

**ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT  
CON DIFERENTES NIVELES DE CARNE DE OVINO (*Ovis aries*) Y CARNE DE  
TERNERO (*Bos taurus*) RECIEN NACIDO**

**GERMAN GONZALEZ MARTINEZ  
LUIS ANTONIO ORTEGA CHALACAMÁ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO- COLOMBIA  
2005**

**ELABORACION DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT  
CON DIFERENTES NIVELES DE CARNE DE OVINO (*Ovis aries*) Y CARNE DE  
TERNERO (*Bos taurus*) RECIEN NACIDO**

**GERMAN GONZALEZ MARTINEZ  
LUIS ANTONIO ORTEGA CHALACAMÁ**

**Proyecto de tesis de grado presentado como requisito parcial para optar al  
título de zootecnista.**

**Presidente  
AURELIO CARDONA TORO  
Zootecnista, M. Sc**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO- COLOMBIA  
2005**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**AURELIO CARDONA TORO**

**Presidente**

---

**SANDRA JARAMILLO ENRIQUEZ**

**Jurado Delegado**

---

**WILLIAM ANDRE MARCILLO TOVAR**

**Jurado**

**San Juan de Pasto, Abril de 2005**

“Las ideas y conclusiones aportan en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores.”

Artículo 1° del acuerdo número 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## **DEDICATORIA**

A Dios creador de todo cuanto existe por permitirme vivir.

También dedico y agradezco a mi padre Bolivar Gonzáles.

Por enseñarme el valor de la responsabilidad

y a mi madre Margota Martínez por estar siempre a mi lado,

por todo el apoyo incondicional y la comprensión en momentos difíciles.

A mis hermanos

por su comprensión y preocupación para el desarrollo de este trabajo

A mi hijo David Alejandro y sobrinos por dar a mi vida la paz y el equilibrio

necesario para el logro de mis objetivos.

Y a todas las personas que de una u otra manea

contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

**GERMAN GONZÁLES MARTÍNEZ**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a Dios, ya que sin el nada podemos hacer.

Dios es quien nos concede el privilegio de la vida y nos ofrece lo necesario.

Dedico a mis padres Luis Ortega y Lucia Chalacama,

porque ellos siempre han estado ahí en las buenas y en las malas;

me educan, me aconsejan y me imparten valores para vivir en sociedad.

También a mis hermanos Mónica, Mayi y Wilson, gracias por el apoyo

constante, moral para la culminación de la investigación.

De igual manera a Rocío y a mi hijo Jhon

quien a pesar de su corta edad es mi mayor inspiración.

Especial agradecimiento a mis amigos

y todas las personas que de una u otra forma contribuyeron

a la culminación de este trabajo.

**LUIS ANTONIO ORTEGA CHALACAMA.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

AURELIO CARDONA TORO,	Zoot. M. Sc.
WILLIAM ANDRES MARCILLO TOVAR,	Ingeniero de Alimentos.
SANDRA JARAMILLO ENRIQUEZ,	Zoot.

Facultad de Ciencias Pecuarias Universidad de Nariño.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron con el desarrollo y culminación de este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	22
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	23
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	24
3. OBJETIVOS	25
3.1 OBJETIVO GENERAL	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4. MARCO TEORICO	26
4.1 GENERALIDADES SOBRE LA CARNE DE OVINO	26
4.1.1 Producción	26
4.1.2 Clasificación de los Ovinos	26
4.1.3 Canal del Ovino	27
4.1.4 Características de la carne de Ovino	28
4.1.5 Calidad de la carne	30
4.1.6 Comercialización de la carne de Ovino	31
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE TERNERO	32
4.3 LA CARNE	33
4.3.1 Definición	33
4.3.2 El agua	33
4.3.3 Proteína	34
4.3.4 Carbohidratos	34
4.3.5 Lípidos	34
4.3.6 pH	34
4.3.7 Rigor Mortis	35
4.3.8 Maduración	35



4.3.9	Propiedades organolépticas de la carne	36
4.3.10	Aroma y sabor	36
4.3.11	Color	36
4.3.12	Blandura	36
4.3.13	Jugosidad	37
4.3.14	Textura y ternura	37
4.4	PRODUCTOS CÁRNICOS ESCALDADOS	37
4.4.1	Definición	37
4.4.2	Ingredientes básicos de formulación	39
4.5	CONSERVACIÓN	39
4.5.1	Refrigeración	39
4.5.2	Ahumado	39
4.6	CONTROL DE CALIDAD	40
4.7	CALIDAD ORGANOLÉPTICA	40
5	DISEÑO METODOLÓGICO	41
5.1	LOCALIZACIÓN	41
5.2	MATERIALES	41
5.2.1	Materias Primas	41
5.2.2	Instalaciones y equipos	41
5.3	MÉTODOS	42
5.3.1	Producto elaborado	42
5.3.2	Tratamientos	42
5.3.3	Proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt	42
5.3.4	Análisis físico - químico y microbiológico	44
5.3.5	Diseño experimental y análisis estadístico	46
5.3.6	Conformación del panel	47
5.3.7	Horario de las pruebas y cantidad de muestra	47
5.3.8	VARIABLES EVALUADAS	48
6	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50
6.1	EVALUACIONES SENSORIALES	50
6.1.1	Primera evaluación sensorial	50

6.1.2 Segunda evaluación sensorial	54
6.2 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN	59
6.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	61
6.3.1 pH	62
6.3.2 Humedad	62
6.3.3 Grasa	63
6.3.4 Proteína	63
6.3.5 Almidón	64
6.3.6 Nitritos	64
6.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	65
6.5 ANÁLISIS DE COSTOS PARCIALES	66
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
7.1 CONCLUSIONES	69
7.2 RECOMENDACIONES	70
8. BIBLIOGRAFIA	71
ANEXOS	74

## LIS TA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Rendimiento obtenido de un ovino adulto	28
Tabla 2. Rendimiento de cortes primarios en el ovino	28
Tabla 3. Composición aproximada y valor calórico de la carne de ovino.	29
Tabla 4. Composición aproximada en porcentaje de proteína y grasa de diversos despojos cocidos de ovino.	30
Tabla 5. Composición química de la carne de ovino en comparación con otras especies y sus contenidos calóricos.	31
Tabla 6. Rendimiento en canal de un ternero de 40 Kilogramos de peso vivo.	32
Tabla 7. Requisitos fisicoquímicos para productos cárnicos procesados, cocidos y embutidos.	38
Tabla 8. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, cocidos y embutidos.	39
Tabla 9. Formulación de los tratamientos	45
Tabla 10 . Prueba de Kruskall Wallis para primera evaluación sensorial	50
Tabla 11. Promedios de los tratamientos para los factores de calidad en la primera evaluación sensorial.	50
Tabla 12. Prueba de Kruskall Wallis para segunda evaluación sensorial.	55
Tabla 13. Promedios de los tratamientos para los factores de calidad en la segunda evaluación sensorial.	55
Tabla 14. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T0.	59

Tabla 15. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T1	59
Tabla 16. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T2.	60
Tabla 17. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T3.	60
Tabla 18. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T4.	60
Tabla 19. Análisis fisicoquímico para salchicha tipo Frankfurt .	61
Tabla 20. Análisis microbiológico para salchicha tipo Frankfurt.	65
Tabla 21. Resultados de rendimiento del producto.	66
Tabla 22. Costos parciales en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.	67

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Diagrama de flujo para proceso en cutter de las salchichas tipo frankfurt.	43
Figura 2. Diagrama de flujo para salchichas tipo frankfurt.	44
Figura 3. Promedios para apariencia del empaque .	51
Figura 4. Promedios para apariencia del producto.	53
Figura 5. Promedios para aroma y sabor	53
Figura 6. Promedios para ligazón y textura	54
Figura 7. Promedios para apariencia del empaque	56
Figura 8. Promedios para apariencia del producto.	57
Figura 9. Promedios para aroma y sabor.	58
Figura 10. Promedios para ligazón y textura.	58
Figura 11. Determinación del grado de satisfacción.	61
Figura 12. Costos parciales por Kilogramo.	68

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Formato de cuestionario para pruebas de selección de jueces.	75
Anexo B. Factores de calidad para salchicha tipo Frankfurt.	76
Anexo C. Cuestionario para la prueba de aceptación de salchicha tipo Frankfurt.	77
Anexo D. Cuestionario de la prueba sensorial de la salchicha tipo Frankfurt.	78
Anexo E. Resultados de laboratorio fisicoquímico, microbiológico y bromatológico.	79

## GLOSARIO

**CARNE:** la parte muscular de las reses de abasto constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo nervios aponeurosis, y que haya sido declarada apta para el consumo humano antes y depuse de matanza o faenado, por la inspección veterinaria oficial. Además, se considera carne el diafragma no así los músculos del aparato hioideo, corazón esófago ni lengua.

**CONDIMENTO:** mezcla de sustancias saborizantes empleadas para definir el sabor de un determinado producto cárnico.

**EMBUTIDO:** el producto cárnico procesado, crudo o cocido que haya sido introducido a presión en tripas naturales o artificiales aprobadas para tal fin, aunque en el momento del expendio o consumo carezcan de la envoltura empleada.

**EXTENDEDOR:** sustancia empleada en la elaboración de productos cárnicos, con el fin de reemplazar un porcentaje determinado de la materia prima cárnica. Además ofrece un valor nutricional muy semejante al de la carne.

**GRASA:** tejido adiposo del cerdo o sustancias neutras que comprenden aceites, mantecas, grasas, ceras y cebos

**MIOGLOBINA:** proteína de gran importancia que esta asociada al color de productos cárnicos.

**ORGANOLÉPTICO:** caracteres que se perciben con los sentidos (untorcidad, aspereza, sabor, brillo, etc).

**PROTEÍNA:** cualquiera de los numerosos compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos que intervienen en diversas funciones vitales esenciales, como el metabolismo, la contracción muscular o la respuesta inmunológica.

**RIGOR MORTIS:** endurecimiento de la carne provocada por un encogimiento natural después del sacrificio.

**SALCHICHA:** carne picada, embutida en tripa delgada, que se consume fresca.

## RESUMEN

La presente investigación se llevo a cabo en la Planta de Tecnología de Carne de la Universidad de Nariño, situada en la Granja Experimental Botana, a 8 Km. al sur de la ciudad de San Juan de Pasto, con una altura de 2800 msnm, temperatura promedió de 12°C, precipitación anual de 1059 mm al año y humedad relativa de 75%.

Como objetivo general se planteó la elaboración de salchichas tipo frankfurt con diferentes niveles de carne de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) recién nacido, además se efectuaron dos evaluaciones sensoriales, a los tres y quince días posteriores a su elaboración; con el fin de evaluar la estabilidad del producto. También se realizó la prueba de medición del grado de satisfacción, análisis fisicoquímico, microbiológico y bromatológico.

Las materias primas utilizadas fueron: Carne de ovino (*Ovis aries*), carne de ternero (*Bos tauros*), colorante, sal, nitrito, polifosfato, proteína texturizada de soya, tocino, hielo, condimento, ascorbato y harina de trigo.

Este ensayo se distribuyo en cinco tratamientos, con cinco replicas cada una, evaluadas por jueces previamente seleccionados y que conformaron posteriormente el grupo de evaluación sensorial; los tratamientos fueron los siguientes: T0 con 100% carne de ternero, T1 80% carne de ternero y 20% carne de ovino, T2 60% carne de ternero y 40 % carne de ovino, T3 40% carne de ternero y 60% carne de ovino, T4 100% carne de ovino.

Se planteo un análisis estadístico no paramétrico utilizando la prueba de Kruskal Wallis, la cual reveló que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la primera y segunda evoluciones sensoriales, lo que indico la estabilidad de las características fisicoquímicas, microbiológicas y bromatológicas.

La prueba de medición del grado de satisfacción determinó que todos los tratamientos fueron llevados entre los jueces por ser agradables al paladar.

Según los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y bromatológicos, todos los tratamientos son aptos para el consumo, ya que los valores determinados están dentro de los rangos establecidos para la norma ICONTEC 1325.

El análisis de costos parciales determinó que el tratamiento T0 fue el mas económico con un valor de \$6.325, 80 por kilogramo, seguidos por los tratamientos T1 con \$7224, 66, T2 \$8.127,34, T3 \$9030,02 y T4 \$10.826, 65 respectivamente.



Además se recomienda evaluar las carnes de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) en otros tipos de productos carnicol como salchichón, mortadela, jamón, etc, con la finalidad de disminuir costos de producción sin variar sus propiedades organolépticas.

## ABSTRACT

The present investigation you carries out in the plant of technology of meats of the University of Nariño, located in the farm experimental Snack, to 8 Km. to the south of the city of San Juan of Grass, with a height of 2800 msnm, temperature average of 12° C, annual precipitation of 1059mm to the year and relative humidity of 75%.

As general objective he/she thought about the elaboration of sausages type Frankfurt with different levels of sheep meat (*Ovis aries*) and calf meat (*Bos tauros*) recently born, two sensorial evaluations were also made, to the three and fifteen later days to their elaboration; with the purpose of evaluating the stability of the product. One also carries out the test of mensuration of the degree of satisfaction, analysis fisicoquímico and microbiológico.

The matters used cousins were: sheep meat (*Ovis aries*), calf meat (*Bos tauros*), coloring, salt, saltpeter, polifosfatos, protein soya textured, bacon, ice, condiment, ascorbato and wheat flour.

This rehearsal you distributes in five treatments, with five you reply each one, evaluated by previously selected judges and that they conformed the group of sensorial evaluation later on; the treatments were the following ones: T0 with 100% calf meat, T1 70% calf meat and 30% sheep meat, T2 50% calf meat and 50% sheep meat, T3 30% calf meat and 70% sheep meat and T4 with 100% sheep meat.

You not outlines a statistical analysis parametric, using the test of Kruskal Wallis, which revealed that differences don't exist statistically significant among the treatments for the first one and second sensorial evaluations, what I indicate the stability of the characteristic fisicochemical, microbiological and organolépticas.

The test of mensuration of the degree of satisfaction determined that all the treatments were accepted among the judges to be pleasant to the palate.

According to the analyses fisicochemical and microbiological, all the treatments are capable for the consumption, since the certain values are inside the ranges settled down by the norm ICONTEC 1325.

The analysis of partial costs determines that the treatment T0 was the but economic with to it valued of \$6.325,80 for Kilogram, continued by the treatments T1 with \$7.224,66, T2 \$8.127,34, T3 \$9.030,02 and T4 \$10.826,65 respectively.

Is recommended to evaluate the meats of ovine (*Ovis Aries*) and meat of bull calf (*Bos Taurus*) in other types of products carnicol like salchichon, mortadela, jamon, etc. with the purpose of diminishing productin costs without varying its organolepticas properties.

## INTRODUCCION

A medida que aumenta la población mundial, la necesidad de alimento es cada vez mayor. Por lo tanto se hace absolutamente necesario la utilización máxima y eficiente de todas las fuentes de alimento disponibles para satisfacer las necesidades alimenticias y nutricionales.

Se considera que la explotación ovina en Nariño es tradicional y constituye un complemento de las actividades principales que los campesinos realizan en sus parcelas, principalmente el esquila de ovejas la cual proporciona la materia prima para la elaboración de prendas que aparte de dar abrigo también es fuente de ingreso. Además, la carne ovina constituye otro renglón importante, debido a que es un producto que goza de gran aprecio en la alimentación de amplios sectores de la población.

Por lo anterior, se debe presentar a la comunidad alternativas en cuanto a fuentes de proteína y minerales principalmente, estas deben introducirse al mercado paulatinamente, ofreciendo al consumidor un producto de calidad, con características organolépticas y sanitarias satisfactorias.

Este es el caso de las salchichas tipo Frankfurt que proporcionan un mejor aprovechamiento de la carne, en nuestro caso la carne de ternero (*Bos taurus*) recién nacido y la de ovino (*Ovis aries*), la cual presenta unas propiedades altamente nutritivas debido a su elevado valor biológico; por consiguiente con este trabajo se espera incentivar de esta manera la producción ovina en forma empresarial así como también afectar benéficamente al desarrollo del sector agropecuario.

## **1. DEFINICION Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a los costos elevados que presenta la venta directa de la carne de ovino y además la falta de trabajos de investigación en este aspecto. Se considero necesario la búsqueda de nuevas alternativas que conlleven a obtener productos de este tipo de carne económicos y de igual calidad.

La población ovina en Nariño se explota a orillas de caminos y potreros en forma permanente y su carne se comercializa a costos elevados por lo tanto no se puede plantear como una alternativa el consumo directo de este tipo de carne, en consecuencia la producción ovina en el Departamento de Nariño es de pequeña escala y muy limitada.

Sin embargo Nariño tiene un alto volumen de terneros los cuales se están utilizando para salsamentaria y se podría considerar la posibilidad de utilizar esta carne con la de ovino, obteniendo bajos costos y mejorando las características organolépticas de la carne de ternero.

## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

En Nariño existe una escasa industria de ovinos, explotados de forma artesanal y que actualmente su carne se comercializa a costos elevados, lo cual no permite su utilización como única fuente de productos cárnicos. De igual forma la cantidad producida de terneros como subproductos de la producción de leche es alta y además el uso en productos de salsamentaría tiene limitaciones para su procesamiento. Por lo que se hace necesario mezclarla con otras carnes para mejorar sus características organolépticas, permitiendo plantear la alternativa de mezclar las dos carnes para bajar los costos a la carne ovina y mejorar las características organolépticas de la carne de ternero, para producir un producto llamado salchichas Frankfurt competitivo en el mercado.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar Salchichas Tipo Frankfurt con diferentes niveles de carne de Ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos taurus*) recién nacido.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ? Evaluar niveles de 20, 40, 60 y 100 % de carne ovina y carne de ternero en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.
- ? Determinar características fisicoquímicas, microbiológicas y bromatológicas en el producto final.
- ? Efectuar la evaluación sensorial del producto al tercer día de su elaboración y quince días después mediante una prueba de degustación.
- ? Efectuar la prueba de medición del grado de satisfacción del producto elaborado en cada uno de los tratamientos.
- ? Determinar los costos parciales de cada uno de los tratamientos a evaluar.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 GENERALIDADES SOBRE LA CARNE DE OVINO

**4.1.1 Producción.** Buchelly y Muñoz afirman que “la producción ovina en Colombia en tiempos antiguos se realizaba con el fin de obtener el producto de mayor demanda, la lana”<sup>1</sup>.

Además sostienen que “hoy en día por la aplicación de nuevos productos que reemplazan la lana como es la fibra sintética deja de ser un producto rentable, y el mejoramiento realizado a este tipo de animal se orienta a mejorar sus cualidades cárnicas”<sup>2</sup>.

La Secretaria de Agricultura de Nariño, reporta que “la población ovina en Nariño es de 14.746 cabezas y que su explotación se hace en sabanas comunales a orillas de caminos y potreros en forma permanente, lo cual hace que la población sea limitada así como el desarrollo de la especie”<sup>21</sup>

**4.1.2 Clasificación de los ovinos.** Caicedo y Mora, mencionan que “es muy difícil hacer una clasificación muy exacta de las razas ovinas ya que en estos influyen varios factores de los cuales derivan diferentes criterios como: la clasificación por tipo, finura, por longitud de fibra etc. La más aceptable es la que tiene en cuanto aptitudes orientados hacia la producción de lana, carne, leche y pieles”<sup>4</sup>.

Estos mismos autores afirman que “en Colombia se tiene experiencia con las siguientes razas: Merino Rambouillet, Hamshire, Suffolk, Africana, Corriedale,

---

<sup>1</sup> BUCHELLY HERRERA, María y MUÑOZ ESPAÑA, María. Estudio general sobre comercialización de carne ovina en el Municipio de Ipiales. Pasto – Colombia 1991, p. 74.

<sup>2</sup> Ibid., p. 75.

<sup>21</sup> ENTREVISTA con Margarita Belarcazar. Profesional Universitario en Comercio Exterior. Secretaria de Agricultura de Nariño. Pasto, 20 de Agosto de 2003

<sup>4</sup> CAICEDO MAYA, Julia y MORA CORAL, Lorena. Determinación del rendimiento en canal del ganado ovino sacrificado en la ciudad de Ipiales. pasto 1998, 9 p.



Romney marsh, Cheviot, Black face, Welsh mountain, Criolla (Nativa Colombiana)”<sup>5</sup>.

**4.1.3 Canal del ovino.** Bello, manifiesta que “no existen estadísticas que permitan valorar los pesos y las ganancias de peso al sacrificio, pues en la mayoría de las explotaciones se sacrifican los animales a nivel domestico, lo que impide saber cual es el rendimiento real de la especie”<sup>6</sup>.

Así mismo Gracey, sostiene que “la carne de cordero es de color rojo pálido a oscuro. Con fibras finas y firmes. Los músculos no tienen grasa entreverada pero en animales gordos hay depósito de grasa acumulados entre varios músculos. La grasa es blanca, firme e inolora”<sup>7</sup>.

Daza, menciona que “el valor en las canales depende de su peso y de la precocidad del animal y así se ve que en las canales de menos de 25 kg. Valen mas las razas precoces que las tardías y al revés, en las de mayor peso, porque ya en pesos elevados la proporción de grasa es excesiva si se trata de animales precoces”<sup>8</sup>

El mismo autor manifiesta que “el rendimiento en canal es una característica importante para el matadero y para el productor de forma general, se define como la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal siendo distinto su valor según peso vivo y su canal”<sup>9</sup>.

Forrest manifiesta que “la carne obtenida dentro del faenamiento ocupa el 50% ,y el otro 50% corresponde a pieles, grasas, viseras, sangre, glándula, colágeno, partes corneas, lana”<sup>10</sup> Tabla 1.

---

<sup>5</sup> Ibid., p. 17.

<sup>6</sup> BELLO ALVARADO, José Sigifredo. Tecnología pecuaria 1, Bogota: Unidad Universitaria del Sur de Bogota, 1990, p. 9.

<sup>7</sup> GRACEY, J. F. Higiene de la carne. Traducción del Inglés por SANZ PÉREZ, Bernabé. Madrid: Interamericana Mc Graw Hill, 1988. P. 53.

<sup>8</sup> DAZA ANDRADA, Argimiro. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. España: Mundi-prensa, 1997. P. 339.

<sup>9</sup> Ibid., p. 338.

<sup>10</sup> FORREST, J. Fundamentos de ciencia de la carne. Zaragoza: Acribia, 1979. p. 96.

**Tabla 1. Rendimientos obtenidos de un ovino adulto**

<b>Producto, Kg.</b>	<b>Ovino</b>	<b>Porcentaje</b>
Peso vivo	45	100
Canal	23	50
<i>Subproductos</i>		
Piel	7	16
Grasa comestible	4	9
Despojos	1	2
Sangre	2	5
Grasa no comestible	3	7
<i>Otros productos</i>		
(Contenido estomacal, etc.)	5	11

**Fuente:** Forrest (1979, 311)

Además mencionan “algunos rendimientos aproximados de cortes primarios de canales de ovino”<sup>11</sup> Tabla 2.

**Tabla 2. Rendimiento de cortes primarios en el ovino**

<b>Cuartos Traseros 50%</b>		<b>Cuartos delanteros 50%</b>	
Pierna	39	Espalda	26
Lomo	7	Costillar	9
Falda	2	Morcillo Anterior	5
Riñón y grasa de riñonada	2	Pecho	10

**Fuente.** Forrest (1979, 329)

**4.1.4 Características de la carne de ovino (*Ovis aries*).** Bello, afirma que “la carne tanto de cordero, ovejas, cabras, carnero y chivito se las cataloga en tres categorías así:

1. Pierna
2. Espalda
3. Pecho, vientre, cuello”<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Ibid., p. 328 - 329.

<sup>12</sup> BELLO, Op. cit., p. 18-19.

Almaza y Montoya encontraron que “la carne de ovino (*Ovis aries*) contiene: Humedad 50.6 %, proteína 16.4% , grasa 31.1%, minerales 1%, calorías en 100 gramos 253”<sup>13</sup>.

Forrest Manifiesta que “existe una gran variedad en la coloración y estructura de la carne magra dentro de la misma especie animal, como consecuencia de los cambios físicos y químicos que ocurren durante la conversión del músculo en carne, también analizaron la composición de la carne ovina y dedujeron que es un alimento muy nutritivo que proporcionaría las necesidades diarias de muchos nutrientes”.<sup>14</sup> Tabla 3.

**Tabla 3. Composición aproximada y valor calórico de la carne ovina (*Ovis aries*)**

Estado físico	Proteína	Porcentajes			Calorias/100 g.
		Humedad	Grasa	Cenizas	
Cruda	19.5	71.5	7.0	1.5	145
Cocida	27.0	61.5	8.5	2.0	200

Fuente. Forrest (1979, 268)

De igual manera sostiene que “el hígado y el corazón son los principales subproductos comestibles del ganado ovino, la cabeza, los pulmones, la sangre y los intestinos son transformados en harina de carne y harina de huesos. El intestino delgado de borregos tiene su aplicación en la fabricación de embutidos y se cotiza a un buen precio. En consecuencia no existe ningún desperdicio en el sacrificio de un ovino”<sup>15</sup> Tabla 4.

<sup>13</sup> ALMANZA, Ignacio y MONTOYA, Andrés. Métodos o sistemas de conservación aplicados al medio y técnicas adecuadas para el procesamiento de la carne de cuy a nivel rural. Bogotá 1985, 10 p.

<sup>14</sup> FORREST, Op. cit., p. 267 – 268.

<sup>15</sup> Ibid., p. 260 – 264.

**Tabla 4. Composición aproximada en porcentajes de proteína y grasa de diversos despojos cocidos de ovinos**

<b>Despojos</b>	<b>% Proteína</b>	<b>% Grasa</b>
Sesos	12,7	9,2
Corazón	21,7	5,2
Riñones	23,1	3,4
Hígado	23,7	10,9
Pulmones	20,9	3,0
Páncreas	27,3	3,8
Lengua	21,5	20,5

Fuente. Forrest (1979, 269)

**4.1.5 Calidad.** Buxade afirma que: “El consumidor persigue la carne ovina ya que es apreciada por ser un producto natural libre de sustancias perjudiciales para la salud humana ligada a un precio elevado por lo que la considera como un producto de lujo. La calidad organoléptica de la carne buena determinada por las propiedades sensoriales de la misma que son percibidas por nuestros sentidos: olor, textura, aroma, sabor y jugosidad”<sup>16</sup>.

Este autor también expresa que “la producción y obtención de la carne de ovino (*Ovis aries*) es un sistema complejo en el que intervienen aspectos tanto biológicos como productivos que afectan a la calidad (color y sabor) de la misma”<sup>17</sup>.

“La calidad también puede verse modificada a veces en alto grado al aplicar los variados tratamientos posmortem: tipo de enfriamiento, estimulación eléctrica, etc., los efectos que estos tratamientos producen en la calidad de la carne afectan a la estructura del músculo mas que a la composición química del mismo”<sup>18</sup>.

Buchelly y Muñoz “mencionan la composición química de la carne de ovino (*Ovis aries*) en comparación con otras especies y sus contenidos calóricos”<sup>19</sup> Tabla 5.

---

<sup>16</sup> BUXADE CARBO, Carlos. Ovino de leche. España: Mundi-prensa, 1997. P. 314.

<sup>17</sup> Ibid., p. 315.

<sup>18</sup> Ibid., p. 316.

<sup>19</sup> BUCHELLY y MUÑOZ, Op. cit., p. 10.

**Tabla 5. Composición química de la carne de ovino (*Ovis aries*) en comparación con otras especies y sus contenidos calóricos**

<b>ESPECIE</b>	<b>%HUMEDAD</b>	<b>%PROTEINA</b>	<b>%GRASA</b>	<b>%MINERALES</b>
Ovino	50,6	16,4	31,1	253
Cuy	70,6	20,3	7,8	96
Cerdo	46,8	14,5	37,3	376
Vacuno:				
- Gordo	58,9	17,5	21,8	284
- Flaco	74,5	20,5	2,8	224
Caballo	76,0	18,1	4,1	118
Caprino	71,0	18,7	9,4	165
Conejo	70,0	20,4	8,0	159
Pato	54,0	16,0	28,6	326
Pavo	58,0	20,1	20,2	268
Pollo	71,0	18,2	10,2	170
Gallina	62,0	18,1	18,7	246

**Fuente.** Buchelly y Muñoz (1991, 55)

**4.1.6 Comercialización.** Daza menciona que “el sector ovino nacional no tiene mayor importancia económica que otros sectores ganaderos (porcino, avícola, vacuno) y el consumo de carne de cordero es baja, no por ello deja de tener un protagonismo destacado en el contexto ganadero de nuestro país”<sup>20</sup>.

Buchelly y Muñoz al referirse al sistema de compraventa de este producto dicen que “la totalidad de los compradores utilizan el sistema de inspección y regateo para efectuar la compra de los ovinos. Además concluyen que el proceso de comercialización en el municipio de Ipiales, tanto de ovinos de piel como de carne, se caracteriza por su rusticidad y forma tradicional”<sup>21</sup>.

Por otro lado Bello manifiesta que “es importante conocer la realidad en el campo pecuario, saber cual es la característica de nuestras explotaciones, cuales son los rendimientos que a nivel de comercialización tenemos en el país y desde luego, cual es la personalidad de nuestro hombre de campo que es el motor y la fuerza real de la ganadería Nacional”<sup>22</sup>

<sup>20</sup> DAZA, Op. cit., p. 15.

<sup>21</sup> BUCHELLY y MUÑOZ, Op. cit., p. 40 – 41.

<sup>22</sup> BELLO, Op. cit., p. 31.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE TERNERO

Según Silva Citado por Guzmán y Quintero “menciona algunos datos correspondientes al rendimiento en canal de un ternero recién nacido de 40 Kg. de peso vivo”<sup>23</sup> Tabla 6.

**Tabla 6. Rendimiento en canal de un ternero de 40 kilogramos de peso vivo**

Componentes	Lb.	%
Carne	23 Lb.	28,75
Patas	4 Lb.	5,0
Cabeza	3 Lb.	3,75
Vísceras Rojas	10 Lb.	12,5
Vísceras Blancas	7 Lb.	8,75
Piel	12 Lb.	15,0
Sangre	10 Lb.	12,5
Hueso	9 Lb.	11,5
Desperdicios	2 Lb.	2,5

**Fuente.** Silva, T. 1994

Gracey, afirma que “la carne de ternero (*Bos tauros*) de solo unos días de nacido con frecuencia es pálida y húmeda y la grasa tiene una consistencia gelatinosa. El color pálido de la carne y la grasa es una característica muy apreciada”<sup>24</sup>.

Guzmán y Quintero “manifiestan la siguiente composición de la carne de ternero (*Bos tauros*) con un peso de 48 Kg: proteína 19%, grasa 2.9%, Kcal/Kg 1320, Calcio 1.46%”<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> GUZMAN DE LOS RÍOS, Iván y QUINTERO BACCA, Iván. Elaboración de Salchichas tipo Frankfurt a diferentes niveles de carne de caballo y carne de ternero. Pasto 1994, 13-14 p.

<sup>24</sup> GRACEY, Op. cit., p. 58.

<sup>25</sup> GUZMAN y QUINTERO, Op. cit., p. 24.

## 4.3 LA CARNE

**4.3.1 Definición.** Forrest “define la carne como cualquier alimento tomado para nutrirse. Sin embargo comúnmente se refiere a aquellas partes de los animales que se pueden usar como alimento”<sup>26</sup>.

Por su parte Lawrie “define a la carne como el tejido muscular de los animales; que puede emplearse como alimento”<sup>27</sup>.

Según Paltrynieri y Meyer, “la carne es el tejido muscular de los animales; incluyendo todos aquellos productos manufacturados y procesados que se preparan a partir de tales tejidos”<sup>28</sup>.

**4.3.2 El Agua.** Price y Schweigert, afirman que “el agua en la carne está predominantemente escondida en la red de las miofibrillas. Las proteínas miofibrilares comprenden más de 50% de todo el contenido proteico de la fibra muscular y las fibrillas ocupan cerca del 85% del volumen total de la fibra”<sup>29</sup>.

Por otra parte Girard, afirma:

“Los contenidos de agua de las materias primas, tejido muscular y tejido adiposo, que entran en la constitución de los productos cárnicos deshidratados, son del 70 – 75% de una parte y de 5 – 25% de otra. En el caso de las carnes deshidratadas este contenido no es más del 5 – 15% mientras que para el jamón seco se eleva a valores comprendidos entre el 55 y 65% y para el salchichón aproximadamente al 30% para las piezas de pequeño calibre, y del 30 – 45% para las más gruesas”<sup>30</sup>.

---

<sup>26</sup> FORREST, Op. Cit., p. 229.

<sup>27</sup> LAWRIE, R. A. Ciencia de la carne. Zaragoza: Acribia, 1977. p. 17.

<sup>28</sup> PALTRINIERI, Gaetano y MEYER, Marco. Elaboración de productos cárnicos. México: Trillas, 1988. p. 16.

<sup>29</sup> PRICE, James y SCHWEIGERT, Bernabé. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 129.

<sup>30</sup> GIRARD, J. P. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Traducción del inglés al español por COMPAIRE FERNÁNDEZ, Carlos. Zaragoza: Acribia, 1991. p. 93.

**4.3.3 Proteína.** Cardona manifiestan que “algunas proteínas son fundamentales para la estructura del músculo y otras actúan en las reacciones metabólicas vitales, salvo en los animales cebados, las proteínas son los componentes del organismo animal más abundante (en peso), precedidas únicamente por el agua”<sup>31</sup>.

Por su parte Quiroga “se refiere a la carne como una buena fuente de aminoácidos esenciales, que puede verse afectada por el procesamiento. Algunos autores han demostrado que existe una relación lineal entre las pérdidas de lisina disponible en carne enlatada y la severidad del tratamiento térmico”<sup>32</sup>.

**4.3.4 Carbohidratos.** Forrest menciona que “el glucógeno y el ácido láctico ocupan el 1% del peso de la carne. Pero la principal reserva de glucógeno esta en el hígado la cual el animal emplea para suplir energía, por lo cual se deduce que la carne sea baja en este nutriente”<sup>33</sup>.

**4.3.5 Lípidos.** Price y Schweigert, muestran como “la carne contiene una amplia variedad de lípidos. Algunos de ellos juegan papeles importantes en el metabolismo, esencialmente los ácidos grasos esenciales, el colesterol, los fosfolípidos y las vitaminas liposolubles”<sup>34</sup>.

**4.3.6 pH.** Lawrie enuncia que “el pH post-mortem de la carne depende de la cantidad de ácido láctico producido a partir del glucógeno durante la glucólisis anaerobia. La cantidad de ácido láctico producido será menor cuando se ha reducido la cantidad de glucógeno por la fatiga, ayuno o excitación de los animales antes del sacrificio”<sup>35</sup>.

---

<sup>31</sup> CARDONA, Aurelio. Principios básicos de la ciencia de la carne. Pasto: Universidad de Nariño, 1990. p. 14.

<sup>32</sup> QUIROGA, Guillermo. Tecnología de carnes y pescados. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia, 1991. p. 45.

<sup>33</sup> FORREST, Op. cit., p. 360.

<sup>34</sup> PRICE, Op. cit., p. 271.

<sup>35</sup> LAWRE, Op. cit., p. 204.



Según Schiffner, sostiene que “el pH de la carne al momento del sacrificio fluctúa entre 6.9 y 7.1 y en cuanto a productos cárnicos curados, crudos su pH esta entre 5.2 y 5.5”<sup>36</sup>.

Gracey dice que “el pH de la carne es de gran importancia porque afecta la capacidad emulsionante de retención de agua de la carne (que aumenta al disminuir el pH), a la aparición de un color característico y al crecimiento bacteriano (que se reduce al disminuir el pH)”<sup>37</sup>.

**4.3.7 Rigor Mortis.** Cardona, sostiene que “la aparición del rigor mortis ocurre poco después de la muerte y se caracteriza por la rigidez e inestabilidad del músculo”<sup>38</sup>.

El mismo autor afirma que “la fase de iniciación o presentación del rigor mortis comienza cuando el músculo empieza a perder extensibilidad y dura hasta la terminación del rigor mortis”<sup>39</sup>.

Gracey, menciona que:

“ El rigor mortis esta influenciado por: a), temperatura ambiental, ya que si es alta acelera su inicio y si es baja lo retarda, b), estado sanitario del animal, cuando un animal se sacrifica en estado febril puede no haber rigor mortis o ser muy tenue. Ciertas sustancias aceleran su aparición como el salicilato sódico, el alcohol y el éter, pero uno de los factores mas importantes que controlan su desarrollo es el grado de acidez muscular previo al sacrificio”<sup>40</sup>.

**4.3.8 Maduración.** Cardona menciona que “el ablandamiento tiene lugar durante la maduración o envejecimiento de la carne vacuna se debe en parte, a la degradación de algunos de los tejidos conectivos de colágeno del músculo, bajo la

---

<sup>36</sup> SCHIFFNER, E. Elaboración casera de carne y embutidos. Zaragoza: Acribia, 1996. P. 59.

<sup>37</sup> GRACEY, Op. cit., p. 55.

<sup>38</sup> CARDONA, Op. cit., p. 122.

<sup>39</sup> Ibid., p. 124.

<sup>40</sup> GRACEY, Op. cit., p. 57.

acción de las catepsinas. También los tejidos conectivos del colágeno se desnaturalizan a consecuencia de un descenso rápido del pH muscular<sup>41</sup>.

**4.3.9 Propiedades organolépticas de la carne.** Cardona manifiestan que “la calidad organoléptica de la carne depende de factores tales como el aroma, el sabor, el color o aspecto, la blandura y jugosidad”<sup>42</sup>.

**4.3.10 Aroma y sabor.** Cardona dice que “la carne fresca en estado crudo tiene un olor muy ligero que a veces recuerda el ácido láctico comercial, la intensidad del olor de la carne de los animales viejos es mayor que la de los jóvenes de la misma especie”<sup>43</sup>.

Quiroga manifiesta que “se debe tener en cuenta que el verdadero sabor de la carne solo lo proporciona la preparación culinaria”<sup>44</sup>.

**4.3.11 Color.** Forrest afirman que “los pigmentos de la carne están formados en su mayor parte por dos proteínas, la hemoglobina, que es el pigmento sanguíneo y la mioglobina, pigmento muscular”<sup>45</sup>.

El mismo autor sostiene que “el color de la carne es dependiente del pH post-mortem. La carne es de un color rosado brillante a un pH alrededor de 5.6, empalidece a un pH mas bajo y tiende a ser oscura a un pH superior”<sup>46</sup>.

**4.3.12 Blandura.** Cardona, afirma que “la blandura de la carne es el factor de la calidad organoléptica que mas influye en la aceptación de la carne vacuna y probablemente de otras carnes, como la de las aves y la de caza”<sup>47</sup>.

---

<sup>41</sup> CARDONA, Op. cit., p. 126 – 127.

<sup>42</sup> Ibid., p. 127.

<sup>43</sup> Ibid., p. 22.

<sup>44</sup> QUIROGA, Op. cit., p. 112.

<sup>45</sup> FORREST, Op. cit., p. 130.

<sup>46</sup> Ibid., p.131.

<sup>47</sup> CARDONA, Op. cit., p. 127.

**4.3.13 Jugosidad.** Cardona, menciona que “la blandura y la jugosidad están íntimamente relacionadas, de modo que cuanto mas tierna es la carne mas rápidamente se liberan los jugos durante la masticación y tanto mayor es la cesación de jugosidad que produce en la carne dura en cambio la jugosidad es mayor y mas uniforme cuando la liberación de liquido y grasa es mas lenta”<sup>48</sup>.

**4.3.14 Textura y Terneza.** Quiroga, dice que “la terneza se ve afectada por cantidad de tejido conectivo, la grasa intramuscular que diluye los elementos del tejido conectivo del músculo donde se deposita y el estado de contracción de la fibra muscular”<sup>49</sup>.

#### **4.4 PRODUCTOS CARNICOS ESCALDADOS**

**4.4.1 Definición.** Según Cardona “los productos cárnicos escaldados comprenden las emulsiones cárnicas elaboradas con carnes, tejido graso, agua y sasonantes, son productos embutidos que pueden ser ahumados y se escaldan hasta lograr su pasteurización. Corresponden a este grupo la mayoría de salchichas, la mortadela y los salchichones”<sup>50</sup>

Guzmán y Quintero, sostienen que:

“Los embutidos escaldados se elaboran a partir de la carne fresca, no completamente madurada, estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de la comercialización. Este tratamiento de calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos. De favorecer la conservación y la coagulación de las proteínas, de manera que se forma una masa consistente”<sup>51</sup>.

La norma ICONTEC 1325 define la salchicha como:

“Un producto cárnico, procesado, cocido y embutido, elaborado sobre la base de carne de bovino, cerdo, tocino o mezcla de ellas, con adición de

---

<sup>48</sup> Ibid., p. 129.

<sup>49</sup> QUIROGA , Op. cit., p. 461.

<sup>50</sup> CARDONA, Op cit., p. 130,

<sup>51</sup> GUZMAN, Op. cit., p. 24.

sustancias de uso permitido, introducido en tripas naturales o artificiales aprobadas, de diámetro máximo de 45 mm ahumado o no y sometido a tratamiento térmico. Dependiendo del tipo de condimento utilizado permite obtener una salchicha específica, como es el caso de la salchicha tipo frankfurt<sup>52</sup>.

De otro lado la norma ICONTEC indica que “el escaldado es el tratamiento suave con agua caliente a 75 °C, que depende del calibre del embutido. Este tratamiento de calor, también se puede efectuar ahumando el embutido a temperaturas elevadas”.

En las Tablas 7 Y 8 se presentan los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir un producto procesado, cocido y embutido de acuerdo con la norma colombiana ICONTEC 1325.

**Tabla 7. Requisitos fisicoquímicos para productos cárnicos procesados, cocidos y embutidos**

<b>Requisitos</b>	<b>Mínimos</b>	<b>Máximos</b>
pH	5.8	6.4
Nitritos		80ppm
Proteína (N6,25)	12%	
Grasa, en % en masa		28
Humedad, en % en masa		67
Almidón, en % en masa		5

Norma Colombiana sobre la elaboración de embutidos, Bogotá, ICONTEC 1982

<sup>52</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Norma Colombiana sobre la elaboración de embutidos 1325. Bogotá: Voluntad, 1982. 20 p.

**Tabla 8. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, cocidos y embutidos**

Requisitos	n	m	M	C
Recuento total de microorganismos Mesofilos/g	5	200,000	300,000	1
Numero más probable de Coliformes Totales/g	5	100	1000	1
Stafilococos aureos coágulos (+)	5	0	0	0
Coliformes fecales	5	3	0	

**Siendo:** n = Numero de muestras a examinar  
M = Valor máximo que se permitiría  
m = parámetro normal  
C = numero de muestras aceptables con M

Norma Colombiana sobre la elaboración de embutidos, Bogotá, ICONTEC 1982

**4.4.2 Ingredientes básicos de formulación.** Según el ICONTEC (decreto No. 2162 de 1983): se entiende por ingredientes básicos de formulación las sustancias necesarias para la elaboración de productos cárnicos procesados, que confieren a éstos características propias. Son ingredientes básicos de formulación de salchichas: carne (bovino, cerdo, tocino, o mezcla de ellas), hielo, sal, nitritos, condimentos, polifosfatos, ascorbato, subproductos comestibles, (grasa, cuero de cerdo) harinas y almidones de cereales.

## 4.5 CONSERVACION

Los sistemas de conservación de la carne se dividen en sistemas Físicos y Químicos. La conservación física comprende la refrigeración, congelación, desecación y esterilización. Los sistemas químicos incluyen salazón, curado y ahumado. En la elaboración de productos cárnicos se emplea en muchos casos una combinación de los dos sistemas.

**4.5.1 Refrigeración.** La aplicación de frío permite la conservación de la carne y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca. El frío elimina el calor natural de la carne, con esto frena el desarrollo de los procesos de descomposición.

**4.5.2 Ahumado.** Consiste en tratar con humo la carne curada, desecada o salada. El humo tiene sustancias que ejercen una acción bactericida y que

proporcionan un color, olor y sabor característicos al producto. La carne sometida a este proceso adquiere el sabor y el olor de la madera utilizada.

#### **4.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de los alimentos en Colombia es muy poco frecuente, debido entre otras razones a la falta de competencia entre los productores, que al no tener altos porcentajes de devoluciones no consideran establecer controles en sus industrias.

Al realizar un buen control de calidad de los alimentos se debe complementar las determinaciones físico - químicas y microbiológicas con la evaluación sensorial.

#### **4.7 CALIDAD ORGANOLÉPTICA**

Las sensaciones organolépticas, aunque efímeras, estimulan e inhiben la eficacia de la digestión debido a su acción refleja sobre la producción del jugo gástrico e intestinal. El color, la capacidad de retención de agua y parte del olor son propiedades organolépticas de la carne que pueden detectarse tanto antes como después del cocinado y que, por lo tanto, producen al consumidor una sensación más prolongada de la jugosidad, textura, dureza, sabor y mayor parte del olor, detectados únicamente durante la masticación.

## 5. DISEÑO METODOLOGICO

### 5.1 LOCALIZACIÓN.

El presente trabajo se realizó en la planta de tecnología de carnes que posee la Universidad de Nariño, ubicada en la granja experimental de Botana, “situada a 8 kilómetros de San Juan de Pasto, a una altura de 2820 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 12º C, una precipitación anual de 1059 mm y una humedad relativa de 75%”<sup>53</sup>.

Las evaluaciones sensoriales, los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y prueba de aceptación se efectuaron en las instalaciones de la Universidad de Nariño, Torobajo.

### 5.2 MATERIALES

**5.2.1 Materias Primas.** Se utilizó carne de ovino (*Ovis aries*) y ternero (*Bos tauros*) como materias primas básicas, se dispuso de tocino, nitrito de sodio, fosfato, ácido ascórbico, hielo, sal, proteína texturizada de soya, harina de trigo, condimentos para salchicha tipo Frankfurt y tripa sintética de celofán calibre 22mm.

**5.2.2 Instalaciones y equipos.** La planta tecnológica de carnes de la Universidad de Nariño, cuenta con instalaciones eléctricas e hidráulicas, equipos y utensilios, de los que se utilizaron: molino para carnes, cutter para picar y mezclar, embudidora para rellenar o introducir la pasta en la tripa, recipientes varios, cuchillos, marmita, balanza de precisión, báscula, mesas y termómetro de punción.

---

<sup>53</sup> ENTREVISTA, INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Pasto, Colombia, 2000.

## 5.3 MÉTODOS

**5.3.1 Producto elaborado.** El producto de salsamentaría elaborado fue salchichas tipo Frankfurt, donde se analizó el comportamiento de las carnes de ovino (*Ovis aries*) y ternero (*Bos tauros*) variando los niveles de las mismas para cada tratamiento.

**5.3.2 Tratamientos.** Se establecieron los siguientes tratamientos:

T0: 100% carne de ternero.

T1: 80% carne de ternero y 20% carne de ovino.

T2: 60% carne de ternero y 40% carne de ovino.

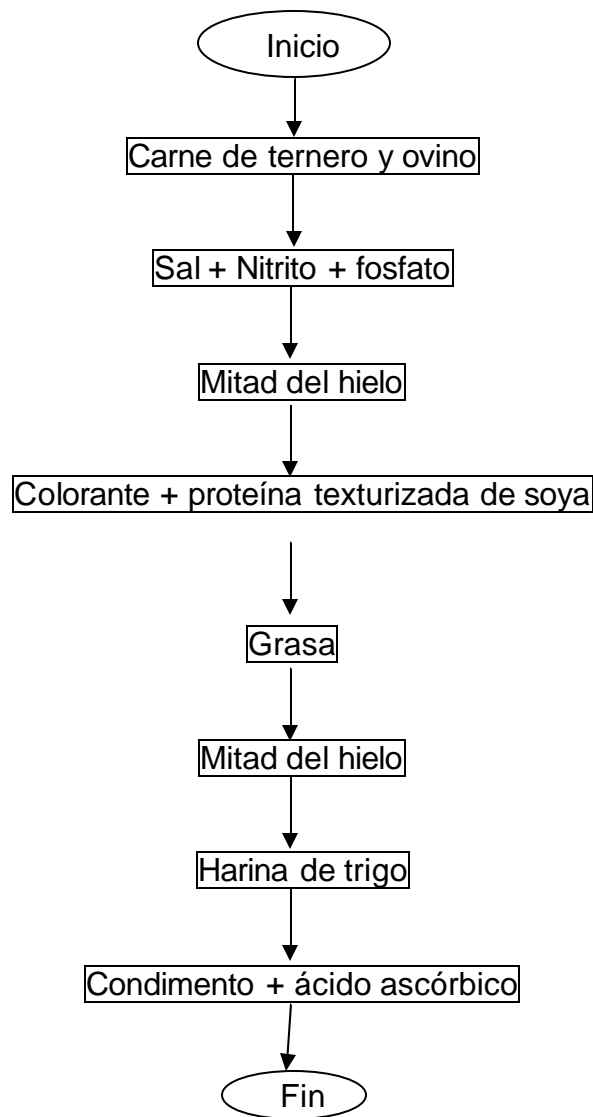
T3: 40% carne de ternero y 40% carne de ovino.

T1: 100% carne de ovino.

**5.3.3 Proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt.** Se picaron las carnes y el tocino, previamente congelados, seguidamente se utilizó el molino con disco de 3mm. Posteriormente se llevó la carne al cutter con el objeto de permitir su corte y mezcla adicionando la sal, el nitrito, fosfato y la mitad del hielo, luego el colorante, proteína texturizada de soya, grasa y la otra mitad del hielo, finalmente se agregó la harina de trigo, el condimento y ácido ascórbico. Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de flujo para proceso en cutter de las salchichas tipo Frankfurt**



Esta mezcla formó una emulsión, para la cual se debe controlar estrictamente temperatura no permitiendo que supere los 15 °C.

Seguidamente la emulsión se llevó a la embutidora y se empacó en tripa sintética de celofán calibre 22 mm, luego se proporcionó a una longitud de 12 a 16 cm logrando un peso de 60 g aproximadamente. A continuación se realizó el ahumado durante 30 minutos y el escaldado en agua caliente a 75 °C, hasta alcanzar una temperatura interna del producto de 68 a 72°C. Se dejó enfriar en agua a temperatura ambiente durante 10 minutos, se escurrió por otros 5 minutos y se refrigeró a 4°C. Figura 2.

**Figura 2. Diagrama de flujo para salchichas tipo Frankfurt**



La formulación del producto se efectuó teniendo en cuenta el programa TC - PROCESS<sup>54</sup>, el cual se basa en la norma colombiana ICONTEC 1325. Tabla 9.

**5.3.4 Análisis fisicoquímico y microbiológico.** Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Nariño, sede Torobajo, de acuerdo a lo estipulado por la norma ICONTEC 1325 por lo que se procesaron las muestras correspondientes a cada tratamiento. En las tablas se

<sup>54</sup> IMUEZ, Marco, CARDONA, Aurelio y HENAO, Jesús. Formulación de productos cárnicos asistida por computador. Colombia. Universidad de Nariño. 1999. p. 30.

**Tabla 9. Formulación de los tratamientos**

Ingredientes	T0		T1		T2		T3		T4	
	Cantida d kg	Vr \$	Cantidad kg	Vr \$	Cantidad kg	Vr \$	Cantidad kg	Vr \$	Cantida d kg	Vr \$
Carne de ovino			0.64	9.600	1.28	19.200	1.92	28.800	3.2	48.000
Carne de ternero	3.2	25.600	2.56	20.480	1.92	15.360	1.28	10.240		
Harina de trigo	0.096	138	0.096	138	0.096	138	0.096	138	0.096	138
P.T. soya	0.16	256	0.16	256	0.16	256	0.16	256	0.16	256
Tocino	0.64	3.840	0.64	3.840	0.64	3.840	0.64	3.840	0.64	3.840
Hielo	0.96	960	0.96	960	0.96	960	0.96	960	0.96	960
Sal	0.070	70	0.070	70	0.070	70	0.070	70	0.070	70
Nitrito de sodio	0.001	6.25	0.001	6.25	0.001	6.25	0.001	6.25	0.001	6.25
Condimentos tipo Frankfurt	0.016	1.28	0.016	1.28	0.016	1.28	0.016	1.28	0.016	1.28
Polifosfatos	0.012	240	0.012	240	0.012	240	0.012	240	0.012	240
Ascorbatos	0.012	265	0.012	265	0.012	265	0.012	265	0.012	265
<b>TOTAL</b>	<b>5.167</b>	<b>31.376</b>	<b>5.16</b>	<b>35.856</b>	<b>5.16</b>	<b>40.336</b>	<b>5.16</b>	<b>44.816</b>	<b>5.16</b>	<b>53.776</b>
<i>% proteína</i>	13.03		12.92		12.99		13.11		13.34	
<i>% de grasa</i>	23.35		23.59		23.96		24.14		24.25	
<i>% de humedad</i>	50.18		50.27		51.07		51.48		51.76	

Formulación de Productos Cárnicos Procesados Asistida por Computador (Imuez, Cardona y Henao, 1998).

presentan los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir un producto procesado, cocido y embutido.

**5. 3. 5 Diseño experimental y análisis estadístico.** Inicialmente se llevo a cabo la evaluación sensorial para cada tratamiento con el fin de establecer diferencias significativas entre ellos. Para esto se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis con cinco tratamientos y cada uno constituido a su vez por cinco replicas, conformadas por jueces previamente seleccionados.

El análisis estadístico de acuerdo con Siegel y Castellán se describe según el siguiente modelo:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

En donde:

k = Es el número de muestras o tratamientos.

n<sub>i</sub> = Número de observaciones.

n = Es el número de observaciones.

R<sub>i</sub> = Suma de los rangos para la muestra i<sup>55</sup>.

A continuación se evaluó el producto mediante la prueba de aceptación propuesta por Anzaldúa<sup>56</sup>, que consiste en la medición del grado de satisfacción por una escala de siete puntos, a los cuales se les otorgan valores y que a su vez corresponden a diferentes conceptos acerca del producto.

---

<sup>55</sup> SIEGEL, Sydney y CASTELLAN, Jhon. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. México: Trillas, 1995. p. 37.

<sup>56</sup> ANZALDÚA, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 70.

El procesamiento de los resultados obtenidos en esta prueba consistió en determinar la cantidad de jueces que respondieron de acuerdo con los conceptos emitidos acerca del producto. Con el valor resultante se calcularon porcentajes con el fin de saber cual de los tratamientos tuvo mayor aceptación entre los jueces.

**5.3.6 Conformación del grupo de evaluación sensorial.** Para cada prueba el grupo estuvo conformado por 5 personas, las cuales fueron escogidas de acuerdo a la prueba de evaluación de sabor que recomienda Anzaldúa y que consiste en:

a. Inicialmente se preparo las siguientes soluciones:

Azúcar	10;5;2;1 y 0,5%	Dulce
Sal	10;5;2;1 y 0,5%	Salado
Ácido cítrico	10;5;2;1 y 0,5%	Ácido
Sulfato de quinina (u otra solución amarga).	0.1;0.05;0.02;0.01 y 0,005%	Amargo

- b. Se colocaron 25 ml de cada solución en vasos marcados con claves (números de tres cifras).
- c. Se dieron a probar las muestras a cada uno de los candidatos a juez, proporcionándoles una hoja para respuestas como la que se presenta en el Anexo A.
- d. A cada participante se le dio galletas de soda, un vaso con agua pura para enjuagarse la boca después de probar cada muestra, así como también una escupidera.
- e. Se califico individualmente cada prueba, dando un puntaje a cada participante y otorgándole a cada respuesta un valor para poder seleccionar a las 5 personas que hayan obtenido los más altos puntajes<sup>57</sup>.

**5.3.7 Horario de las pruebas y cantidad de muestra.** El horario mas adecuado esta entre las 11 de la mañana y 1 de la tarde. El horario escogido fue a las 11 de la mañana y el peso de la muestra dada a cada uno de los jueces fue de 30 gramos y pudo probar el producto hasta cuatro veces.

---

<sup>57</sup> Ibid., p.73.

**5.3.8 Variables evaluadas.** Se evaluaron las siguientes: evaluación sensorial, medición del grado de satisfacción, rendimiento del producto, costos parciales, análisis físico - químico y microbiológico.

? **Evaluación sensorial.** Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o mas sentidos.

Teniendo en cuenta lo anterior se calificaron características tales como la apariencia del empaque, apariencia del producto, aroma y sabor, ligazón y textura (Anexo B).

? **Medición del grado de satisfacción.** En una segunda etapa se evaluó la aceptación del producto mediante esta, que consiste en la aplicación de una test de escala de grados hedónicos. Esta prueba sirve para medir las sensaciones placenteras o desagradables producidas por el nuevo producto.

En el Anexo C se indica una escala constituida por siete puntos. En el punto central se incluyó el concepto "Ni me gusta, ni me disgusta". A este punto se le asignó la calificación de cero. A los puntos de la escala por encima de este valor se le otorgaron valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo del valor de indiferencia se le asignaron valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto.

Quince días después de elaborado el producto se realizo una segunda prueba de degustación con el fin de evaluar la estabilidad de las características organolépticas.

? **Rendimiento del producto.** El rendimiento del producto se determino por las diferencias entre el pesaje de las materias primas utilizadas antes de iniciar el proceso de elaboración y los productos finales obtenidos, hallando así el porcentaje con relación al peso inicial.

? **Costos parciales.** El costo del producto experimental se determinara mediante la técnica de presupuestos parciales, teniendo en cuenta, el precio de las materias primas utilizadas, descartando el costo de otros rubros como equipo, instalaciones, servicios, ya que se consideran constantes y afectan de igual manera a todos los tratamientos. El costo real de producción por kilogramo de producto elaborado se calculo teniendo en cuenta el rendimiento del mismo.

? **Análisis fisicoquímico y microbiológico.** Como un requerimiento sanitario y alimenticio, se tomaron pruebas de todos los tratamientos a los tres días de elaborado el producto, realizando así los análisis fisicoquímicos y microbiológicos los cuales se ejecutaron en los laboratorios de la Universidad de Nariño sede Torobajo, de acuerdo a lo estipulado por la norma Colombiana ICONTEC 1325, para lo cual se proceso las muestras correspondientes a cada tratamiento.

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 EVALUACIONES SENSORIALES.

**6.1.1 Primera evaluación sensorial.** Una vez aplicada la prueba de Kruskal Wallis para la primera degustación de salchicha tipo Frankfurt, no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, lo que implica que los tratamientos son estadísticamente iguales. En la Tabla 10 se observan los tratamientos, replicas, rangos promedios, test estadístico y nivel de significancia para cada factor de calidad; y en la Tabla 11 se miran los promedios de los tratamientos.

**Tabla 10 . Prueba de Kruskal - Wallis para primera evaluación sensorial.**

Tratamiento	Replicas	RANGOS PROMEDIOS			
		Apariencia del empaque	Apariencia del producto	Aroma y sabor	Ligazon y textura
0	5	11.60	13.60	13.00	15.80
1	5	13.60	13.60	17.00	12.30
2	5	9.20	16.00	11.40	10.20
3	5	18.00	11.20	12.20	13.70
4	5	12.60	10.60	11.40	13.00
<b>Test estadístico</b>		5.06	3.10	2.91	1.82
<b>Nivel de significancia</b>		0.689	0.259	0.952	0.322

**Tabla 11. Promedios de los tratamientos para los factores de calidad en la primera Evaluación sensorial.**

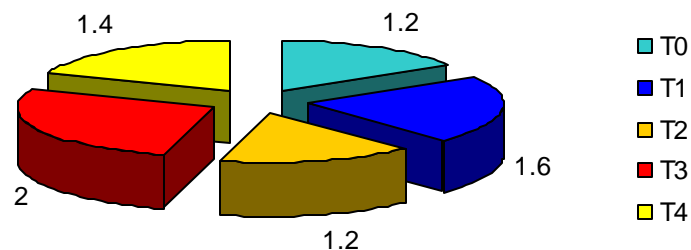
Características	T0	T1	T2	T3	T4
Apariencia del empaque	1.2	1.6	1.2	2.0	1.4
Apariencia del producto	5.4	5.4	6.0	4.8	3.8
Aroma y sabor	6.8	8.0	4.8	5.8	4.8
Ligazón y textura	3.2	2.4	2.0	2.8	2.4



El test estadístico obtenido en apariencia del empaque fue de 5.06, apariencia del producto 3.10, aroma y sabor 2.91 y ligazón y textura 1.82. Es decir, el producto fue aceptado en forma similar y favorablemente por parte de los jueces; lo anterior se debió a que se tomaron medidas adecuadas en cuanto a la elección de materias primas, elaboración del producto y correcta incorporación de los ingredientes, factores que fueron decisivos en la formación de la emulsión.

? **Apariencia del empaque.** Al efectuar una comparación de los diferentes tratamientos en lo referente a los factores de calidad, se observó que esta característica, obtuvo buena aceptación por parte de los jueces; debido a que no se detectaron defectos de envoltura en los tratamientos. Se encontraron los siguientes promedios Tratamiento T0 con 1.2, Tratamiento T1 1.6, Tratamiento T2 1.2, Tratamiento T3 2.0, y Tratamiento T4 con 1.4 Figura 3.

**Figura 3. Promedios para apariencia del empaque.**



Estos promedios demuestran la buena adherencia de la envoltura a la pasta y que el desprendimiento de la misma se realizó en la forma adecuada en cada uno de los tratamientos, frente a estos hechos es determinante la calidad de la tripa, el adecuado relleno en la tripa y proceso de ahumado. Respecto a esto Quiros manifiesta que “en instalaciones tradicionales sin dispositivos de control, deben evitarse las corrientes de aire; con solo aire húmedo y caliente queda garantizada una producción que estará libre de defectos y accidentes en la tripa, los cuales le darán al producto un aspecto desagradable”<sup>58</sup>. Basándose en lo anterior Frey expresa que “cuando se preparan salchichas escaldadas las tripas artificiales no deben forzarse en el relleno, ya que como consecuencia del aumento de presión que se producen pueden provocarse estallidos en la tripa; o por el contrario un relleno flojo provocaría un desprendimiento de la envoltura”<sup>59</sup>.

<sup>58</sup> QUIROS, Bernardo. Tripas artificiales. Zaragoza: Acribia, 1991. p.109.

<sup>59</sup> FREY, Werner. Fabricación de embutidos. Zaragoza: Acribia, 1995. p.85.

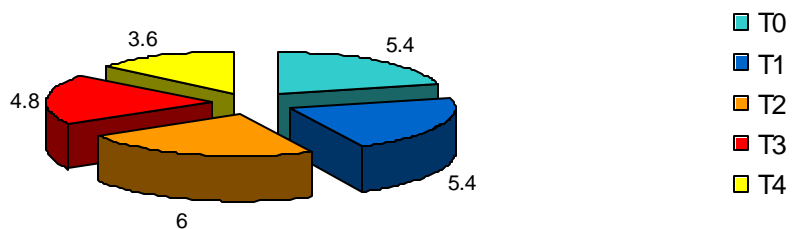
? **Apariencia del producto.** En esta característica se obtuvieron los siguientes promedios: Tratamiento T0 5.4, Tratamiento T1 5.4, Tratamiento T2 6.0, Tratamiento T3 4.8 y Tratamiento T4 3.8, la diferencia de los promedios fue ocasionada por el proceso de ahumado el cual dio tonalidades medianamente variadas a las salchichas tipo Frankfurt de los diferentes tratamientos; posiblemente por la ubicación del producto dentro del ahumador, también los tipos de carne utilizadas manifestaron un color específico en los productos elaborados.

Basándose en lo anterior Frey plantea:

“el color del ahumado depende también de otros factores, sobre todo de la elección de la materia prima, tecnología de la elaboración y medios auxiliares del enrojecimiento; el mismo autor afirma que en el propio proceso de ahumado, si las salchichas no se secaron uniformemente al colgarse demasiado juntas, o cuando la repartición de la temperatura en la cámara no es uniforme, las piezas se desecan desigualmente y los embutidos aparecen irregularmente ahumados, unas piezas muy oscuras y bien ahumadas, mientras que otras son demasiado claras”<sup>60</sup>.

Por otro lado Wirth menciona que “en embutidos escaldados las diferencias de color se deben entre otros factores a la poca mioglobina relacionada con la calidad y tipo de carne”<sup>61</sup>. Figura 4.

**Figura 4. Promedios para apariencia del producto**

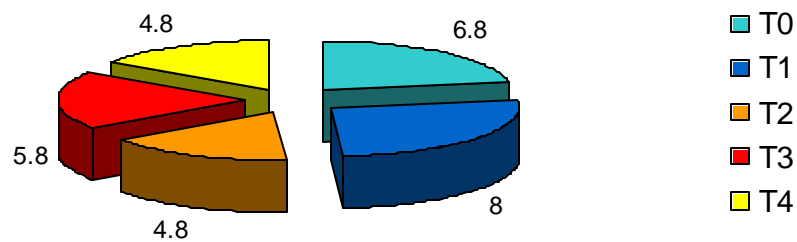


<sup>60</sup> Ibid., p. 60.

<sup>61</sup> WIRTH, F. Tecnología de los embutidos escaldados. Zaragoza: Acribia, 1992. p. 56

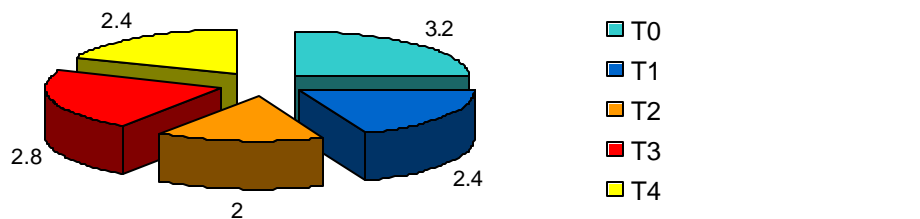
? **Aroma y sabor.** Con relación a esta característica las carnes de ternero (*Bos tauros*) y ovino (*Ovis aries*) respecto a cada tratamiento no influyeron en el aroma y sabor; todo esto debido a que hubo una buena mezcla de las carnes y demás materias primas como el tocino, condimentos y aditivos los cuales ocultaron el sabor ligeramente salino de las carnes utilizadas, según lo manifiesta Quiroga “se debe tener en cuenta que el verdadero sabor de la carne solo lo proporciona la preparación culinaria”<sup>62</sup>, además Coretti expresa que “la carne, el tocino y el condimento desempeñan un papel importante en la determinación del sabor de los embutidos”<sup>63</sup>. De ahí que los promedios obtenidos fueron para el Tratamiento T0 6.8, Tratamiento T1 8.0, Tratamiento T2 4.8, Tratamiento T3 5.8 y Tratamiento T4 4.8 Figura 5.

**Figura 5. Promedios para aroma y sabor**



? **Ligazón y Textura.** Para este factor de calidad, se encontraron los siguientes promedios tratamiento T0 3.2, Tratamiento T1 2.4, Tratamiento T2 2.0, Tratamiento T3 2.8 y Tratamiento T4 2.4 Figura 6.

**Figura 6. Promedios para ligazón y textura**



<sup>62</sup> QUIROGA, Op. cit., p. 76.

<sup>63</sup> CORETI, Kornel. Embutidos elaboración y defectos. Zaragoza: Acribia, 1971. p. 96.

Lo que representó una buena aceptación por parte de los jueces, debido a la buena calidad de las carnes utilizadas las cuales cumplieron con los parámetros funcionales como capacidad de retención de agua, poder emulsificante, mejora de la viscosidad, adhesión, dispersión, unión de grasa, desarrollo del sabor y la textura; además de la cantidad adecuada de sustancia ligante determinada por el programa de computación. Según lo anterior Price y Schweigert mencionan “El tipo de proteína miofibrilar es también importante. Estas proteínas varían en sus propiedades de unión y ligazón. Se consideran carnes con altas propiedades de ligazón los tejidos esqueléticos magros de vacuno, cerdo y oveja<sup>64</sup>”.

**6.1.2 Segunda evaluación sensorial.** La segunda prueba de degustación se llevo a efecto a los quince días de elaborado el producto, el cual durante este periodo de tiempo, permaneció a temperatura de refrigeración de 4°C.

Posteriormente se aplico la prueba de Kruskal Wallis, para la segunda prueba de degustación de salchichas tipo Frankfurt, en las que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Es decir las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas, permanecieron constantes; aun después de la etapa de refrigeración, confirmando la buena calidad del producto en cada uno de los tratamientos. Lo anterior originado por el buen manejo de las carnes, condimentos, aditivos y a una estricta asepsia tanto personal como de los equipos, utensilios y planta de carnes en general.

En la Tabla 12 se vislumbran los tratamientos, replicas, rango promedio, test estadístico y nivel de significancia para cada factor de calidad; y en la Tabla 13 se ven los promedios de lo tratamientos para cada característica. El test estadístico logrado en apariencia del empaque fue de 4.25, apariencia del producto 3.15, aroma y sabor 3.33 y ligazón y textura 2.56.

**Tabla 12 . Prueba de Kruskal - Wallis para primera evaluación sensorial.**

Tratamiento	Replicas	RANGOS PROMEDIOS			
		Apariencia del empaque	Apariencia del producto	Aroma y sabor	Ligazon y textura
0	5	10.20	9.00	15.00	13.00
1	5	11.60	10.60	12.50	10.50
2	5	13.60	13.20	14.00	10.00
3	5	16.00	15.70	12.50	13.20
4	5	13.20	10.20	12.20	13.70
<b>Test estadístico</b>		4.25	3.15	3.33	2.56
<b>Nivel de significancia</b>		0.569	0.258	0.296	0.352

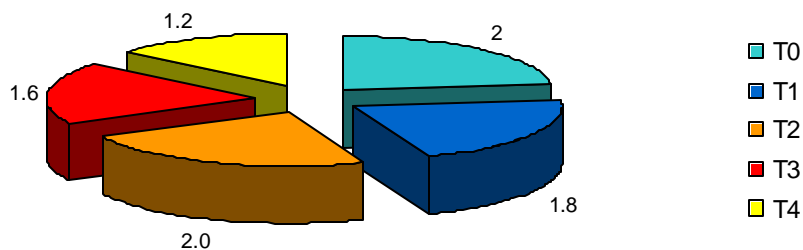
<sup>64</sup> PRICE y SCHWEIGERT, Op. cit., p. 225.

**Tabla 13. Promedios de los tratamientos para los factores de calidad en la primera Evaluación sensorial.**

Características	T0	T1	T2	T3	T4
Apariencia del empaque	2.0	1.8	2.0	1.6	1.2
Apariencia del producto	3.6	4.2	5.4	4.2	3.6
Aroma y sabor	7.4	6.8	5.8	4.8	5.8
Ligazón y textura	2.8	2.4	3.2	2.4	2.8

? **Apariencia del empaque.** En la Figura 7 se observan los promedios para el tratamiento T0 de 2.0, Tratamiento T1 1.8, Tratamiento T2 2.0, Tratamiento T3 1.6 y Tratamiento T4 1.2.

**Figura 7. Promedios para apariencia del empaque**



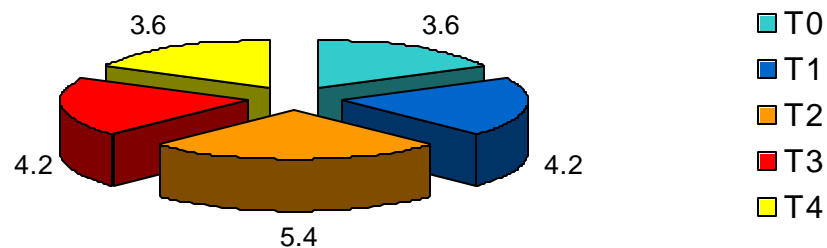
Estos promedios evidencian que después del periodo de conservación en frío, la envoltura siguió adherida a la pasta, detallándose una superficie lisa en el producto. En efecto la tripa sintética utilizada fue de muy buena calidad, de calibre homogéneo, resistente a la tracción, firme en el embutido de la pasta, resistente y estable a la temperatura; como opina Wirth “en las ventajas y características de las tripas artificiales”<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> WIRTH, Op. cit., p. 151.

Por otra parte el proceso de ahumado que se le realizo al producto fue controlado, adecuando la temperatura y tiempo recomendado, garantizando de esta manera el mantenimiento del empaque para cada uno de los tratamientos. Según Mohler “los defectos de consistencia debidos al ahumado afectan casi exclusivamente a la tripa; desecando excesivamente a esta misma tendiendo a estallar”<sup>66</sup>.

? **Apariencia del producto.** Como se observa en la Figura 8, el tratamiento T0 obtuvo 3.6, Tratamiento T1 4.2, Tratamiento T2 5.4, Tratamiento T3 4.2 y Tratamiento T4 3.6; lo que indica que el color se mantuvo a los quince días de procesado el producto debido a una buena selección, almacenamiento y proporciones adecuadas de las materias primas en los tratamientos.

**Figura 8. Promedio para apariencia del producto**



Para Frey “la fracción de carne magra es fundamental para el enrojecimiento y estabilidad del color, es decir, para el aspecto de los embutidos escaldados con ella preparados. Sucede así por que únicamente la carne magra contiene el pigmento muscular mioglobina y puede enrojecerse, contribuyendo con ello a la constitución del color. Además plantea que debe evitarse almacenar durante plazos excesivos el material graso, a fin de que no se enrancie, pues si sucede pueden presentarse defectos de color y sabor”<sup>67</sup>.

Por otro lado Gartz menciona “que el nitrito ocasiona un color estable ya que se combina con la mioglobina del músculo formando la nitrosomioglobina de color

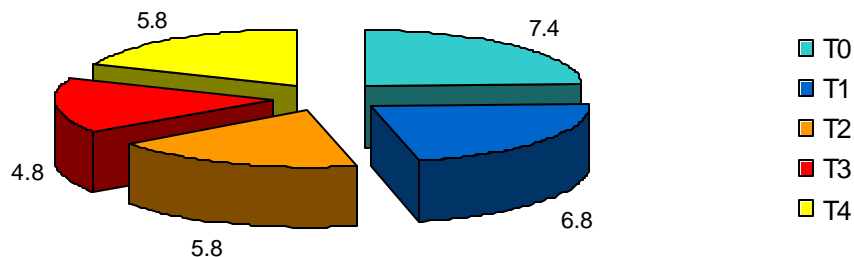
<sup>66</sup> MOHLER, Klement. El ahumado, ciencia y tecnología de la carne. Zaragoza: Acribia, 1998. p. 61.

<sup>67</sup> FREY, Op. cit. p. 68.

rosa<sup>68</sup>. Basándose en lo anterior las cantidades adecuadas de colorante y nitrito incidieron favorablemente en la apariencia posterior del producto y disminuyeron la velocidad de enranciamiento durante el almacenamiento.

? **Aroma y sabor.** Se obtuvieron los siguientes promedios, tratamiento T0 7.4, Tratamiento T1 6.8, Tratamiento T2 5.8, Tratamiento T3 4.8 y Tratamiento T4 5.8. Figura 9. lo que indica que el aroma y sabor se mantuvieron estables significando que existió una asepsia adecuada de los materiales y equipos, un buen manejo de la emulsión, y un adecuado almacenamiento del producto terminado, evitando así la proliferación de bacterias acidificantes. Así como afirma Berlijn “la acidificación del embutido se debe a todas aquellas causas que favorecen la proliferación de las bacterias acidificantes, como descuido evidente en la elección y refrigeración insuficiente de las materias primas, en la constitución y elaboración de la pasta, la utilización no inmediata de la masa terminada y atrasos entre el relleno de las tripas y el escaldado<sup>69</sup>”.

**Figura 9. Promedios para aroma y sabor**



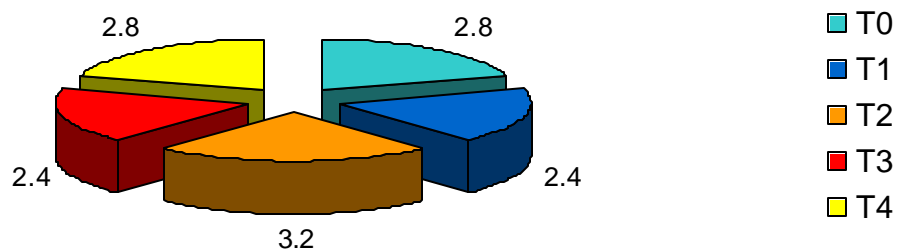
Se destaca que las materias primas carne de ternero (*Bos tauros*), ovino (*Ovis aries*) y el tocino fueron adquiridas en un lugar de confiabilidad por sus métodos de conservación, higiene y sanidad; de igual forma la utilización de ingredientes y condimentos fue apropiada, con el pesaje de cada uno de ellos y en los porcentajes que fueron asignados para cada tratamiento. Por lo anterior se debe tener en cuenta que el nitrito contribuye a la formación del aroma, la grasa porcina proporciona sabor y olor, así como los condimentos realzan, acentúan y destacan los aromas propios de las carnes.

<sup>68</sup> GARTZ, Richard. Las carnes y su procesamiento. Medellín: Tecnas, 1989. p. 38.

<sup>69</sup> BERLIJN, Johan. Elaboración de productos carnicol. Mexico: Trillas, 1983. p. 74.

? **Ligazón y textura.** Reporto los siguientes promedios, tratamiento T0 2.8, Tratamiento T1 2.4, Tratamiento T2 3.2, Tratamiento T3 2.4 y Tratamiento T4 2.8 Figura 10.

**Figura 10. Promedio para ligazón y textura**



Significando que la textura se mantuvo por la calidad de las carnes y materias primas utilizadas, además del buen manejo de estas en la elaboración del producto. Por lo que Coretti “expresa que factores tales como elección y estado de las materias primas, composición de la emulsión y manejo de esta, desempeñan papel importante en el mantenimiento de la textura. Así mismo las carnes con malas propiedades de ligazón generalmente contienen una alta proporción de grasa y tejido muscular liso”<sup>70</sup>.

Además se utilizó la cantidad adecuada de proteína texturizada de soya en el proceso de elaboración dando características sensoriales que se mantuvieron como textura, apariencia y jugosidad.

## 6.2 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN

En las Tablas 14, 15, 16, 17 y 18 se muestran los conceptos, valores totales y los porcentajes calculados para esta prueba en cada uno de los tratamientos.

---

<sup>70</sup> CORETTI, Op. cit., p. 70.



**Tabla 14. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T0**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>n</b>	<b>Valor Total</b>	<b>%</b>
Me gusta muchísimo	+3	2	6	40
Me gusta	+2	2	4	40
Me gusta poco	+1	1	1	20
Ni me gusta ni me disgusta	0	-	-	-
Me disgusta poco	-1	-	-	-
Me disgusta	-2	-	-	-
Me disgusta muchísimo	-3	-	-	-
Me gusta muchísimo, mas me gusta	-	4	-	80

**Tabla 15. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T1**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>n</b>	<b>Valor Total</b>	<b>%</b>
Me gusta muchísimo	+3	2	6	40
Me gusta	+2	3	6	60
Me gusta poco	+1	-	-	-
Ni me gusta ni me disgusta	0	-	-	-
Me disgusta poco	-1	-	-	-
Me disgusta	-2	-	-	-
Me disgusta muchísimo	-3	-	-	-
Me gusta muchísimo, mas me gusta	-	5	-	100

**Tabla 16. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T2**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>n</b>	<b>Valor Total</b>	<b>%</b>
Me gusta muchísimo	+3	1	3	20
Me gusta	+2	3	6	60
Me gusta poco	+1	-	-	-
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	20
Me disgusta poco	-1	-	-	-
Me disgusta	-2	-	-	-
Me disgusta muchísimo	-3	-	-	-
Me gusta muchísimo, mas me gusta	-	4	-	80

**Tabla 17. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T3**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>n</b>	<b>Valor Total</b>	<b>%</b>
Me gusta muchísimo	+3	2	6	40
Me gusta	+2	2	4	40
Me gusta poco	+1	-	-	-
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	20
Me disgusta poco	-1	-	-	-
Me disgusta	-2	-	-	-
Me disgusta muchísimo	-3	-	-	-
Me gusta muchísimo, mas me gusta	-	4	-	80

**Tabla 18. Resultados de medición del grado de satisfacción para el tratamiento T4**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>n</b>	<b>Valor Total</b>	<b>%</b>
Me gusta muchísimo	+3	2	6	40
Me gusta	+2	1	2	20
Me gusta poco	+1	1	1	20
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	20
Me disgusta poco	-1	-	-	-
Me disgusta	-2	-	-	-
Me disgusta muchísimo	-3	-	-	-
Me gusta muchísimo, mas me gusta	-	3	-	60

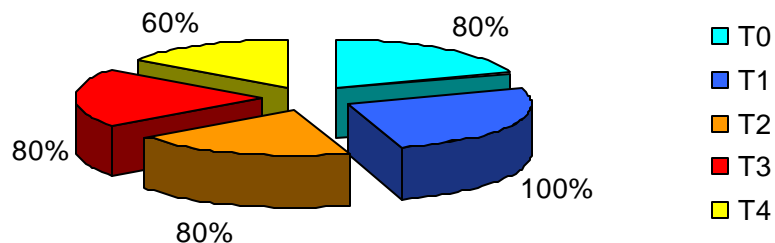
Al confrontar los diferentes resultados se encontró que el mayor porcentaje para los conceptos “me gusta muchísimo” y “me gusta” lo obtuvo el tratamiento T1 con 100%, lo cual indica que el cien por ciento de los jueces acepto este producto satisfactoriamente.

Los tratamientos T0, T2, T3 obtuvieron el 80% de aceptación y el tratamiento T4 adquirió el 60% demostrando que fueron de buena calidad y consistencia suave, siendo este

nuevo producto agradable al paladar, mereciendo buen comentario por parte de los jueces.

En la Figura 11, aparecen representados los resultados de esta prueba y en ellas se aprecia claramente la aceptación que tuvo el producto por parte de los jueces.

**Figura 11. Determinación del grado de satisfacción**



### 6.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

El análisis fisicoquímico fue desarrollado en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño, los resultados se presentan en la Tabla 19, los cuales cumplen con la norma ICONTEC 1325.

**Tabla 19. Análisis físicoquímico para salchichas tipo Frankfurt**

Análisis	T0	T1	T2	T3	T4
Ph	5.8	5.9	6.0	6.0	6.0
Humedad (%)	65.83	64.70	61.21	63.29	59.67
Grasa (%)	9.55	14.26	19.01	15.65	18.32
Proteína (%)	14.94	15.54	14.76	15.54	15.88
Almidón (%)	1.29	1.13	0.69	1.36	0.77
Nitritos (p.p.m)	15.34	10.25	12.73	11.68	14.46

Fuente: Universidad de Nariño, Laboratorio de Microbiología, Pasto, Colombia (2004)

Estos datos se obtuvieron por la buena calidad de las materias primas, el adecuado proceso de elaboración y por las normas establecidas por el programa, formulación de productos cárnicos procesados asistida por computador; este cuenta con una fundamentación científica en la química, la bioquímica, la nutrición, la fisiología y utiliza procedimientos matemáticos para el calculo de las cantidades adecuadas de materias primas y realiza la determinación de nutrientes, lo cual permitió el balance adecuado del producto final en los diferentes tratamientos, por lo anterior Fernandez “menciona que los sistemas de formulación de productos cárnicos se basan en el uso de la informática y en técnicas analíticas con el principal objetivo de optimizar los procesos productivos y obtener una calidad constante a un costo mínimo”<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> FERNANDEZ, Jairo. Embutidos guías empresariales. Mexico: Limusa, 1995. p. 44.

**6.3.1 pH.** Se encontraron los siguientes resultados Tratamiento T0 5.8, tratamiento T1 5.9, tratamiento T2 6.0, tratamiento T3 6.0 y tratamiento T4 6.0; indicando que se ajustan al rango que establece la norma ICONTEC 1325 de 1.982. Esta establece que un producto carnico procesado, cocido debe tener un pH mínimo de 5.8 y un máximo de 6.4.

Los anteriores resultados indican que el medio no es propicio para que los diferentes tipos de microorganismos se multipliquen en el alimento elaborado, al respecto Amo Visier “sostienen que los microorganismos, básicamente bacterias patógenas (vibrio, clostridium, staphylococcus) se multipliquen en un alimento, es necesario que el pH se encuentre a 4.5 y 9.0, con un óptimo crecimiento entre 6.5 y 7.5”<sup>72</sup>.

Por otro lado los dos tipos de carne utilizadas fueron de buena calidad y con pH adecuado, de esta manera Coretti expresa que “los microbios y gérmenes se multiplican encima o en el seno de las carnes con pH alto mejor que con bajo pH. De ahí que para la fabricación de embutidos de conservación prolongada la carne debe tener un pH óptimo de 5.3 a 5.6”<sup>73</sup>.

**6.3.2 Humedad.** El tratamiento T0 obtuvo 65.83%, el tratamiento T1 64.70%, el tratamiento T2 61.21 %, el tratamiento T3 63.29% y el tratamiento T4 59.67%, mostrando que no se presentaron alteraciones de humedad en los diferentes tratamientos; además están dentro de lo establecido por la norma ICONTEC 1325 (67% máximo).

Estos resultados son similares a los obtenidos por Guzmán y Quintero quienes reportaron una humedad de 64.04 % a 66.5%, para salchichas tipo frankfurt con diferentes niveles de carne de caballo (*Eqqus caballus*) y carne de ternero (*Bos taurus*) en su trabajo de investigación<sup>74</sup>.

Teniendo en cuenta que niveles altos de humedad ocasionan alta proliferación de microorganismos, se considero las cantidades apropiadas de hielo y polifosfatos durante la elaboración del producto frente a este aspecto Price y Schweigert presentan que “el agua es el componente predominante de los embutidos cocidos, donde alcanza aproximadamente el 45 a 55% del peso total. El nivel exacto varia,

---

<sup>72</sup> AMO VISIER, A. Industria de la carne. Barcelona, España: Aedos, 1986. p. 56.

<sup>73</sup> CORETTI, Op. Cit., p. 97.

<sup>74</sup> GUZMAN, Iván y QUINTERO, Iván. Elaboración de salchichas tipo frankfurt con diferentes Niveles de carne de caballo (*Eqqus caballus*) y carne de ternero (*Bos taurus*). Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de ciencias pecuarias, programa de zootecnia, 1995. p. 49.

dependiendo de la cantidad añadida durante la preparación, así como también de la relación carne magra/grasa del embutido<sup>75</sup>. En este mismo sentido Cardona expresa que “el polifosfato actúa directamente sobre la proteína, dando lugar a una ostensible mejora de la fijación de agua, de la cantidad emulsionante de las proteínas miofibrilares y la estabilización del pH<sup>76</sup>”.

**6.3.3 Grasa.** El tratamiento T0 logro 9.55 %, el tratamiento T1 14.26%, el tratamiento T2 19.01 %, el tratamiento T3 15.65% y el tratamiento T4 18.32 %; estos valores se encuentran dentro de la norma ICONTEC 1325 la que establece un máximo de grasa de 28.0 %.

Los valores obtenidos se deben a los contenidos de grasa de las carnes procesadas, a la calidad y cantidad apropiada del tocino empleado. Basándose en lo anterior Fernández, afirma que “el tocino blando no es apropiado porque una grasa insaturada, tiende a oxidarse mas rápidamente que aquella saturada. Esto se debe a que los dobles enlaces son fácilmente atacados, formando compuestos que se perciben por su olor y sabor característicos formando luego alteraciones en el embutido causando mas fácilmente el enranciamiento<sup>77</sup>”.

**6.3.4 Proteína.** Para esta variable los resultados fueron los siguientes el tratamiento T0 14.94 %, el tratamiento T1 15.54%, el tratamiento T2 14.6%, el tratamiento T3 15.54% y el tratamiento T4 15.88 %; como se puede observar estos valores se encuentran dentro de lo establecido por la norma ICONTEC 1325 (12% mínimo) y son superiores a los alcanzados por Guzmán y Quintero quienes consiguieron una proteína de 12.02% a 12.33% en su trabajo de investigación<sup>78</sup>.

Estos valores se lograron debido al valor proteico de las carnes utilizadas, lo cual contribuyo a mantener las salchichas tipo frankfurt de los diferentes tratamientos, por lo anteriormente expuesto Fernández dice que “la grasa y el agua no se mezclan, son las proteína miofibrilares solubilizadas que recubren cada partícula de grasa las que mantienen la separación aludida. Las proteínas miofibrilares se solubilizan mezclándolas con sal y agua. La grasa finamente picada queda recubierta por las proteínas solubles. La emulsión es estable si las partículas de grasa no se desprenden después de la cocción<sup>79</sup>”.

---

<sup>75</sup> PRICE y SCHWEIGERT, Op. cit., p. 315.

<sup>76</sup> CARDONA, Op. cit., p. 57.

<sup>77</sup> FERNÁNDEZ, Op. cit., p. 94.

<sup>78</sup> GUZMAN, I. y QUINTERO, I. Op. Cit., p. 49.

<sup>79</sup> FERNÁNDEZ, Op cit., p. 136.

**6.3.5 Almidón.** Los resultados obtenidos en los tratamientos fueron tratamiento T0 1.29 %, T1 1.13%, T2 0.69 %, T3 1.36% y T4 0.77 % estos valores se encuentran dentro de lo establecido en la norma ICONTEC 1325 (5:0% máximo).

Los datos obtenidos se deben a la cantidad adecuada de harina de trigo y proteína texturizada de soya quienes cumplieron satisfactoriamente con las funciones ligantes y extendedoras en combinación con las carnes utilizadas en los múltiples tratamientos. Con respecto a lo anterior Fernández manifiesta “las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos carnicos son capacidad de ligazón y estructuración, estabilidad en ciclos de congelación, descongelación y prevención de desprendimiento liquido, capacidad de impartir succulencia, capacidad de impartir textura y mejorar los rendimientos”<sup>80</sup>.

**6.3.6 Nitritos.** Esta variable obtuvo los siguientes datos para el tratamiento T0 15.34 ppm, T1 10.25 ppm, T2 12.73 ppm, T3 11.68 ppm y T4 14.46 ppm. Cabe anotar que estos valores se encuentran dentro de lo establecido por la norma ICONTEC 1325, la cual estipula que se deben encontrar cantidades inferiores a 80 ppm en el producto elaborado. “Esta variación en el contenido se debe posiblemente a la utilización del ascorbato el cual actúa como catalizador de las reacciones de reducción de los compuestos nitrogenados inorgánicos, contribuyendo en forma decisiva a mantener bajos niveles de nitratos y nitritos residuales en el producto terminado” como afirma Gartz<sup>81</sup>.

Estos valores se deben a la cantidad adecuada de nitritos en la elaboración del producto. Según lo anterior Guzmán afirma que “la interacción entre los nitritos y las aminas, especialmente secundarias y terciarias, producen la formación de nitrosaminas, encontradas como cancerígenas”<sup>82</sup>. Por estas razones, los productos terminados no deben contener mas de 50 a 125 ppm de nitrito residual. Este autor también menciona que la adición de nitrito es necesaria ya que este se combina con la mioglobina del músculo formando la nitrosomioglobina de color rosa, contribuye a la formación del aroma, inhibe el crecimiento del clostridium botulinum y reduce la velocidad de enranciamiento durante el almacenamiento.

## 6.4 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Como un requerimiento sanitario se enviaron muestras del producto procesado al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño. En la Tabla 20 se

---

<sup>80</sup> Ibid., p. 115.

<sup>81</sup> GARTZ, Op. cit., p. 67.

<sup>82</sup> GUZMAN, R. Uso de aditivo y sus implicaciones en salud pública. En: Memorias del curso Tecnología de productos cárnicos, Bogotá, Universidad Nacional, 1998 p.10.

presentan los resultados, los cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma ICONTEC 1325.

**Tabla 20. Análisis microbiológico para salchichas tipo Frankfurt**

<b>Análisis</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Coliformes totales	? 3	? 3	? 3	? 3	? 3
Coliformes fecales	? 3	? 3	? 3	? 3	? 3
Mohos y levaduras	5.500	5.300	6.100	5.900	6.200
Salmonella	Negativo	Negativo	Negativ o	Negativo	Negativ o
Clostridium sulfijo reductor	Negativo	Negativo	Negativ o	Negativo	Negativ o
Mesofilos viables	7.700	6.800	7.100	6.900	6.300

Universidad de Nariño, Laboratorio de Microbiología, Pasto, Colombia (2004)

Estos resultados son consecuencia de las cantidades adecuadas y buena calidad de las materias primas, especialmente las carnes de ovino y ternero, grasa, y demás ingredientes, además se tomaron medidas de asepsia al momento de desarrollar los procesos de elaboración de cada uno de los tratamientos, y la adecuada refrigeración del producto, lo cual posiblemente permitió una baja carga microbiana inicial.

Al respecto Price y Schweigert sostienen que “la vida útil de los productos cárnicos embutidos esta directamente relacionada con la carga microbiana inicial. El tipo de producto, la actividad de agua y pH, y el medio ambiente donde se envase también determinan el tipo de organismos que crecerán y afectaran la manufacturación de los embutidos”<sup>83</sup>. Es importante ofrecer al público productos carnicos de baja carga microbiana, velando así por la seguridad sanitaria e integral de los consumidores, además de ofrecer proteína de un alto valor biológico a un bajo costo.

## **6.5 ANALISIS DE COSTOS PARCIALES**

Para determinar los costos, primeramente se calcularon los rendimientos de cada tratamiento. Los valores se indican en la Tabla 21. El tratamiento T4 obtuvo un rendimiento del 96.12%, siendo este porcentaje el mas alto de los 5 tratamientos. El tratamiento T2 obtuvo 96.07%, seguido de los tratamientos T1, T3 y T0 con 96.05%, 96.05% y 95.99% respectivamente.

<sup>83</sup> PRICE y SCHWEIGERT, Op. cit., p. 265.

**Tabla 21. Resultados de rendimiento del producto**

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso inicial (g)</b>	<b>Peso final (g)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>
T0	5167	4960	95.99
T1	5167	4963	96.05
T2	5167	4964	96.07
T3	5167	4963	96.05
T4	5167	4967	96.12

En la Tabla 22 se observan los costos de las materias primas para los cinco tratamientos, el costo total para cada uno de ellos y el costo por kilogramo, cabe anotar que estos valores se vieron afectados directamente por el rendimiento.

**Tabla 22. Costos parciales en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt**

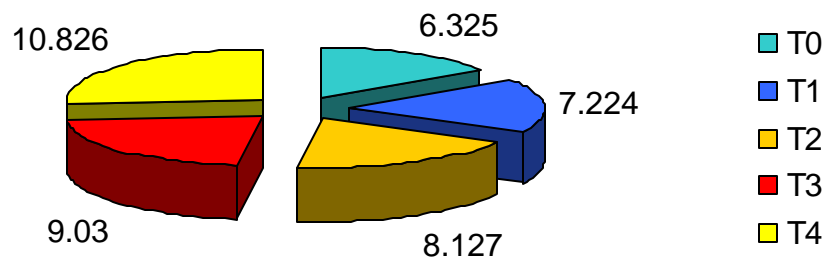
<b>Materiales</b>	<b>T0 (\$)</b>	<b>T1 (\$)</b>	<b>T2 (\$)</b>	<b>T3 (\$)</b>	<b>T4 (\$)</b>
CARNE DE OVINO		9.600	19.200	28.800	48.000
CARNE DE TERNERO	25.600	20.480	15.360	10.240	
HARINA DE TRIGO	138	138	138	138	138
PTS (*)	256	256	256	256	256
TOCINO	3840	3840	3840	3840	3840
HIELO	960	960	960	960	960
SAL	70	70	70	70	70
NITRITOS	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
CONDIMENTOS	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
POLIFOSFATOS	240	240	240	240	240
ASCORBATO	265	265	265	265	265
COSTO	31.376	35.856	40.336	44.816	53.776
PRODUCTO FINAL/G	4960	4963	4964	4963	4967
COSTO/KG	6.325,80	7.224,66	8.127,34	9.030,02	10.826,65

(\*) **PTS:** Proteína texturizada de soya



En la Figura 12 se observan los resultados correspondientes al costo por Kilogramo de salchicha tipo Frankfurt, el tratamiento mas económico es el T0 con \$ 6.325,80 le siguieron respectivamente los tratamientos T1, T2, T3 y T4 \$ 7.224,66, \$ 8.127,34, \$9.030,02 y \$10.826,65.

**Figura 12. Costos parciales por Kilogramo ( \$ ) .**



De los anteriores resultados se concluye que al emplear carne de ternero (*Bos tauros*) y ovino (*Ovis aries*) en sus diferentes niveles de combinación, se incrementan los rendimientos y los costos por Kilogramo; debido a que la carne de ovino tiene un costo relativamente alto en el comercio (\$15.000), en comparación con la de ternero (\$8.000).

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

? Teniendo en cuenta la prueba de Kruskal Wallis, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos en las dos evaluaciones sensoriales.

? Basándose en la prueba de medición del grado de satisfacción, todos los tratamientos se aceptaron entre las personas que conformaron el grupo de evaluación sensorial, debido a que fueron muy placenteros al paladar.

? Después de obtenidos los resultados en los análisis fisicoquímico, microbiológico y bromatológicos se determinó que el producto es apto para el consumo humano cumpliendo con lo estipulado en la norma ICONTEC 1325 de 1982.

? Al emplear las carnes de ternero y ovino, no se afectó la calidad de las salchichas tipo Frankfurt en los diferentes tratamientos, debido a que las características fisicoquímicas, microbiológicas y bromatológicas se mantuvieron estables, como consecuencia de la buena calidad y proporciones adecuadas de las materias primas, desinfección de equipos y personal antes de dar inicio al proceso y adecuada conservación del producto elaborado.

? Las carnes de ternero y ovino son unas fuentes importantes de proteína que incluidas en salchichas tipo frankfurt las convierte en un alimento de alto valor nutritivo en la dieta de los seres humanos.

? Mediante el análisis de costos parciales el tratamiento más económico fue el T0 con \$ 6.325,80 por kilogramo, seguido del tratamiento T1 con \$ 7.224,66, tratamiento T2 con \$ 8.127,34, tratamiento T3 con \$ 9.030,02 y tratamiento T4 con 10.826,65 respectivamente.

## 7.2. RECOMENDACIONES

? Tener buenas normas sanitarias del equipo, instalaciones y personal antes de iniciar el proceso de elaboración de productos carnicos e implementar las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) y el sistema HACCP para control de calidad en la producción de estos productos.

? Elaborar productos cárnicos utilizando como ingrediente de formulación carne de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) por su alto valor alimenticio.

? Evaluar las carnes de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) en otros tipos de productos cárnicos como salchichón, mortadela, jamón, etc, con la finalidad de disminuir costos de producción sin variar sus propiedades organolépticas.

? Impulsar la comercialización de carne de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) para mayor adquisición en el mercado por los productores de productos carnicos.

? Realizar estudios de mercado de salchichas tipo Frankfurt, elaboradas con carnes de ovino (*Ovis aries*) y carne de ternero (*Bos tauros*) incluidas como ingredientes de formulación.

## BIBLIOGRAFIA

ALMANZA, Ignacio y MONTOYA, Andrés. Métodos o sistemas de conservación aplicados al medio y técnicas adecuadas para el procesamiento de la carne del cuy a nivel rural. Tesis de grado. Bogotá: Universidad INCA. Facultad de Ciencias Técnicas, 1985. 250 p.

ANZALDUA, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia, 1994. 198 p.

BELLO ALVARADO, José Sigifredo. Tecnología Pecuaria. Bogotá: Unidad Universitaria del sur de Bogotá - UNISUR, 1990. 100 p.

BERLIJN, Johan. Manuales para educación agropecuaria, elaboración de productos cárnicos. México: Trillas, 1983. 116 p.

BUCHELY HERRERA, María y MUÑOZ ESPAÑA, María. Estudio general sobre la comercialización de carne ovina en el municipio de Ipiales. Tesis de Zootecnia. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, 1991. 74 p.

BUXADE CARBO, Carlos. Ovino de leche. España: Mundi-Prensa, 1997. 350 p.

CAICEDO MAYA, Julia y MORA CORAL, Lorena. Determinación del rendimiento en canal del ganado ovino sacrificado en la ciudad de Ipiales. Tesis de Zootecnia. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, 1998. 94 p.

CARDONA, Aurelio. Principios básicos de la ciencia de la carne. Pasto: Universidad de Nariño, 1992. 90 p.

CORETTI, Kornel. Embutidos: Elaboración y defectos. Zaragoza: Acribia, 1971. 136 p.

DAZA ANDRADA, Argimiro. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. España: Mundi-prensa, 1997. 230 p.

FERNANDEZ, Jairo. Embutidos, guías empresariales. México: Limusa, 1995. 350 p.

FREY, Werner. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza: Acribia, 1995. 194 p.

FORREST, J. Fundamentos de la ciencia de la carne. Zaragoza : Acribia, 1979. 364 p.

GARTZ, Richard. Las carnes y su procesamiento. Medellín: Tecnas, 1989. 66 p.

GRACEY, J. Higiene de la carne. Madrid: Interamericana Mc Graw Hill, 1988. 100 p.

GUZMÁN DE LOS RÍOS, Iván y QUINTERO BACCA, Iván. Elaboración de salchichas tipo Frankfurt a diferentes niveles de carne de caballo (*Equus Caballus*) y carne de ternero (*Bos Taurus*). Tesis de Zootecnia. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, 1994. 96 p.

IMUEZ, Marco, CARDONA, Aurelio y HENAO, Jesús. Formulación de productos cárnicos procesados asistida por computador. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, 1998. 68 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Norma Colombiana sobre la elaboración de embutidos 1325. Bogotá: Voluntad, 1982. 20 p.

LAWRIE, R. A. Ciencia de la carne. Zaragoza: Acribia, 1977. 105 p.

MAHECHA, Gabriela. Evaluación sensorial en el control de calidad de alimentos procesados. Bogota: Universidad Nacional de Colombia, 1985. 134 p.

MOHLER, Klemend. El ahumado, ciencia y tecnología de la carne. Zaragoza: Acribia, 1998. 110 p.

PALTRINIERI, Gaetano y MEYER, Marco. Elaboración de productos cárnicos. México: Trillas, 1988. 116 p.

PRICE, James y SCHWEIGERT, Bernard. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Zaragoza: Acribia, 1994. 581 p.

QUIROGA, Guillermo. Tecnología de carnes y pescados. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia, 1991. 470 p.

QUIROS, Bernaldo. Tripas artificiales. Zaragoza: Acribia, 1991. 157 p.

SCHIFFNER, E. Elaboración Casera de Carne y Embutidos. Traducción del Inglés por DIGNOES TORRES, Oscar. Zaragoza-España: Acribia, 1996. 180 p.

SIEGEL, sydney Y CASTELLAN, John. Estadística no parametrica aplicada a las ciencias de la conducta. México: Trillas, 1995. 437 p.

WIRTH, F. Tecnología de los embutidos escaldados. Zaragoza: Acribia, 1992. 237 p.

**Anexo A. Formato de cuestionario para pruebas de selección de jueces**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Se le han dado a usted 20 muestras con sabores dulce, salado, agrio y amargo. Primero pruébelas y sepárelas en cuatro grupos dependiendo del sabor, y después, para cada sabor, ordénelas de menor a mayor intensidad de sabor.

Indique sus respuestas usando la clave señalada en cada vaso. Enjuáguese la boca con agua pura después de probar cada muestra.

**NO SE TRAGUE LAS MUESTRAS**

**DULCE**

INDIQUE LAS CLAVES DE LAS MUESTRAS DE MENOR A MAYOR INTENSIDAD (Valor 1.25)

\_\_\_\_\_

**SALADO**

INDIQUE LAS CLAVES DE LAS MUESTRAS DE MENOR A MAYOR INTENSIDAD (Valor 1.25)

\_\_\_\_\_

**AGRIO**

INDIQUE LAS CLAVES DE LAS MUESTRAS DE MENOR A MAYOR INTENSIDAD (Valor 1.25)

\_\_\_\_\_

**AMARGO**

INDIQUE LAS CLAVES DE LAS MUESTRAS DE MENOR A MAYOR INTENSIDAD (Valor 1.25)

\_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS**

## **Anexo B. Factores de calidad para la salchichas tipo Frankfurt**

### **CARACTERISTICAS**

	<b>PUNTAJE</b>
<b>APARENCIA DEL EMPAQUE</b>	
Superficie lisa, envoltura adherida a la pasta.	2
Separación de agua o gelatina en los extremos,	
Exudado de grasa, empaque arrugado.	1
Tripa rota, mal embutido, hilo flojo.	0
<b>APARIENCIA DEL PRODUCTO</b>	
Característico: rosado brillante.	6
Rojo artificial, no homogéneo, manchas rojizas	
o café, de coloración superficial.	3
Masa gris, núcleo verdoso.	0
<b>AROMA Y SABOR</b>	
Característico: ligeramente ácido, a sal, a condimento, graso.	8
Insípido, a dulce, picante, muy ácido.	5
No característico, jabón, rancio.	0
<b>LIGAZON Y TEXTURA</b>	
Textura firme, suave, masa uniforme.	4
Masa con pequeños huecos, cauchosa.	2
Masa dura y seca, pasta suelta, granulosa en la superficie	
Del corte.	0



**Anexo C. Cuestionario de la prueba de evaluación sensorial de la salchicha tipo Frankfurt**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

FACTOR DE CALIDAD  
TRATAMIENTOS

0 1 2 3 4

---

APARIENCIA DEL EMPAQUE (0-1-2)

APARIENCIA DEL PRODUCTO (0-3-6)

AROMA Y SABOR (0-5-8)

LIGAZON Y TEXTURA (0-2-4)

---

TOTAL

---

OBSEVACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Anexo D. Cuestionario para la prueba de aceptación de salchicha tipo  
Frankfurt**

Producto\_\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_

Marque con una X dentro del paréntesis:

<b>VALOR</b>	<b>ESCALA</b>
+3	( ) Me gusta muchísimo
+2	( ) Me gusta
+1	( ) Me gusta poco
0	( ) Ni me gusta ni me disgusta
-1	( ) Me disgusta poco
-2	( ) Me disgusta
-3	( ) Me disgusta muchísimo

Comentarios:

---

---

**MUCHAS GRACIAS**

## Anexo E: Resultados de laboratorio fisicoquímico, microbiológico y bromatológico

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCION DE LABORATORIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

Análisis solicitado: Microbiológico completo.  
Producto: Salchicha tipo Francfour  
Solicitado Por: Luis Antonio Ortega y Germán Gonzalez

### RESULTADOS

Recuento total de microorganismos psicófilos viables.

T0	7.700 U.F.C./ gr.
T1	6.800 U.F.C./ gr.
T2	7.100 U.F.C./ gr.
T3	6.900 U.F.C./ gr.
T4	6.300 U.F.C./ gr.

Recuento de Moho y levaduras.

T0	5.500 U.F.C./ gr.
T1	5.300 U.F.C./ gr.
T2	6.100 U.F.C./ gr.
T3	5.900 U.F.C./ gr.
T4	6.200 U.F.C./ gr.

Determinación de coliformes totales.

T0	3
T1	3
T2	3
T3	3
T4	3

Determinación de coliformes fecales

T0	Menor de 3
T1	Menor de 3
T2	Menor de 3
T3	Menor de 3
T4	Menor de 3

Determinación de Salmonella Sp. En 25 gr.

T0	Negativo.
T1	Negativo.
T2	Negativo.
T3	Negativo.
T4	Negativo.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCION DE LABORATORIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

Determinación de *Stafilococcus aerus*.

T0	Negativo.
T1	Negativo.
T2	Negativo.
T3	Negativo.
T4	Negativo.

Los resultados son validos exclusivamente para las muestras procesadas.

Atentamente



Jaico España Castillo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Fecha recepción: Febrero 11 de 2004      Análisis: 4664-4668  
 Fecha entrega : Febrero 20 de 2004  
 Muestra : T0. Salchicha Tipo Frankfurt. 100% Carne Ternero  
T1. Salchicha Tipo Frankfurt. 80% Carne Ternero : 20% Carne Ovino  
T2. Salchicha Tipo Frankfurt. 60% Carne Ternero : 40% Carne Ovino  
T3. Salchicha Tipo Frankfurt. 20% Carne Ternero : 80% Carne Ovino  
T4. Salchicha Tipo Frankfurt. 100% Carne Ovino  
 Procedencia: Granja Experimental Botana  
 Análisis : pH, Humedad, Grasa, Proteína, Almidón  
 Solicitante: Luis Ortega

ANÁLISIS	MUESTRA			
	T0	T1	T2	T3
Humedad	69.83	64.70	61.21	63.29
Materia seca	30.17	35.30	38.79	36.71
Extracto etéreo	9.55	14.26	19.01	15.65
Proteína	14.94	15.54	14.76	15.54
Almidón	1.29	1.13	0.69	1.36
pH	5.8	5.9	6.0	6.0

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

ANÁLISIS	MUESTRA
	T4
Humedad	59.67
Materia seca	40.33
Extracto etéreo	18.32
Proteína	15.88
Almidón	0.77
pH	6.0

Observaciones: \_\_\_\_\_

*Gloria Sandra Espinosa Parvárez*

Gloria Sandra Espinosa Parvárez

Tec. Quim. Lab. Bromatología