MIS CATEDRATICOS

CON MUCHO APRECIO

MIS COMPAÑEROS EN ESPECIAL A

LIC. LUIS CALZADA.

LIC. ESTUARDO CACERES.

LIC. MANUEL ESTRADA.

LIC. HUGO GIRON. .

BR. GUSTAVO SOLORZANO.

BR. MARIO ESPAÑA.

BR. JORGE GANDARA.

INDICE

	Pag
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	3
3. OBJETIVOS	3
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
4. REVISION DE LITERATURA	4
4.1 Características de la carne de cabra	9
4.2 Producción de embutidos	10
4.3 Fórmula para elaborar los embutidos	11
4.4 Procedimiento	12
4.5 Maquinaria y equipo utilizado	12
5. MATERIALES Y METODOS	13
5.1 <u>Características Físico - Químicas</u>	13
5.1.1 Determinación de acidez (pH)	13
5.1.2 Determinación del porcentaje de humedad	14
5.1.3 Determinación del porcentaje de grasa	14
5.1.4 Determinación del porcentaje de proteína	15
5.2 <u>Características organolépticas</u>	16
6. DISEÑO EXPERIMENTAL	17
6.1 Análisis estadístico	18
7. RESULTADOS Y DISCUSION	19
7.1 Análisis Sensorial	23
8. ANALISIS ECONOMICO	25
9. CONCLUSIONES	30

	Pag
10. RECOMENDACIONES	31
11. RESUMEN	32
12. BIBLIOGRAFIA	34
13. APENDICE	36.

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro		Pag
1	Cambio en la composición de la canal de cabras debido a la edad.	7
2	Identificación de los diferentes tratamientos evaluados, código y descripción.	17
3.	Análisis físico-químico de los embutidos elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.	19
4.	Análisis sensorial realizado a los embutidos crudos frescos (longaniza) elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.	23
5.	Costos de producción de los diferentes tratamientos (10) lbs elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.	25
6.	Costos de producción, totales y por unidad precio de venta, por unidad, utilidad por unidad e ingresos brutos totales de los embutidos crudos frescos elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.	26
7.	Estructura de Beneficios Netos y Costos Variables de los embutidos elaborados utilizando diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.	27
8.	Ingresos por venta de carne y despojos aprovechables.	29
9.	Datos de la canal.	37
10.	Mermas.	37
11.	Rendimientos.	38
12.	Insumos, precio, porcentaje de proteína	38

GRAFICAS

Pag

1. Curso seguido por el pH en la maduración correcta de un embutido. 20
2. Análisis químico de los embutidos. 39
3. Analisis sensorial. 39
4. Analisis económico. 40

1. INTRODUCCION

Guatemala como país en vías de desarrollo, presenta problemas en lo que a producción, aprovechamiento y comercialización de la carne y productos cárnicos se refiere.

Por lo que a los zootecnistas, como técnicos en producción animal les corresponde encontrar los medios más adecuados para que la población pueda obtener la proteína animal que tanto necesita, pues ésta no puede ser sustituida al cien por ciento por la proteína vegetal por carecer esta última de los aminoácidos esenciales que el humano necesita para sus requerimientos.

Por lo general, ha existido la tendencia a concentrar la atención casi exclusivamente en el mejoramiento del ganado vacuno. Esa tendencia está cambiando lentamente y comienzan a apreciarse los usos que pueden tener otras especies como la caprina. Ella ha sido y será fuente de riqueza y bienestar en las naciones desarrolladas y en vías de desarrollo del mundo porque tienen aptitudes de productividad diversificadas, representando valores zootécnicos muy elevados y de mucha importancia dentro de la ganadería. Como especie se adapta a condiciones de clima y suelo desfavorables, constituyendo un medio de vida apropiado para grandes masas de población de bajos recursos económicos. (Barbel.1976).

La justificación para incrementar la producción y

utilización de carne de cabra es la creciente demanda y necesidad de proteína animal, especialmente en el contexto de la desnutrición y la mala nutrición que afecta seriamente a la población más pobre del país. (Agraz, A.1989).

Por estas razones se elaboró un embutido crudo fresco, utilizando carne de cabras de descarte, esperando contribuir con los caprinocultores al mejorar su nivel económico.

2. HIPOTESIS

La sustitución de carne de cerdo por carne de cabra en la elaboración de embutidos crudos frescos (longaniza), no afecta las cualidades físico-químicas y organolépticas del producto final.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Generar información sobre algunas alternativas, que permitan el uso de la carne de cabra, en forma artesanal.

3.2 Objetivos Específicos :

- Evaluar las características físico-químicas y organolépticas de un embutido crudo fresco (longaniza), elaborado a partir de diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

- Determinar el costo directo de producir un embutido crudo fresco (longaniza), utilizando diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.
- Determinar cual de los tratamientos evaluados presenta mayor aceptación.

4. REVISION DE LITERATURA :

Brandly et al. 1977. Mencionan que en los países menos desarrollados del trópico el consumo de carne de bovinos es bajo y el consumo de carne de cabra es bajísimo. El mismo autor refiere que uno de los principales problemas que tienen es el bajo costo por unidad producida y la venta de la carne en forma muy rudimentaria. Por otra parte, el engorde de las cabras de descarte cuesta mucho en relación a las utilidades que deja.

Barbel (1978), coincide con el criterio anterior e indica que los sistemas de mercadeo no ofrecen suficiente seguridad a los productores, por lo que no pueden establecer ventas sistemáticas y oportunas. Si ésto se mejorara, podría

establecerse un mercado continuo, obligando de ésta manera a los caprinocultores a mejorar la productividad de sus rebaños, seleccionando las cabras productivas y descartando las inproductivas o con características indeseables. Por esta razón es muy importante impulsar el consumo de carne de cabra, tratando de eliminar los prejuicios que las personas tienen acerca de ella.

Para Sales (1975), la carne de cabra es poco apreciada por dos razones, es dura, correosa y de sabor característico, a lo cual se agrega que aparentemente tiene un olor fuerte, desagradable y a veces hasta repulsivo. Lo anterior coincide con lo expresado por Velez (1986). Ellos mencionan que a las cabras viejas, después de su vida reproductiva, se les debe aprovechar la carne, pero la presencia del macho en el rebaño, durante todo el tiempo, mantiene el olor desagradable en la carne, lo que reduce su valor comercial. Por ello se recomienda a los caprinocultores, mantener al macho cabrío alejado de las cabras productoras, pues de no ser así, la leche también adquiere dicho olor.

Cuando las cabras son sacrificadas, la carne no se ve afectada por el olor sexual del macho cabrío, si se evita el contacto de ésta con el exterior de la piel. (Devendra, 1986

y Owen, 1988).

Según Agenjo (1981), y diferentes autores indican que en lo que respecta al olor desagradable de la carne de cabra, se ha mostrado que éste le es transmitido por las manos del destazador durante el desuello.

No existen razas de cabras destinadas principalmente a producción de carne; en realidad, las cabras que son sacrificadas, son aquellas que dan poca leche o que se descartan por ser viejas. (Sales, 1975).

Para Agenjo (1981) y Agraz (1989), el rendimiento de carne en canal, suele establecerse en función del peso vivo. Pero es más exacto hacerlo en base al peso del cuerpo eviscerado, con el propósito de eliminar las variaciones debido al contenido de las vísceras, el cual puede alcanzar hasta un treinta por ciento del peso vivo del animal.

Según Morand - Fehr y Col. (1977) indican que la composición de las canales varía de acuerdo a la edad de los animales, como se ilustra en el siguiente cuadro.

Cuadro No 1

Cambio en la composición de la canal de cabras
debido a la edad

Peso vivo Kg	Rendimiento %	Músculo %	Grasa %	Hueso %
4.0	40.0	58.8	1.0	38.1
8.3	48.2	65.1	4.5	28.7
11.9	49.6	66.9	5.9	25.1
16.2	46.3	67.7	5.1	24.4
22.3	46.2	67.9	6.8	22.8
27.6	41.7	67.2	7.1	22.5
32.6	39.6	68.6	7.1	21.9

Los mismos, refieren que los animales adultos tienen un rendimiento de carne en canal que oscila entre 35 y 45 % y el rendimiento de carne magra es de 27 % en relación al peso vivo. Morand, Fehr y Col. citados por Devendra (1983), reportan que en animales de más de cinco años de edad de la raza Granadina, se ha encontrado: peso vivo 40 kilogramos; peso de la canal 17 kilogramos; sangre 2.8 kilogramos; piel 2.15 kilogramos; cabeza 2.0 kilogramos; pulmones, hígado, diafragma, esófago y tráquea 2.6 kilogramos; rendimiento cárnico 42.5 kilogramos.

Según Devendra (1983), el rendimiento de carne de estos animales varía dependiendo la raza, estado de carnes, alimentación y edad; por ejemplo, en los cabritos oscila entre 40 y 50 %.

De acuerdo con Morand, Fehr y Col. (1977), la composición promedio de las canales de los caprinos se distribuye de la siguiente forma: músculo 67.2 %; grasa 7.3 % hueso 21.5 % y deshechos 4.0 %.

En la cabra, la deposición de grasa inter e intramuscular es muy baja y se deposita entre las fibras musculares, esto limita el uso de su carne, pues tiende a ser demasiado seca en procesos de cocción seca. La cobertura de grasa de la canal (grasa subcutánea) es pobre a diferencia de la grasa visceral, la que puede ser alta, Gall (1982), reporta valores que oscilan de 0.4 a 2.6 % del peso de la canal en hembras descartadas y de 3 a 4 % en machos capones cebados. La distribución de la grasa en los caprinos es de 25 % inter e intramuscular, 15 a 25 % la subcutánea y de 50 a 60 % la grasa visceral.

4.1 Características de la carne de cabra

Como fuente de carne, el ganado caprino ofrece al hombre un medio más de proveerse de dicho producto (Proteína animal), siendo ésta firme, fácil de secar y no produce indigestión ni ácido úrico, como sucede con la carne de cerdo y de bovino (French, 1970).

De acuerdo a las estadísticas de productos pecuarios del Banco de Guatemala, la producción de carne de ganado caprino en 1987, fue de 61,000 libras, resultado del destace de 17,000 cabras con un peso medio en canal de 35.9 libras. (INE, 1988).

La contribución de la carne de cabra en la provisión de alimentos similares, es escasa, pues a nivel nacional dicho aporte representa apenas un 0.03 % de lo que hacen los bovinos. (Banco de Guatemala 1988).

El potencial para la producción de carne de este animal prolífico; es poco aprovechado, ya que la mayoría de los cabritos se matan o se venden como mascotas y con poco peso.

Por esta razón es muy importante investigar que se puede hacer con la carne de las cabras viejas, pues éstas son las que los caprinocultores sacrifican para así tener mayores posibilidades de aprovecharlas. (Devendra, 1986).

4.2 Producción de embutidos

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

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

Se denominan embutidos crudos o frescos al producto elaborado a base de carne y grasa, que no sufre ningún proceso de cocción en agua ni antes ni después de llenada la tripa. En ellos se utiliza suficiente agua para facilitar el

desmenuzado de los ingredientes, así como para ayudar a la aglutinación de la masa. Existen diferentes clases de embutidos crudos, los que se diferencian por su consistencia, olor, sabor y condimentos empleados. (Barbel, 1976).

La longaniza es un embutido de corta a mediana duración, elaborada con carne de cerdo, res, tocino de cerdo y sal, salitre, cebolla, hierbabuena, tomate y perejil. Se embute en una tripa larga y delgada de cerdo o en tripa artificial, con un tamaño mayor al del chorizo. (Paltrimer, 1982).

4.3 Fórmula para la elaboración de los embutidos

Para 10 libras de carne

1.5 libras de cebolla picada

1.0 libra de tomate picado

5.0 onzas de hierbabuena picada (1 manojo)

2.5 onzas de perejil picado (1/2 manojo)

5.0 onzas de sal común

1.5 onzas de azúcar morena

2.0 chiles chocolate verde.

Para embutir se necesita :

2.0 onzas de tripa

1.0 manojo de cibaque, cañamo o tusa.

4.4 Procedimiento

1. Pesar y picar en trozos las especias y condimentos.
2. Mezclarlos.
3. Molerlos.
4. Embutirlos.
5. Amarrarlos.

4.5 Maquinaria y equipo utilizado para elaborar los embuti- dos.

1. Molino de carne, para moler la carne en trozos.
2. Recipiente para mezclar y recibir la carne molida y elaborar la mezcla.
3. Llenadora o embutidora manual.
4. 4 onzas de pita plástica, para ventilar los embutidos.

5. MATERIALES Y METODOS

En la elaboración de los embutidos, se utilizó carne de cerdo y carne de una cabra de descarte, en tres diferentes proporciones o niveles 25:75, 50:50, y 75:25 por ciento respectivamente, teniendo como comparador al 100% carne de cabra y como testigo a 100% carne de cerdo. La evaluación de los embutidos se realizó en las instalaciones del Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP).

5.1 Características Físico - Químicas

Para evaluar las características físico-químicas como proteína, porcentaje de grasa y de humedad de los embutidos se utilizaron 100 gramos de cada tratamiento; habiéndose procedido de la siguiente manera:

5.1.1 Determinación de la acidez o pH

Se utilizaron tres gramos de cada muestra, se introdujeron en un beaker, se les agregó agua, se homogenizaron y luego se procedió a tomar la lectura.

5.1.2 Porcentaje de humedad

La humedad se determinó por diferencia de peso, la muestra se introdujo al horno por 24 horas a 60 grados centígrados, para así obtener la materia seca parcial. Posteriormente, se pesó un gramo de la muestra, se introdujo al horno por 72 horas a una temperatura de 140 grados centígrados para obtener la materia seca total. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Materia seca real} = \frac{\text{Materia seca parcial} * \text{materia seca Total}}{100}$$

$$\text{Humedad} = 100 - \text{materia seca real}$$

5.1.3 Porcentaje de grasa

Para este análisis se utilizó el método de Goldfish siguiendo los siguientes pasos:

- Se colocó la muestra en una toalla de papel celluwipes con lo que se formó un pequeño paquete.
- El paquete con la muestra, se colocó dentro de el dedal de extracción.
- Después se agregó éter a la cajuela para eliminar grasa.
- Luego se colocó el dedal en la cámara de extracción de Soxhlet.

- Se pesó el balón extractor, pero antes de hacerlo se frotó con un paño, luego se le adicionó éter hasta llegar a 220 ml para llenar la cámara de extracción.
- El balón extractor se colocó en el aparato de extracción y se conectó la estufa con el propósito de producir de dos a tres gotas por segundo.
- El balón de extracción, se puso a secar en el horno por dos horas a 130 grados centígrados.
- Después el balón se puso a enfriar en un desecador.
- Por último, se pesó el balón de extracción más la grasa y luego se utilizó la siguiente fórmula:
$$EE = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

EE = Extracto Etéreo.

5.1.4 Porcentaje de proteína

Para este análisis se utilizó el método Microkjeldahl siguiendo los siguientes pasos:

- Se pesaron 0.3 gramos de muestra.
- Luego se introdujeron a un balón Kjeldahl de 100 ml.
- Se agregó un gramo de sulfato de sodio anhidro, 5 ml de ácido sulfúrico concentrado y 0.5 ml. de solución de ácido selenioso al 2%.
- Se colocó el balón en posición inclinada para que se pudiera llevar a cabo la aspiración del aparato de

digestión.

- Se llevó el balón hasta el punto de ebullición, para que la muestra se decolorara en un tiempo aproximado de 45 minutos.
- Se dejó enfriar el balón y luego se adicionó 50 ml. de agua destilada para lavar las paredes del balón, después se le agregó tres gotas de rojo de metilo.
- Se colocó el balón en el aparato de destilación.
- Al final del sistema de destilación, se colocó un Erlenmeyer de 30 ml. con 10 ml. de la solución de ácido bórico mas indicadores.
- Al balón Kjeldhal se le agregaron gradualmente 15 ml. de la solución de hidróxido de sodio, para así poder observar el viraje del indicador.
- Se colocó el sello de agua en el embudo de separación.
- Para titular, se utilizó ácido clorhídrico.

El contenido de proteína se determinó por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Proteína} = \frac{\text{Factor HCl} * \text{ml HCl}}{\text{Peso de la muestra}} * 6.25$$

5.2 Características Organolépticas

Para la evaluación de las variables organolépticas se llevó a cabo un análisis sensorial, en el que participaron 29 panelistas, ellos evaluaron las cinco muestras. Para dicha

evaluación, utilizaron una boleta, en la cual cada muestra tenía un código.

6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones, siendo la unidad experimental un panelista.

Cuadro No 2

Identificación de los diferentes tratamientos evaluados, código y descripción.

No de muestra	Código de Muestra	Descripción
T = 1	R	100% carne cerdo
T = 2	328	75% cerdo 25% cabra
T = 3	169	50% cerdo 50% cabra
T = 4	704	25% cerdo 75% cabra
T = 5	592	100% carne cabra

6.1 Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico de los tratamientos, se utilizó el programa estadístico SAS, y se realizó un análisis de varianza (ANDEVA).

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

μ = Efecto de la media general.

T_i = Efecto de los tratamientos.

E_{ij} = Efecto del error a la ij - ésima unidad experimental.

Como algunos tratamientos presentaron diferencias significativas entre sí, se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados de las características físico-químicas de los diferentes tratamientos, se muestran en el Cuadro número 3.

Cuadro No 3

Análisis físico-químico de los embutidos crudos frescos (longanizas), elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

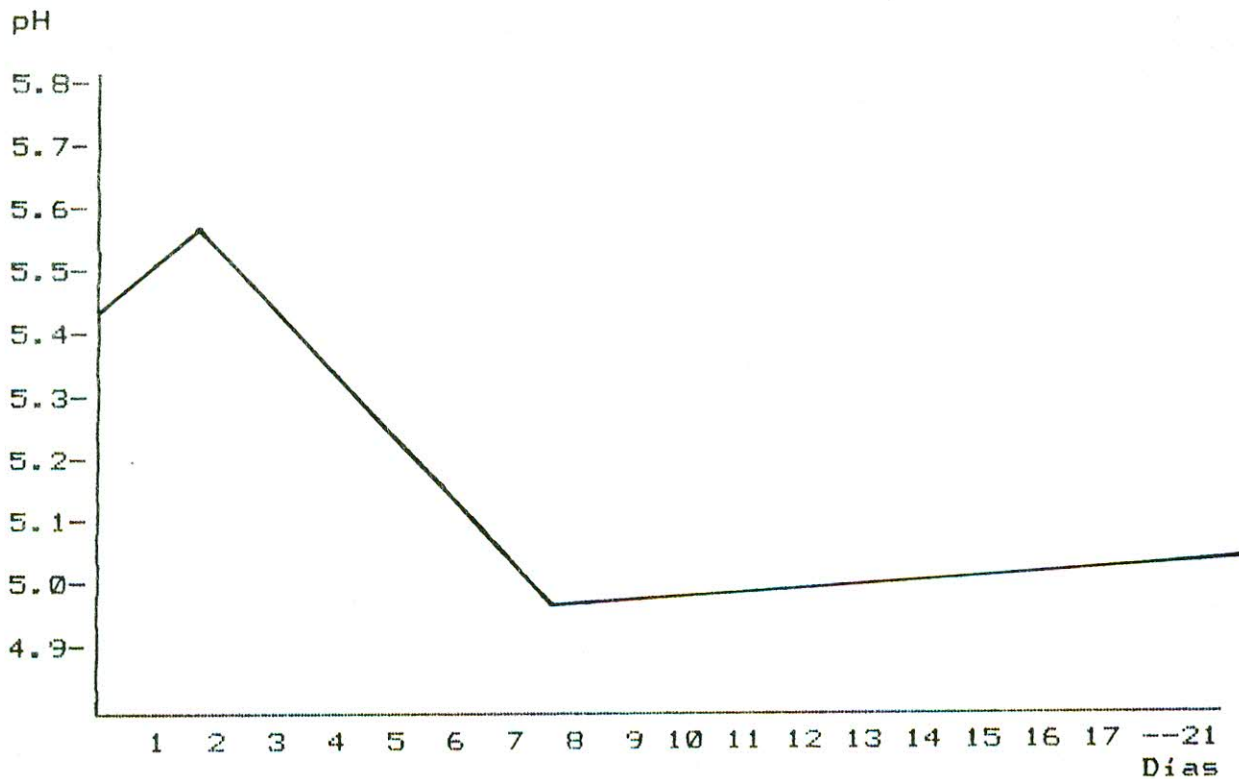
Tratamiento No.	Carne Cerdo %	Carne Cabra %	Acidez	Proteína %	Grasa %	Humedad %
1	100	00	5.22	25.85	33.34	38
2	75	25	4.78	42.16	15.15	32
3	50	50	4.85	44.83	14.53	29
4	25	75	4.87	48.59	13.21	20.
5	00	100	4.91	51.88	1.83	19

$X = 4.9 \pm 0.17$ 42.66 ± 10.09 27.6 ± 18.08
 19.61 ± 11.30

En el cuadro anterior podemos observar que los rangos de acidez (pH), varían entre 5.22 hasta 4.78, lo que nos indica que los embutidos elaborados fueron ácidos pero se encuentran dentro de los valores normales de los embutidos crudos tal como lo reporta Frey (1987), los cuales deben oscilar entre un 7.2 hasta un 4.6 pues el descenso del pH durante la fase de maduración es un fenómeno favorable en la

producción de embutidos crudos, pues la disminución del pH se produce regularmente por desdoblamiento de los hidratos de carbono (desdoblamiento microbiano) hasta ubicarse en un nivel que favorece la proliferación de gérmenes benéficos.

Gráfica No 1
CURSO SEGUIDO POR EL pH EN LA MADURACION
CORRECTA DE UN EMBUTIDO CRUDO



Frey (1986)

Los valores totales de proteína cruda varían de 51.88 a 25.85 % con un porcentaje promedio de 42.66 ± 10.09 . En cuanto a la variación encontrada en la sustitución de carne de cerdo por carne de cabra, se debe a que conforme se

incrementa el porcentaje de carne de cabra aumenta el porcentaje de proteína (Gall 1982).

Según las normas de Calidad en Longanizas de el Ministerio de Salud de Consumo de España (1975) el porcentaje de proteína de longanizas clasificadas como Extra es de 31.5%, las de Primera contienen 29%, las de Segunda 28% y las de Tercera 23%. Es importante resaltar, que conforme a resultados reportados por Lang (1993), las longanizas que se expenden en la Ciudad de Guatemala, contienen 29.5% de proteína, por lo que están clasificadas entre las categorías Extra y de Primera.

Las longanizas que se elaboraron en este estudio con diferentes niveles de carne de cerdo, superan dicha clasificación, pues alcanzaron 25.85%, 42.16%, 40.59%, 44.83% , 51.88%. Respectivamente como se observa, el tratamiento 5 supera el porcentaje de proteína en un 20% a la calidad Extra de las Normas de Calidad de el Ministerio de Salud y Consumo de España (1975).

Para el contenido de grasa, los valores variaron de 33.34 a 1.83 con un porcentaje promedio de 15.61 ± 11.30 , la variación encontrada se debe al incremento en la proporción de carne de cabra. Lo que nos confirma que la carne de cabra es muy magra, Gall (1982). Por otro lado French (1970), afirma que el bajo contenido de grasa en la carne de cabra

favorece su digestibilidad y no produce ácido úrico.

Según el Ministerio de Salud y Consumo de España, los valores expresados en porcentaje de grasa que debe contener una longaniza clasificada como Extra es de 57, la de Primera 62, la de Segunda 65 y la de Tercera de 70.

Los valores encontrados están por debajo de los resultados del Ministerio de Salud y Consumo de España y Lang (1993), reportó que las longanizas que se consumen en la Ciudad de Guatemala contienen de 55.07 a 58.39 % lo que las ubica en la clasificación como Extra.

El contenido de **humedad** de las longanizas elaboradas con los diferentes niveles de carne de cerdo varió de 38 a 19 %, con un valor promedio de 27.6 ± 8.08 . Esta diferencia se debe a que la carne de cabra es mucho más seca (Gall 1982).

Según el Ministerio de Salud y Consumo de España (1975), el contenido de humedad para las longanizas clasificadas como Extra, Primera y Segunda es de 40% y de 35% para las de Tercera.

Lang (1993), reportó que la longaniza que se expende en los mercados de la Ciudad de Guatemala contienen de un 32.9 a un 34.32% de humedad, los valores encontrados están por debajo de las recomendaciones del Ministerio de Salud y Consumo de España, esto se atribuye a que la cobertura de grasa de la canal es pobre (Gall 1982). La Comisión

Guatemalteca de Normas (COGUANOR), estableció que para los embutidos frescos, el porcentaje de humedad recomendado debe encontrarse entre el rango de 35 - 60 % -

7.1 Análisis Sensorial

Cuadro No 4

Análisis Sensorial realizado a los Embutidos Crudos Frescos (longanizas) elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

Tratamiento	Proporción		Olor	Color	Aspecto	Textura	Sabor
	Cerdo	Cabra					
1	100	0	a	ab	a	ab	bc
2	75	25	a	bc	a	a	a
3	50	50	a	a	a	a	a
4	25	75	a	ab	a	a	ab
5	00	100	a	c	b	b	c

Las letras distintas indican diferencias significativas con $\alpha = 0.05$.

Los valores anteriores nos indica para cada característica organoléptica, lo siguiente OLOR: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados.

Con respecto a la variable Color, se observó que el

tratamiento 3 fue superior y estadísticamente diferente a los tratamientos 2 y 5. Siendo similar a los tratamientos 4 y 1 los que a su vez fueron similares al tratamiento 2. Esto se puede atribuir a que la carne de animales adultos tiene un color rojo intenso, debido a su contenido de mioglobina, tal como lo reportan Pike et al, citados por Devendra y Owen (1983). Quienes indican que " Con cabras criollas de diversas edades, desde cabritos jóvenes hasta hembras maduras se vió que, con la madurez el tejido muscular iba adquiriendo un color más oscuro, aumentaba la intensidad del sabor y la carne era menos jugosa y tierna. "

En cuanto al **Aspecto**, solamente el tratamiento 5 fue diferente estadísticamente al resto de los tratamientos. Esto se debe a que la carne de cabra es de color rojo intenso y de textura seca y al combinarse con otras carnes, les transfiere dichas características, tal es el caso de los embutidos crudos.

Al analizar el factor **Textura**, el Andeva permitió establecer que los tratamientos 2; 3 y 4, fueron similares estadísticamente entre sí; pero diferentes y superiores al tratamiento 5, que presentó una textura más reseca. El tratamiento 1 sin embargo, fué igual a los tratamientos anteriormente mencionados.

Sobre el particular Sales (1975) expresa que la carne de cabra es dura y correosa.

Para la variable Sabor, el Andeva permitió establecer que los tratamientos 2, 3 y 4 fueron similares entre sí, y superiores estadísticamente al tratamiento 5. El tratamiento 4 a su vez fue similar al tratamiento 1 que así mismo fue igual al tratamiento 5.

8. ANALISIS ECONOMICO

Cuadro No 5

Costos de producción de los diferentes tratamientos. (10 LBS) elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

Costos	Tratamiento				
	1	2	3	4	5
10 Lbs Carne	50.00	50.65	51.25	51.90	52.50
Especias y Condimentos	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Mano de Obra	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Electricidad	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Varios	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
TOTALES	60.70	61.35	61.95	62.60	63.20

Cuadro No 6

Costos de producción, totales y por unidad, precio de venta, por unidad, utilidad por unidad e ingresos brutos totales de los embutidos crudos frescos elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

VARIABLE	10 Lbs	Tratamiento				
		1	2	3	4	5
Costos de producción		60.70	61.35	61.95	62.60	63.20
Costo produc/embu		0.53	0.54	0.54	0.55	0.55
Precio de venta/unidad		1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Utilidad/unidad produ		0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
Ingreso Bruto Total		112.50	112.50	112.50	112.50	112.50

Peso por unidad 50 gramos.

Cuadro No 7

Estructura de Beneficios Netos y Costos Variables de los embutidos elaborados utilizando diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

T R A T	Ingreso Bruto	Costos Variables	Beneficio Neto	Cambio de los Beneficios en- tre Tratamien.	Cambio en los Costos Varia- bles entre Tratamientos
1	112.50	60.70	51.80	0.65	0.65
2	112.50	61.35	51.15	0.60	0.60
3	112.50	61.95	50.55	0.65	0.60
4	112.50	62.60	49.90	0.60	0.60
5	112.50	63.20	49.30		

Los Beneficios Netos ordenados de mayor a menor con sus correspondientes Costos Variables para cada tratamiento indican que el tratamiento 1, tiene el Beneficio Neto mayor y el menor Costo Variable. Del tratamiento 2 al 5 tienen Beneficios Netos cada vez menores y Costos Variables cada vez mayores, de tal manera que ello no permite realizar el análisis de dominancia por cuanto que no existen tratamientos dominados dada la característica en este caso muy especial de la estructura de los Beneficios Netos y de los Costos Variables.

Desde el punto de vista económico, el tratamiento 1 es el " Dominante " , y en consecuencia el que generó los resultados económicos más ventajosos.

Enfocando el análisis desde el punto de vista de la Estructura Marginal de los beneficios y costos, se puede

derivar del cuadro lo siguiente :

- a) Del lado de los Beneficios Marginales, el tratamiento 1 tiene un Beneficio Marginal de Q 0.65 mayor que el tratamiento 2; este a su vez tiene un Beneficio Neto Marginal de Q 0.60 mayor que el tratamiento 3 el que a su vez tiene un Beneficio Neto Marginal de Q 0.65 mayor que el tratamiento 4, el que presenta un Beneficio Neto de Q 0.60 mayor que el tratamiento 5.
- b) Del lado de los Costos Marginales el tratamiento 1 tiene un Costo Marginal menor de Q 0.65 con respecto al tratamiento 2; este a su vez tiene un Costo Marginal menor de Q 0.60 respecto al tratamiento 3 y así sucesivamente comparando el tratamiento 2 contra el 3, 4 y 5.

En resumen los Beneficios Netos Marginales disminuyen, los Costos Marginales aumentan para los tratamientos respectivos, razón por la que económicamente al tratamiento 1 se le considera exclusivamente como el tratamiento " Dominante ".

Mientras los Beneficios Netos Marginales se reducen y los Costos Marginales se incrementan vale la pena hacer las consideraciones respectivas en relación a los niveles de proteína y grasa que en cada caso van siendo sustituidos al pasar de un tratamiento a otro, incrementando el " Valor Nutritivo " de los mismos.

Cuadro No 8

Ingresos por venta de carne y despojos aprovechables

Insumo	libras	costos/ lb Q.	total
Carne Magra	19.00	5.25	99.75
VISCERAS			
Hígado	2.00	5.00	10.00
Corazón	0.31	5.00	1.55
Panza	3.00	4.00	12.00
Pulmones	1.00	2.00	2.00
Ubre	1.00	4.00	4.00
Sesos y Lengua	2.00	4.00	8.00
Cuero	4.00	2.50	10.00
Patas	2.00	0.50	1.00
Cabeza	3.25	1.50	5.00
Sangre	4.00	1.00	4.00
Hueso	8.00	0.50	4.00
TOTAL	49.56 LBS		161.75

9. CONCLUSIONES.

1. Se puede sustituir la carne de cerdo por carne de cabra hasta en un 50% sin afectar la aceptabilidad y costos del producto.
2. La sustitución de carne de cerdo por carne de cabra de descarte en la elaboración de embutidos es una buena opción para que la población acepte consumir carne de cabra.
3. Se demuestra que la carne de cabra de descarte contiene un alto valor nutritivo y que utilizandola en un 50 % en los embutidos, cubre en alto grado los requerimientos de proteína que el humano necesita para su mantenimiento.
4. La elaboración de embutidos, es una solución al problema de la comercialización de las cabras de descarte y es una fuente adicional de ingresos para los caprinocultores al cotizarse mejor el producto.

10. RECOMENDACIONES

1. Para la elaboración de embutidos crudos frescos (longanizas) se recomienda utilizar una mezcla que incluya hasta 50 % carne de cabra, ya que dicha proporción permite obtener un producto que además de tener buena aceptación y un alto contenido de proteína resulta ser de bajos costos de producción.

2. Consumir embutidos crudos frescos que contengan parcialmente carne de cabra, sin que presenten riesgo alguno para la salud, aparte de considerarse como dietéticos.

11. RESUMEN

El trabajo que se realizó, permitió evaluar características físico - químicas, organolépticas y económicas de los embutidos crudos frescos (longanizas) elaborados con diferentes niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra.

Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y cinco repeticiones el tratamiento 1 (100 % carne de cerdo) fue el testigo y el tratamiento 5 (100 % carne de cabra) fue el comparador.

T 1 = 100 % cerdo
T 2 = 75 % cerdo 25 % cabra
T 3 = 50 % cerdo 50 % cabra
T 4 = 25 % cerdo 75 % cabra
T 5 = 100 % cabra.

Las variables físico - químicas (proteína, grasa, humedad, acidez) que se evaluaron nos demostraron que los embutidos que se elaboraron se catalogan como de excelente calidad pues contienen un alto contenido de proteína, el que oscila entre un 51.88 hasta un 42.16 % a diferencia del T 1 (testigo) el que contenía 25.85 %.

Los valores del contenido de grasa variaron de un 15.15 a un 1.83, el T 1 (testigo) tenía 33.34 %.

La humedad fue muy baja y fueron levemente ácidos pero se encontraron dentro de los valores normales de los embutidos crudos.

Todos los resultados obtenidos en los análisis nos indican que los embutidos casi llenan los requerimientos de proteína del humano (0.59 gr / Kg de peso / día).

Que no presentan riesgos para la salud, por lo que se pueden catalogar como dietéticos.

En el análisis sensorial se evaluaron 5 variables (olor, color, aspecto, textura y sabor) para lo cual utilizaron la Escala Edónica. El tratamiento que tuvo mejor aceptación fue el T 3 (50 % cerdo 50 % cabra).

Cuando los tratamientos presentaron diferencias estadísticamente significativas se les corrió la prueba de comparación de medias de TUKEY.

El análisis económico determinó costos de producción de los diferentes tratamientos, por unidad, precio de venta, utilidad e ingresos totales, además de ser un producto que se encuentra al alcance de cualquier persona.

Se concluyó que a medida que se incrementó la proporción de carne de cabra se dió un incremento en el contenido de proteína lo que es muy importante dada la necesidad que existe de obtener proteína animal para mejorar el nivel tricional de la población guatemalteca que tanto la necesita.

15. "BIBLIOGRAFIA"

1. AGENJO, C. 1981. Enciclopedia de la inspección veterinaria. 2 ed. Estados Unidos, Merk. 610 p.
2. AGRAZ, A. 1989. Caprinotecnia II. México, Limusa. 204 p.
3. BARBEL, N.R. 1976. La biología y la industria alimentaria. Barcelona, España, Omega. 68 p.
4. BRANDLY, P. et al. 1977. Higiene de la carne. Trad. por Héctor Stevens. 3 ed. México, CECSA. 773 p.
5. COGUANOR. MINISTERIO DE ECONOMIA. 1981. Carne y productos cárnicos. Guatemala, 10 p.
6. DE LA CRUZ, J. R. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. DEVENDRA, C; Mc LEROY, G.B. 1986. Producción de cabras y ovejas en los trópicos. Trad. por Luis Ocampo. México, El Manual Moderno. 295 p.
8. -----, OWEN, J.E. 1983. Aspectos cuantitativos y cualitativos de la producción de carne de ganado caprino. México, El Manual Moderno. 220 p.
9. ESPAÑA. MINISTERIO DE SALUD Y CONSUMO. 1975. El código alimentario español y su desarrollo normativo. España. v. 2.
10. FRENCH, M. 1970. Observaciones sobre las cabras. Italia FAO. 234 p.
11. FREY, W. 1986. Fabricación friable de embutidos. España, Acriba. 194 p.
12. GALL, C. 1971. Producción caprina y ovina. México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 88 p.

A P E N D I C E

13. LANG, H.L. 1993. Determinación del contenido de humedad, proteína y grasa total en longanizas y chorizos expendidos en la ciudad de Guatemala. Tesis de Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 24 p.
14. LIBBI, J. 1981. Higiene de la carne. Trad. por Elena Ametelei y Martha Merino. 4 ed. México, CECSA. 659 p.
15. PARTRINIER, G. 1982. Elaboración de productos cárnicos. México, Trillas. 115 p.
16. SALES, L.S. 1975. La cabra productiva. 3 ed. España, Sintés. 202 p.
17. SANZ, C. 1942. El ganado cabrío, raza, explotación y enfermedades. 2 ed. España, Espasa-Calpe. 316 p.
18. VELEZ, M. 1942. La crianza de cabras y ovejas en el trópico. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 261 p.
19. WELLMAN, J. 1991. Curso de ovinos y caprinos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cuadro No 9

Datos de la canal

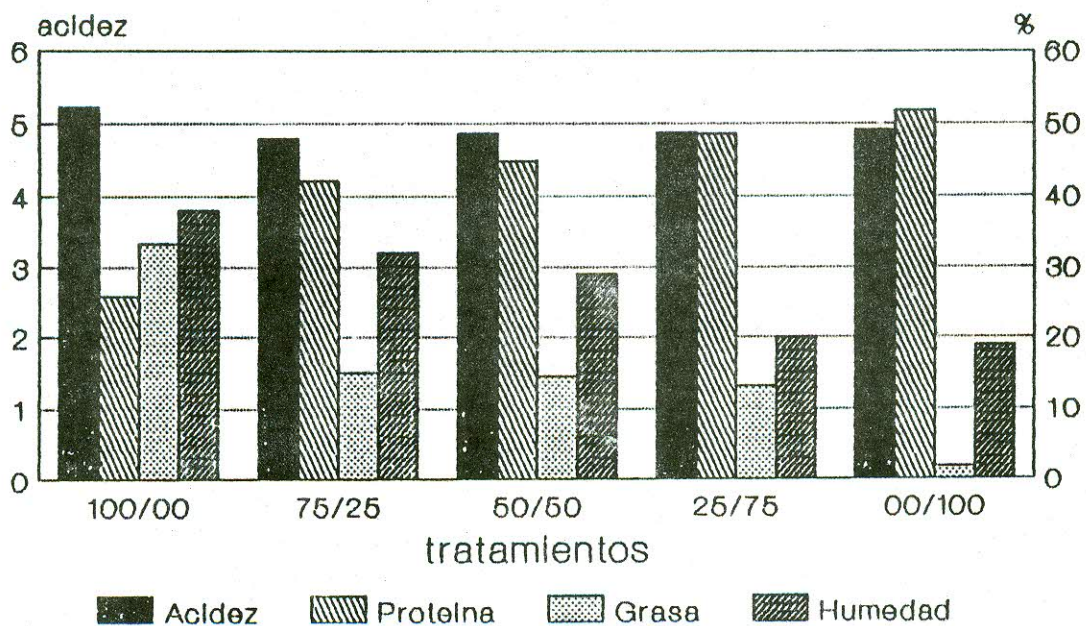
	Libras	Porcentaje rendimiento
Peso de la Canal Caliente	28.6	46.13
Peso del Cuero	4.0	6.45
Peso de la Sangre	4.0	6.45
Peso de la Cabeza	3.25	5.24
Peso de las Visceras	21.00	33.87
Peso de las Patas	1.15	1.86
Peso Vivo	62.00	100.00

Cuadro No 10

Mermas

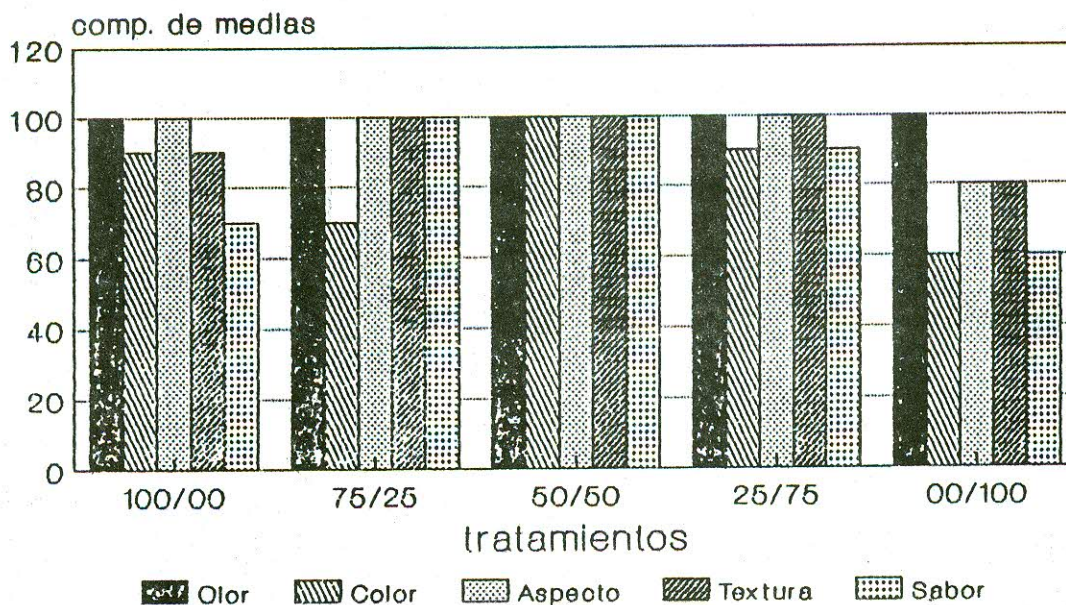
	Libras	Porcentaje
Peso de la Canal Caliente	28.6	100.00
Peso de la Canal Fría	27.8	97.2
Merma de Canal Caliente a Fría	0.8	2.8

ANALISIS FISICO-QUIMICO



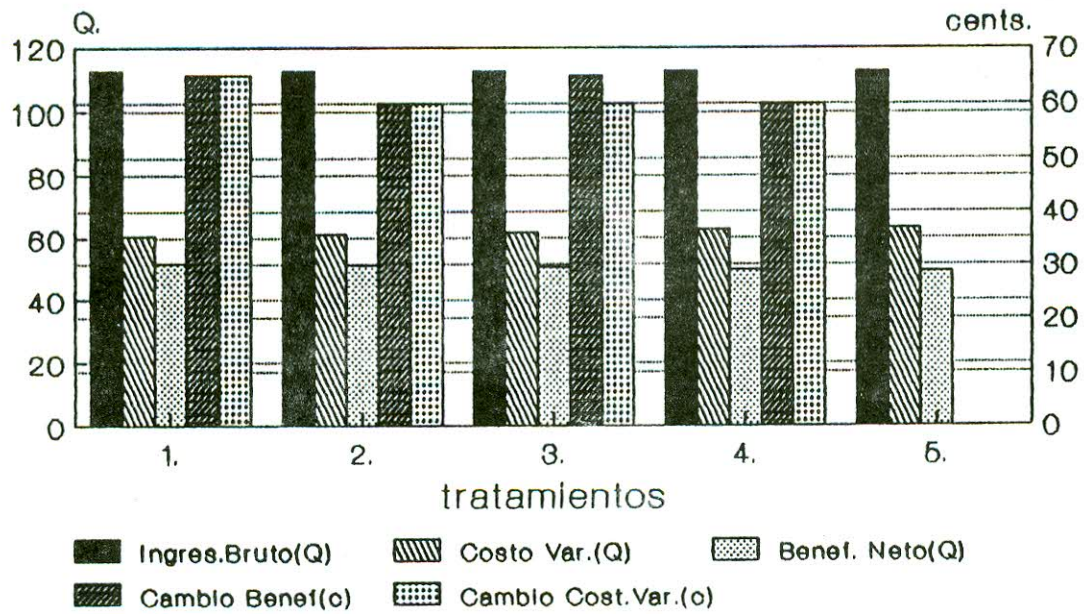
GRAFICA 2

ANALISIS SENSORIAL



GRAFICA 3

BENEFICIOS NETOS Y COSTOS VARIABL.



GRAFICA 4

Reneé Valenzuela
Reneé Lisset Valenzuela P.

P. Gamajo L.
Asesor Principal

[Signature]
Asesor

[Signature]
Asesor

[Signature]
Decano
Facultad Medicina Vet y Zoot.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

