

**ELABORACION DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT CON BASE A CARNE  
DE BOVINO Y TRES NIVELES DE CARNE DE CHAME (Dormitador  
latifrons)**

**ESNEDA GOMAJOA URBANO  
CARLOS HERNAN MARINOVICH BENAVIDES  
LESVY RAMOS OBANDO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO - COLOMBIA  
2002**

**ELABORACION DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT CON BASE A CARNE  
DE BOVINO Y TRES NIVELES DE CARNE DE CHAME (Dormitador  
latifrons)**

**ESNEDA GOMAJOA URBANO  
CARLOS HERNAN MARINOVICH BENAVIDES  
LESVY RAMOS OBANDO**

**Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingenieros en Producción Acuícola**

**Presidente  
AURELIO CARDONA TORO  
Zoot, M.S.c**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO - COLOMBIA  
2002**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

**JAIRO ESPAÑA CASTILLO**

**Jurado Delegado**

---

**SANDRA JARAMILLO  
NRIQUEZ**

**Jurado**

---

**AURELIO CARDONA TORO**

**Presidente**

**San Juan de Pasto, Noviembre 15 de 2001**

**“Las ideas y conclusiones aportadas 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.**

**DEDICO A:**

**MIS PADRES**

**MIS HIJOS**

**MIS FAMILIARES**

**MIS AMIGOS**

**ESNEDA GOMAJOA URBANO**

**DEDICO A:**

**TODAS LAS PERSONAS QUE HE TENIDO EL PRIVILEGIO DE  
CONOCER**

**CARLOS MARINOVICH BENAVIDES**

**DEDICO A:**

**LA MEMORIA DE MI PADRE**

**MI MADRE**

**MIS FAMILIARES Y AMIGOS**

**LESVY RAMOS OBANDO**

**AGRADECIMIENTOS**

**Los autores expresan sus agradecimientos a:**

**AURELIO CARDONA TORO ,            Zoot. M Sc.**

**JAIRO ESPAÑA CASTILLO,            Zoot.**

**SANDRA JARAMILLO ENRIQUEZ, Zoot.**

**Facultad de Ciencias de Pecuarias Universidad de Nariño.**

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

#### **TABLA DE CONTENIDO**

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	3
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	4
3. OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
4. MARCO TEORICO	6



4.1	DESCRIPCION DE LA ESPECIE	6
4.2	CLASIFICACION TAXONOMICA	6
4.3	DISTRIBUCION	7
4.3.1	Distribución Geográfica	7
4.3.2	Distribución en Colombia	7
4.4	CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE PESCADO	7
4.4.1	Composición del músculo de pescado	8
4.4.2	Valor nutritivo del pescado	8
4.5	ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CARNE	11
4.5.1	Definición	11
4.5.2	Rigor Mortis	12
4.5.3	Capacidad de Retención de Agua, C.R.A.	12
4.6	CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA CARNE	12
4.6.1	Jugosidad	12
4.6.2	Aroma y Sabor	13
4.6.3	Dureza	13
4.6.4	Color	13
4.7	PRODUCTOS CARNICOS PROCESADOS	13
4.7.1	Definición	13
4.7.2	Productos escaldados	16
4.7.3	La Salchicha	16
4.7.4	Conservación del producto	16
5.	DISEÑO METODOLOGICO	17
5.1	LOCALIZACION	17

5.2	MATERIALES	17
5.2.1	Materias Primas	17
5.2.2	Instalaciones y equipos	18
5.3	METODOS	18
5.3.1	Producto elaborado	18
5.3.2	Tratamientos	18
5.3.3	Proceso de elaboración	18
5.3.4	Análisis fisicoquímico, microbiológico y bromatológico	20
5.3.5	Evaluación sensorial	20
5.3.6	Conformación del grupo de panelistas	24
5.3.7	Entrenamiento de los panelistas	25
5.3.8	Horario y temperatura para las pruebas	25
5.3.9	Rendimiento del producto	25
5.3.10	Análisis parcial de costo	25
5.3.11	VARIABLES EVALUADAS	25
5.3.12	Diseño experimental y análisis estadístico	26
6.	PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	27
6.1	COMPOSICION DEL MUSCULO DEL CHAME	27
6.2	EVALUACION SENSORIAL	27
6.2.1	Apariencia del empaque	27
6.2.2	Apariencia del producto	30
6.2.3	Aroma y sabor	34
6.2.4	Ligazón y textura	38
6.3	ANALISIS FISICOQUIMICO	38

6.4	ANALISIS MICROBIOLOGICO	38
6.5	ANALISIS DE COSTOS PARCIALES	43
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7.1	CONCLUSIONES	47
7.2	RECOMENDACIONES	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
	ANEXOS	52

### LISTA DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1.	Composición bromatológica del músculo del pescado	
	9	
Tabla 2.	Composición de la carne de pescado	10
Tabla 3.	Requisitos fisicoquímicos para productos cárnicos procesados, Cosidos	14
Tabla 4.	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, Cosidos y embutidos	15
Tabla 5.	Elaboración de salchichas tipo frankfurt con 25% de carne de Chame y 75% carne de bovino	21
Tabla 6.	Elaboración de salchichas tipo frankfurt con 50% de carne de Chame y 50% carne de bovino	22
Tabla 7.	Elaboración de salchichas tipo frankfurt con 75% de carne de Chame y 25% carne de bovino	23

Tabla 8.	Análisis bromatológico del músculo del chame	28
Tabla 9.	Promedios de los tratamientos para los factores de calidad	29
Tabla 10.	Prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del empaque	32
Tabla 11.	Prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del producto	35
Tabla 12.	Prueba de Kruskal – Wallis para aroma y sabor	37
Tabla 13.	Prueba de Kruskal – Wallis para ligazón y textura	40
Tabla 14.	Análisis fisicoquímico para salchicha tipo frankfurt	41
Tabla 15.	Análisis microbiológico para salchicha tipo frankfurt	42
Tabla 16.	Rendimiento del producto procesado	44
Tabla 17.	Costos parciales en la elaboración de salchichas tipo frankfurt	45

### **LISTA DE FIGURAS**

	Pag.
Figura 1. Línea de flujo para la elaboración de salchichas tipo frankfurt	19
Figura 2. Promedios para apariencia del empaque	31
Figura 3. Promedios para apariencia del producto	33
Figura 4. Promedios para aroma y sabor	36
Figura 5. Promedios para ligazón y textura	39
Figura 6. Costos parciales por kilogramo	46

## GLOSARIO

**BOVINO:** Pertenece al buey o la vaca, subfamilia de los bóvidos, formada por especies por lo general muy robustas, de talla considerable y cuernos poderosos.

**CARNE:** Sustancia fibrosa del cuerpo del hombre y de los animales, situada bajo la piel y que constituye los músculos.

**CONDIMENTO:** Sustancia que se emplea en pequeñas cantidades para modificar el gusto normal de los alimentos e incrementar el apetito.

**CHAME:** Pez de la especie Dormitador latifrons.

**EMBUTIDO:** Tripa rellena de carne picada y aderezada.

**GRASA:** Sustancias neutras que comprenden aceites, mantecas, grasas, ceras y cebos.

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

**PROTEINA:** Grupo de compuestos constituidos por aminoácidos unidos, que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y azufre, u otros elementos, que son esenciales en las células de todos los organismos.

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

**VITAMINA:** Compuesto orgánico que se encuentra en los alimentos en pequeñas cantidades y es esencial para la realización de numerosas reacciones metabólicas.

## RESUMEN

La presente investigación se llevo a cabo en la planta de carnes de la Universidad de Nariño, situada en la granja experimental Botana, a 8 Km al sur de San Juan de Pasto, a 2820 msnm., con una temperatura promedio de 12°C, una precipitación anual de 1059 mm y humedad relativa del 75%.

Como objetivo principal se planteo elaboración de salchichas tipo Frankfurt con base a carne de de bovino (Bos taurus) y con tres niveles de carne chame (Dormitador latifrons), efectuándose además el análisis fisicoquímico, organoléptico y microbiológico del producto.

Las materias primas e ingredientes utilizados fueron: carne de chame (Dormitador latifrons), carne de bovino, tocino, sal, nitrito, polifosfato, ascorbato, proteína de soya texturizada, harina de trigo, colorante, hielo y condimentos propios de salchicha tipo frankfurt.

Este ensayo se distribuyó en tres tratamientos, con cinco replicas cada uno, así: tratamiento T1 (75% carne de bovino y 25% carne de chame), T2 (50% carne

de bovino y 50% carne de chame) y T3 (25% carne de bovino y 75% carne de chame).

Se realizó un análisis estadístico no paramétrico, utilizando la prueba de Kruskal – Wallis, la cual revela que no existen diferencias estadísticas significativas para las características apariencia del empaque y ligazón y textura pero presentándose diferencias significativas para apariencia del producto y aroma y sabor.

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

El análisis de costos parciales determinó que el tratamiento T3 fue el más barato con un valor de \$ 2.910,98 por Kilogramo. Cabe destacar que el tratamiento T2 presentó mayor rendimiento que los demás tratamientos con un porcentaje de 91,29.



## **ABSTRACT**

The experiment was carried out at the plant of meats of the Nariño University located in the experimental Botana farm, located at the municipality of Pasto at 2820 meters above sea level, with one temperature average of 12°C, an annual precipitation of 1059 mm and a relative humidity of 75%.

The main objective was to process sausage Frankfurt type with meat of bovine meat and three levels of chame meat, it was to make physicochemistry, organoleptics and microbiologic analysis to the product. The raw materials and used ingredients were: Chame meat, bovine meat, bacon, salt, nitrite, polyfosfate, ascorbic acid, soybean protein, wheat flour, colorants, ice and own condiment of sausage type Frankfurt.

The experiment was distributed in three treatments, with five replications. The treatments were: T1 ( 75% bovine meat and 25% of chame meat), T2 ( 50% bovine meat and 50% of chame meat) and T3 ( 25% bovine meat and 75% of chame meat).

It was used a non-parametric statistical analysis, using the test of Kruskal – Wallis, who reveals that non statistical differences exist for appearance of the product, aroma and flavor presented significant statistical differences.

According to the physicochemistry and microbiological analyses, all the products are apt to consumption, since they keep the norms and are within the ranks established by norm ICONTEC 1325.

Partial costs analysis determined that treatment T3 were the most cheap with a value of \$ 2910,98 for kilogram. It is necessary to emphasize that the treatment T2 presented a greater yield than the others treatments with a percentage of 91.29%.

## INTRODUCCION

En Colombia, como en la mayoría de países subdesarrollados, la proteína animal tiene un alto costo para las clases menos favorecidas, esto debido a la falta de políticas gubernamentales para la explotación de recursos marinos así como su protección contra las empresas extranjeras, quienes ilegalmente hacen uso del recurso marino. Desafortunadamente no se ha contado con el apoyo oficial necesario para emprender proyectos en este sector, ya que las normas legales que regulan la materia aún cuentan con vacíos notorios

Así como también, las necesidades de proteínas se hacen cada vez más apremiantes debido entre otros factores al rápido crecimiento de la población, la falta de verdadero desarrollo agropecuario, la baja tasa de extracción ganadera, el bajo poder adquisitivo de nuestra moneda, los costos de proteína animal, que no están al alcance de nuestro pueblo, especialmente para las clases menos favorecidas. Esto ha ocasionado un índice de desnutrición elevado, tasas altas de morbilidad y mortalidad, lo cual es mucho más manifiesto en la población infantil.

El departamento de Nariño por poseer diversidad de climas, abundancia de agua, tanto dulce como salada, lo hace una de las regiones más aptas para la explotación de recursos marinos, con lo cual no solo tendría una gran cantidad de pescado a bajo costo sino que supliría en gran parte la falta de proteína animal que afecta una amplia parte de la población nariñense.

Se debe presentar a la comunidad alternativas en cuanto a fuentes de proteína y minerales principalmente, las cuales deben introducirse al mercado paulatinamente. Después de realizar este trabajo se ofrece una alternativa diferente, logrando para el consumidor un producto de calidad a bajo costo y con excelentes características organolépticas y sanitarias, mediante la utilización de carne de Chame y bovino al elaborar salchichas tipo Frankfurt.

## **1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA**

El Chame (Dormitador latifrons) es uno de los recursos marinos, del cual se puede utilizar el 45% aproximadamente, provisto de una buena masa muscular que se puede filetear para usarse como materia prima apta para el procesamiento.

El alto costo de los alimentos producidos con base a carne, la falta de información sobre la calidad y composición de los mismos y la falta de un hábito en el consumo de los productos de salmamentaria han provocado la resistencia por parte del consumidor hacia esta importante fuente nutricional, ocasionando el permanente déficit nutricional, principalmente en proteína.

En nuestro medio, la carne de Chame (Dormitador latifrons), no es aceptada por parte de los consumidores, que prefieren el consumo de carne de especies más conocidas, esto justificado en motivos tradicionales o de cultura. Existen muchas expectativas relacionadas con la producción y comercialización de embutidos elaborados con base en diferentes carnes como pescado y bovino para brindar al consumidor una fuente de nutrientes de calidad a costos razonables teniendo en cuenta el bajo poder adquisitivo de la población.

## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

La comercialización de la carne de Chame no se ha desarrollado debido a diferentes factores, entre ellos la falta de conocimiento por parte de los pescadores de la posibilidad de un mercado, y por otra los consumidores cuyas preferencias se inclinan al consumo de carne de especies ya conocidas.

Por motivos culturales y hábitos de consumo en estos momentos no se está utilizando la carne de Chame y por lo tanto se desconocen las diferentes formas de su aprovechamiento, siendo una de ellas la obtención de salchichas tipo frankfurt de excelente calidad.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar salchichas tipo Frankfurt con base a carne de bovino (Bos taurus), con tres niveles de carne de chame (Dormitador latifrons)

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

3.2.1 Evaluar el rendimiento y determinar el porcentaje máximo de aceptación, en niveles de 25, 50 y 75% de carne de chame (Dormitador latifrons), en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt con base a carne de bovino (Bos taurus)

3.2.2 Estimar los costos parciales de producción del producto obtenido de cada tratamiento.

3.2.3 Determinar el nivel apropiado en la sustitución de carne de bovino por carne de chame.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 DESCRIPCION DE LA ESPECIE

Según Richardson (1844), citado por Angulo, Angulo y Rendón (1999, 10) el chame (Dormitador latifrons) es una especie que ha sido clasificada dentro de la familia eleotridae, la cual cuenta con las siguientes características:

Cuerpo alargado, generalmente cilíndrico en la parte anterior, leve a muy fuertemente comprimido posteriormente, dos aletas dorsales claramente separadas, la primera constituida por espinas cortas y flexibles mientras que la segunda esta constituida por suaves radios que preceden a una sola espina, la aleta caudal es redondeada, la aleta anal es generalmente tan larga como la segunda dorsal, las escamas son ctenoideas, la línea lateral generalmente está ausente.

Los mismos autores (11) manifiestan que el género presenta las siguientes características: cabeza muy ancha, ojos laterales, mandíbula de igual longitud, dientes comprimidos en ápice, numerosas espinas branquiales bien desarrolladas, dispuestas en dos series en cada arco e intestino bastante largo.

### 4.2 CLASIFICACION TAXONOMICA

De acuerdo con Ovchynnyk (1967,72) el chame se clasifica de la siguiente manera:

Reino:	Animal
Phylum:	chordata
Clase:	Teleostomi
Orden:	Perciformes



Suborden: Gobiodea

Familia: Eleotridae

Genero: Dormitador

Especie: Latifrons

### **4.3 DISTRIBUCION**

**4.3.1 Distribución geográfica.** Bonifaz, *et al* (1985, 45) afirman que esta especie es conocida en el pacífico Americano desde el Golfo de California hasta Tumbes (Perú).

**4.3.2 Distribución en Colombia.** Se encuentran en Bahía Guapi, boca Candelaria, Golfo de tortugas, desembocadura del río Raposo, bahía de Buenaventura, bahía de Málaga, desembocadura del río San Juan, boca de Docampado, bahía Solano y rada de Tumaco.

### **4.4 CARACTERISTICAS DE LA CARNE DE PESCADO.**

Se calcula que el pescado aporta el 5% de la proteína alimenticia disponible en todo el mundo. El pescado es comparable con la carne en cuanto a la cantidad y calidad de las proteínas, es una fuente importante en fósforo aunque es escaso el hierro en comparación con las carnes rojas y tiene poco calcio; los pescados con vértebra en general contienen menor cantidad de tiamina, riboflavina y niacina, la grasa en la mayoría de los pescados está altamente insaturada. (Charley, 1991, citado por Camargo y Lopera 1995,15).

Susuki (1987, 27-28) señala que, inmediatamente después de la muerte del pescado es blando pero cuando transcurre un cierto tiempo el músculo se endurece, en otras palabras, se instaura el rigor mortis. Una vez que el rigor mortis se resuelve el músculo vuelve a ser blando, estos fenómenos del músculo no son interesantes únicamente desde el punto de vista bioquímico, sino que son esenciales para el procesado del producto.

El mismo autor señala que en los animales de abasto se aplica el proceso de maduración para ablandar las canales e incrementar su sabor y flavor. En el pescado, el rigor mortis se instala más rápidamente que en los animales terrestres y también finaliza antes. El ablandamiento del músculo acelera la penetración de las bacterias lo que origina una descomposición más rápida.

**4.4.1 Composición del músculo de pescado.** Susuki (5) manifiesta que, la porción comestible del pescado varía con la forma, edad y si la captura se ha efectuado antes o después del desove, pero a grandes rasgos se encuentra entre el 45 y 50% de su peso total. En peces fusiformes es superior al 60%, pero peces en los que la cabeza o la zona ventral están muy desarrollados, la porción comestible oscila entre 35-40%. En la Tabla 1 se muestra la composición bromatológica del músculo de pescado.

La composición en aminoácidos de las proteínas musculares del pescado y los animales de abasto es muy similar. En la mayoría de las especies de fondo el contenido en grasa bruta es generalmente bajo y el contenido de agua es alto. El contenido de vitaminas del músculo varía mucho con la especie.

**4.4.2 Valor nutritivo del pescado.** De acuerdo con Ludorff y Meyer (1978, 89) la composición del pescado es fundamentalmente la misma que la de la carne de animales de carnicería y sangre caliente. Carne y pescado deben por ello estimarse lo mismo. Lo mismo desde el punto de vista de la fisiología de la nutrición. Junto con la carne y la leche, es el pescado nuestro principal abastecedor de proteínas de alto valor biológico, que se hallan contenidas en la carne de pescado en un 17 a 20 %. La proteína ingerida con la dieta es utilizada por nuestro organismo como sustancia plástica y también como sustancia destinada a la producción de calor y energía, Tabla 2.

**Tabla 1. Composición bromatológica del músculo de pescado**

<b>Proteína %</b>	<b>Lípidos %</b>	<b>Carbohidratos %</b>	<b>Sustancias Inorgánicas %</b>	<b>Agua %</b>
15 - 24	0,7 - 22	1 – 3	0,8 – 2	66 – 84

Susuki, T. (1987, 6).

**Tabla 2. composición de la carne de pescado.**

**Una libra contiene**

---

<b>Componente</b>	<b>Cantidad</b>
Calorías	920,0
Proteína (g)	94,5
Grasa (g)	57,0
Calcio(m/g)	100,0
Fósforo (g)	1,0
Hierro (m/g)	3,0
Vitaminas (m/g)	11,2

---

Susuki (1987,8)

Ludorff y Meyer (1978,93) afirman que la carne de pescado se compone de agua, proteína y grasa. El contenido de agua alcanza el 83% en peces de estructura blanda, el contenido de proteína se encuentra alrededor del 20%, la cual es de fácil digestión y proporciona junto con todos los aminoácidos esenciales elevadas cantidades de lisina y triptófano. La cantidad de nitrógeno referido a peso fresco oscila entre el 2,1 y 3 %.

Las necesidades proteicas diarias del hombre son considerables, pudiendo cifrarse en 1 gramo por kilo de peso corporal, se deduce que las necesidades diarias en aminoácidos esenciales se cubren con una comida de 200 gramos de carne de pescado.

Los procedimientos habitualmente utilizados por los pescadores que no tuvieron salida como pescado fresco, sentarán los fundamentos del tratamiento industrial de la pesca, se destacan los siguientes productos que se elaboran a base de pescado en el mundo: pescado desecado, pescado salazonado, productos ahumados como abadejo, arenque, manchado, salchichón ahumado delgado y salchichón ahumado grueso; semiconservas como productos del pescado salazonado, anchoas, escaheches, pescado frito, pescado cocido y pescado en gelatina, ensaladas, pastas, productos pasteurizados y conservas completas, según Ludorff y Meyer (1978, 149-150).

#### **4.5 ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CARNE**

**4.5.1 Definición.** Paltrinieri y Meyer (1980,13) determinan que la carne es el tejido muscular de los animales y que en la alimentación humana se utiliza en forma directa y procesada, constituida por 75% de agua, 15 – 20% de proteínas, 5-40% de grasa.

Para Charley (1987, 519) la carne son todas aquellas partes de los animales que se usan como alimento.

**4.5.2 Rigor mortis.** Price y Schweigert (1994, 157) afirman que aunque la causa exacta del endurecimiento durante el rigor mortis no se conoce, parece estar asociado al acortamiento del músculo. El aumento de la dureza es menor si los músculos sufren una tensión que prevenga el acortamiento durante la fase de rigor mortis.

Al respecto Schiffner, Opel y Lortzing (1996, 54) mencionan que el rigor mortis o rigidez cadavérica se debe a la transformación del glucógeno en ácido láctico, iniciándose aproximadamente a partir de la 6 a 7 horas post-mortem.

Inmediatamente después de la muerte, el pescado es blando pero cuando transcurre un cierto tiempo se endurece. Este proceso en el pescado es más rápido en comparación con otras especies y también finaliza antes. El ablandamiento del músculo acelera la penetración de las bacterias lo que origina una descomposición también más rápida (Charley, 1987, 532).

**4.5.3 Capacidad de retención de agua, C.R.A.** Los mismos autores afirman que la C.R.A. es la facultad de la carne de mantener en condiciones bien definidas su propia agua o el agua añadida que puede variar debido a la estructura de los tejidos o a los cambios de temperatura.

La capacidad de conservación de un alimento depende del contenido de agua libre del producto expresado por la "actividad de agua", donde agua libre es aquella contenida en un alimento capaz de eliminarse en forma de vapor, (Reicher, 1988, 75).

## **4.6 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE.**

**4.6.1 Jugosidad.** Para Price y Schweigert (1994, 279) la jugosidad esta determinada de dos formas, una por la impresión de humedad durante los primeros mordiscos producida por la liberación rápida de fluidos y otra por la jugosidad debida a la liberación lenta de suero y al potencial efecto estimulador de la grasa en la producción de saliva.

**4.6.2 Aroma y Sabor.** Los mismos autores señalan que el aroma de la carne cocida es mucho más pronunciado que el de la carne cruda y se ve afectado por el método de cocción, el tipo de carne y su tratamiento previo. El sabor a suero de la carne es debido a la combinación de sales y saliva.

**4.6.3 Dureza.** Es la característica mas importante de la carne de bovino, se atribuye principalmente al tejido conectivo y a los efectos de la actomiosina. (Price y Schweigert, 279).

**4.6.4 Color.** Es una de las características más importantes de la carne ya que es el principal atributo que juzga el consumidor antes de comprar carne frescas y curadas (175).

Las diferencias en el color de las carnes magras se deben principalmente a las diferentes concentraciones de mioglobina que es aproximadamente las tres cuartas partes del pigmento total de la carne, el resto es la hemoglobina de la sangre (Quiroga 1991, 328).

Este autor relaciona el color con la cantidad de suministro de oxígeno, donde un músculo con suministro suficiente de oxígeno tiene una apariencia de rojo vivo, mientras que el músculo posmortem cuando el oxígeno ha sido utilizado en las reacciones la coloración se torna púrpura.

## **4.7 PRODUCTOS CARNICOS PROCESADOS**

**4.7.1 Definición.** Forrest, et al (1979) citado por Camargo y Lopera (1995, 24) define los productos cárnicos procesados como aquellos en los que se ha modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas tales como el picado o trituración, adición de condimentos, modificación del color o tratamiento térmico. En la tabla 3 se presentan los requisitos físico – químicos y en la tabla 4 los requisitos microbiológicos de los productos cárnicos procesados, escaldados según lo sugerido por el Instituto de Normas Técnicas, ICONTEC, No. 1325 (1995, 457).

**Tabla 3. Requisitos físico – químicos para productos  
Cárnicos procesados, cocidos.**

---

<b>Requisito</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
pH	5,8	6,4
Nitritos (ppm)		80,0
Proteína (%)	12,0	
Grasa (% en masa)		28,0
Humedad (% en masa)		67,0
Almidón (% en masa)		5,0

---

ICONTEC 1325 (1995, 457)



**Tabla 4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, cocidos y embutidos**

<b>Requisito</b>	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
Recuento total de				
Microorganismos mesofilos/g.	5	200.000	300.000	1
Número más probable de				
Coliformes totales/g	5	100	1.000	1
Stafilococos coagulasa				
Positiva	5	0	0	0
Número más probable				
Coliformes fecales/g.	5	3	—	0

ICONTEC, 1325 (1995,458)

n: Número de muestras a examinar

m: Parámetro normal

M: Valor máximo que se permitirá

C: Número de muestras aceptables con M

El decreto No. 2162 del 1 de agosto de 1983, emanado por el Ministerio de Salud de Colombia, define los productos cárnicos procesados como los elaborados a base de carne, grasa, vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto, autorizados para el consumo humano y adicionado o no con ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados.

**4.7.2 Productos escaldados.** Para Gartz (1989, 9), los productos cárnicos escaldados comprenden las emulsiones cárnicas elaboradas con carnes, tejido graso, agua y sazonzantes; se pueden someter a ahumado y escaldar hasta lograr su pasteurización. Corresponde a este grupo la mayoría de las salchichas, mortadelas y salchichones.

**4.7.3 La salchicha.** Es un producto embutido, procesado y cocido, ya que se somete a tratamiento térmico y humedad relativa baja, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, introducido en tripas autorizadas, de diámetro máximo de 22 mm. (Cardona, Imuez y Henao, 1999, 19).

**4.7.4 Conservación del producto.** De acuerdo con lo citado por Almanza y Montoya (1985,150) en productos de salsamentaria escaldados usualmente se presentan problemas con las bacterias en los productos empacados al existir cambios químicos que bajan la calidad del producto por alterar las cualidades organolépticas. Estos cambios han ocurrido rápidamente cuando la temperatura de conservación ha aumentado uno y dos grados centígrados.

## 5. DISEÑO METODOLOGICO

### 5.1 LOCALIZACION

El producto a evaluar se elaboró en la planta de carnes de la Universidad de Nariño, situada en la granja experimental Botana, situada a 8 Km al sur de San Juan de Pasto, a 2820 msnm., con una temperatura promedio de 12°C, una precipitación anual de 1059 mm y humedad relativa del 75% (\*).

En la Universidad de Nariño, sede Torobajo se efectuaron los análisis físico - químicos y microbiológicos así como la evaluación sensorial y la prueba de aceptación.

### 5.2 MATERIALES

**5.2.1 Materias primas.** Para la elaboración de salchichas tipo Frankfurt, se utilizaron como materia prima básica filetes de carne de Chame proveniente de la bahía de Tumaco, además se dispuso de carne de res para salsamentaria adquirida en el comercio, así también los ingredientes necesarios para la fabricación de este producto como grasa de cerdo, nitrito de sodio, aglutinante, fosfatos, ácido ascórbico, condimento para salchicha tipo Frankfurt, colorante, hielo, sal y tripa sintética de celofán calibre 22 mm., proporcionados por la granja experimental Botana.

---

(\*) Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Pasto, 1999. (Comunicación Personal).

**5.2.2 Instalaciones y Equipos.** La planta de Carnes de la Universidad de Nariño, donde se elaboró el producto de investigación, está dotada de áreas necesarias básicas como son: el área de producción y administración además de instalaciones hidráulicas y eléctricas.

Se utilizó el siguiente equipo: embudidora, cutter, mezcladora, molino para carne, cuchillos, tripa sintética calibre 22 mm., balanza de precisión, recipientes varios, termómetro de punción, hilo toro No.8, marmita, mesas y báscula.

### 5.3 METODOS

**5.3.1 Productos elaborados.** El producto elaborado es salchicha tipo Frankfurt y se evaluó el comportamiento de la carne de res y/o pescado (Dormitador latifrons) como materia prima en dicho producto elaborado. Se aplicó la fórmula general de salchicha tipo Frankfurt en diferentes niveles propuestos de acuerdo a los tratamientos del ensayo.

**5.3.2 Tratamientos.** Los tratamientos del productos se distribuyeron de la siguiente manera:

Tratamiento	Carne de Chame (%)	Carne de Res (%)
1 (T1)	25	75
2 (T2)	50	50
3 (T3)	75	25

**5.3.3 Proceso de elaboración.** (Figura 1). Se picó las carnes magras, previamente congeladas, posteriormente se utilizó el molino con disco de 3 mm., lo mismo para la grasa dorsal. Luego se llevó la carne al cutter con el objeto de permitir su corte y mezcla adicionando la sal, el nitrato, el fosfato y la mitad del hielo, luego se adicionó colorante, el extendedor, grasa y la otra mitad del hielo. Finalmente se adicionó el aglutinante, condimentos y ácido ascórbico.

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

Posteriormente la emulsión se llevó a la embudadora y se empacó en tripa sintética de celofán calibre 22 mm., luego se porcionó a longitudes de 12 a 15 cm., logrando un peso de 60 g.

aproximadamente. A continuación se realizó el ahumado teniendo en cuenta la no utilización de madera de coníferas, finalmente se escaldó a una temperatura de 75 °C, hasta alcanzar una temperatura interna del producto de 68 a 72°C.

Se dejó enfriar en agua corriente durante 10 minutos, se escurrió por otros 5 minutos y se refrigeró a 4 °C. de acuerdo con Benavides y Peña (1996, 37).

La formulación del producto se realizó teniendo en cuenta la norma Colombiana ICONTEC 1325. (1982).

De acuerdo con el programa TC-PROCESS (1994, Imuez, cardona y Henao), la formulación específica para cada tratamiento se presenta en las tablas 5, 6 y 7.

**5.3.4 Análisis físico - químico, microbiológico y bromatológico.** Los análisis se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Nariño sede Torobajo, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Colombiana ICONTEC 1325, (1995) tomando muestras del producto procesado para determinar el estado sanitario.

**5.3.5 Evaluación Sensorial.** Según lo recomendado por Mahecha (1985), citado por España y Pantoja (1999, 52), en esta investigación se llevaron a cabo dos pruebas organolépticas: en la primera se calificó características tales como la apariencia del producto, aroma y sabor, ligazón y textura (Anexo A).

**Tabla 5. Elaboración de salchichas Frankfurt con 25% carne de Chame y 75% carne de bovino.**

---

**Ingredientes**

**Cantidad Kg**

---

Carne de pescado	0,500
Carne de bovino	1,500
PST (*)	0,100
Tocino	0,798
Hielo	0,869
Sal	0,083
Nitrito	0,001
Condimento	0,019
Polifosfato	0,012
Asorbato	0,012
Aglutinante	0,193

---

TOTAL 4,086

% Proteína 19.38

% Grasa 41.10

% Humedad 51.43

Programa de computo T.C. Process, 1999 ( Imuez, Cardona y Henao)

(\*) PST: Proteína de soya texturizada

**Tabla 6. Elaboración de salchichas Frankfurt con 50% carne de Chame y 50% carne de bovino.**

---

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad Kg</b>
---------------------	--------------------

---

Carne de pescado	1,000
Carne de bovino	1,000
PST (*)	0,100
Tocino	0,798
Hielo	0,869
Sal	0,083
Nitrito	0,001
Condimento	0,019
Polifosfato	0,012
Asorbato	0,012
Aglutinante	0,193

---

TOTAL 4,086

% Proteína 19.76

% Grasa 37.16

% Humedad 53.77

Programa de computo T.C. Process, 1999 ( Imuez, Cardona y Henao)

(\*) PST: Proteína de soya texturizada

**Tabla 7. Elaboración de salchichas Frankfurt con 75% carne de Chame y 25% carne de bovino.**

---

Ingredientes	Cantidad Kg
Carne de pescado	1,500

---



Carne de bovino	0,500
PST(*)	0,100
Tocino	0,798
Hielo	0,869
Sal	0,083
Nitrito	0,001
Condimento	0,019
Polifosfato	0,012
Asorbato	0,012
Aglutinante	0,193

---

TOTAL 4,086

% Proteína 20.14

% Grasa 33.23

% Humedad 56.11

Programa de computo T.C. Process, 1999 ( Imuez, Cardona y Henao)

(\*) PST: Proteína de soya texturizada

En la segunda prueba se evaluó la aceptación del producto mediante un test de escala en grados hedónicos. Esta prueba consta de siete puntos para medir las sensaciones placenteras o desagradables producidas por el nuevo producto (Anexo B), Anzaldúa (1994, 70).

**5.3.6 Conformación del grupo de panelistas.** Anzaldúa (1994, 58) recomienda que el grupo este conformado por 5 personas interesadas en participar, quienes se sometieron a la siguiente prueba de degustación.

a. Inicialmente se prepararon las siguientes soluciones:

Dulce:	10, 5, 2, 1, 0,5 % de azúcar
Salado:	10, 5, 2, 1, 0,5 % de sal
Ácido:	10, 5, 2, 1, 0,5 % de ácido cítrico
Amargo:	10, 5, 2, 1, 0,5 % citrato de cafeína y/o sulfato de quinina

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 sus respuestas.

d. A cada participante se le dió galletas de soda, un vaso con agua pura para enjuagarse la boca después de probar cada muestra, así como también una escupidera.

e. Se calificó individualmente cada prueba, dando un puntaje a cada participante y otorgándole a cada respuesta un valor para poder seleccionar a 5 personas que hayan obtenido los más altos puntajes.

**5.3.7 Entrenamiento de los panelistas.** Tuvo por objeto familiarizar a los catadores con las características del producto desarrollando destrezas que permitan proporcionar datos confiables al momento de la evaluación. Como primer paso, se entrenó los jueces en la técnica de examinar el producto y evaluar las necesidades específicas del mismo.

Los catadores fueron entrenados con la presentación de los componentes óptimos que constituyen la formulación y los defectos más comunes que se pueden presentar en productos cárnicos similares que se encuentran en el mercado. (Camargo y Lopera, 1995, 62).

**5.3.8 Horario y temperatura para las pruebas.** Anzaldúa (1994, 58) señala que el horario más adecuado está entre las 10 y las 11 de la mañana. La muestra dada a cada uno de los jueces fue de 30 g y pudo probar el producto hasta cuatro veces.

**5.3.9 Rendimiento del producto.** El rendimiento del producto se determinó 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.

**5.3.10 Análisis parcial de costos.** El costo real de producción se efectuó sobre el rendimiento de las materias primas incluidas y dado que varían los porcentajes de estas, solamente se tuvo en cuenta esta fuente de variación ya que los demás aspectos permanecen constantes y afectan de igual manera a todos los tratamientos.

**5.3.11 Variables evaluadas.** Se evaluó las variables físico – químicas como pH, humedad, proteína, grasa, materia seca, como también variables organolépticas como apariencia del producto, apariencia del empaque, aroma y sabor, ligazón y textura, del mismo modo se realizó el análisis microbiológico del producto en los tres tratamientos.

**5.3.12 Diseño experimental y análisis estadístico.** Con el fin de establecer diferencias significativas en el sabor de los productos, se realizó un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal - Wallis, con tres tratamientos y cada uno constituido a su vez por cinco réplicas, conformado por jueces previamente seleccionados.

Luego se realizó la prueba de aceptación del producto, mediante la aplicación de un test de grados hedónicos.

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 6.1 COMPOSICION DEL MUSCULO DEL CHAME (Dormitador latifrons)

En la tabla No. 8 se presenta el análisis bromatológico del músculo del Chame (Dormitador latifrons). El porcentaje de proteína es de 12.86, que se encuentra fuera del rango 17-20% reportado por Ludorff y Meyer (1978, 89) y 15-23 % reportado por Gartz (1989, 4).

El contenido de grasa es de 0.17%, que no entra en el rango presentado por Susuki, T. (1987, 6) del 0.7 – 22%, pero entra en el rango reportado Ludorff y Meyer (1978, 84), donde clasifica los peces en magros y grasos, los magros tienen un contenido promedio de grasa de 0.1%.

Susuki, T. (1987, 6) afirma que el contenido de grasa en especies ícticas es bajo y muy alto el contenido de humedad (66 –84%), en esta especie se encontró el contenido de humedad en 85.78%.

### 6.2 EVALUACION SENSORIAL

**6.2.1 Apariencia del Empaque.** En cuanto a los factores de calidad, al comparar los diferentes tratamientos se encontró que la característica apariencia del empaque, tuvo buena aceptación por parte de los jueces, el promedio para el tratamiento T1 fue de 1,6, T2 1,4 y T3 1,6, (Tabla 9) lo que demuestra la buena adherencia de la tripa sintética a la pasta, aspecto en el que es determinante el peso del embutido, ya que un relleno demasiado flojo, ocasiona la formación de huecos y arrugas, que traerá como consecuencia el desprendimiento de la envoltura, como lo manifiesta Coretti (1971, 56).

La similitud de los promedios de los tratamientos demuestra que la envoltura logró la

**Tabla 8. Análisis Bromatológico del músculo de Chame (Dormitador latifrons)**

---

<b>Análisis</b>	<b>% B.H</b>	<b>% B.S</b>
Humedad	85,78	--
Materia seca	14,22	--
Ceniza	0,98	6,88
Extracto etéreo	0,17	1,16
Fibra cruda	0,10	0,71
Proteína	12,86	90,44
E.N.N.	0,11	0,80
Calcio	0,05	0,33
Fósforo	0,12	0,85

---

% B.H.: Base Húmeda

% B.S.: Base Seca

**Tabla 9. Promedios de los tratamientos para los Factores de calidad**

---

<b>Característica</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Apariencia del Empaque	1,6	1,4	1,6
Apariencia del producto	4,8	5,4	3,6
Aroma y Sabor	6,8	5,6	5,6
Ligazón y Textura	2,8	3,6	2,8

---

adherencia que se esperaba y que el desprendimiento de la misma se realizó en la forma adecuada. Respecto a esto, Price y Schweigert (1994, 427) opina que una adherencia inadecuada traería como consecuencia el desprendimiento no solo de la tripa sino también del producto dándole a este un aspecto desagradable.

Como se observa en la figura 2, para la característica apariencia del empaque, todos los tratamientos obtuvieron altos promedios.

En la tabla 10 se presenta la prueba de Kruskal – Wallis, (Statgraphics. Versión 2.6, 1989) para apariencia del empaque donde no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, debido a que el color ligeramente pálido del producto en los tratamientos T2 y T3 (50% y 75% de carne de Chame), no influyó en la determinación de los jueces para esta característica, ratificando la buena calidad del producto.

**6.2.2 Apariencia del producto.** Con respecto a este factor de calidad, al comparar los tratamientos se encontró en promedio para el tratamiento T1 4,8, T2 5,4 y T3 3,6 (Tabla 9), como se observa el mayor promedio lo obtuvo el T2, seguido del T1 y posteriormente el T3, Figura 3.

Es importante destacar el tratamiento T2 con un alto promedio, el cual fue el de mayor aceptación por parte de los panelistas, esto posiblemente debido a la alta calidad de carnes (50% bovino, 50% chame), adicionadas al producto.

De acuerdo con Writh (1992, 147), en embutidos escaldados las diferencias del color, se deben entre otros factores a la poca mioglobina relacionada con la calidad y tipo de carne. También pudo influenciar este aspecto el proceso de ahumado, el cual según Molher (1982, 6) le confiere un color más oscuro a este tipo de producto, haciéndolo más atractivo a la vista del consumidor.





**Tabla 10. Prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del empaque.**

Tratamiento	Replicas	Rango promedio
1	5	8,5
2	5	7,0
3	5	8,5

Test estadístico: 0,50  
Nivel de significancia: 0,77

En la tabla 11 se presenta la prueba de Kruskal – Wallis para esta característica, presentándose diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, por lo cual se procedió a realizar la prueba de Mann Whitney, según lo recomendado Doménech (1980,450)

para estos análisis, encontrándose que el tratamiento T2 obtuvo el mayor rango promedio equivalente a 9,6, seguido del T1 con 8,2 y el T3 6,2, esto posiblemente se debió a que el tratamiento T2 contiene igual porcentaje de carne de bovino y chame, lo que lo hace más atractivo al gusto de los panelistas, ya que los otros tratamientos presentan una coloración pálida por el contenido superior de carne de pescado y bovino.

**6.2.3 Aroma y Sabor.** Respecto a aroma y sabor la carne de Chame (Dormitador latifrons), se mezcló muy bien con las demás materias primas, como carne de bovino, tocino, condimentos y aditivos. En la tabla 9, figura 4, se presentan los promedios para este factor de calidad, para T1 6,8, T2 5,6 y T3 5,6.

La falta de información sobre la calidad y composición de los productos cárnicos embutidos a base de carne de pescado y la falta de un hábito de consumo de los mismos, han provocado posiblemente el rechazo por parte de los panelistas, a los tratamientos T2 y T3, con mayor contenido de carne de pescado y aceptaron el tratamiento T1 (75% carne de bovino).

En la tabla 12 se presenta la prueba de Kruskal – Wallis para esta variable, donde se encontró que los tratamientos T2 y T3 son estadísticamente iguales, pero estos presentan diferencias estadísticas significativas con el tratamiento T1, por lo cual se procedió a realizar la prueba de Mann Whitney obteniéndose que el tratamiento T1 con un rango promedio de 10, es superior a los tratamientos T2 y T3 con 7 y 7 respectivamente. Esto debido posiblemente a factores de tipo cultural que impiden dar una valoración satisfactoria a aquellos tratamientos que presentan mayores porcentajes de carne de chame (Dormitador latifrons).

**Tabla 11. Prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del producto.**

Tratamiento	Replicas	Rango promedio
1	5	8,2
2	5	9,6
3	5	6,2

Test estadístico: 1,94  
Nivel de significancia: 0,37



**Tabla 12. Prueba de Kruskal – Wallis para aroma y sabor.**

Tratamiento	Replicas	Rango promedio
1	5	10,0
2	5	7,0
3	5	7,0

Test estadístico: 2,24  
Nivel de significancia: 0,32

**6.2.4 Ligazón y Textura.** En cuanto a ligazón y textura el tratamiento T1 en promedio obtuvo 2,8, T2 3,6 y T3 2,8, Tabla 9, figura 5. En cada uno de los tratamientos para esta característica hubo aceptación por parte de los jueces, debido tal vez a que en el proceso de producción influyó el buen estado de los filetes de carne de chame, bovino y la calidad de los ingredientes y

aditivos. Cabe mencionar que las fibras cartilaginosas o demasiado duras de la carne fueron desechadas antes de iniciar el proceso de elaboración de las salchichas, lo cual dio como resultado una pasta firme y uniforme en los tratamientos.

Realizada la prueba de Kruskal – Wallis, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, lo que determina que los tratamientos son estadísticamente iguales (tabla 13).

### **6.3 ANALISIS FISICOQUIMICO**

El análisis fisicoquímico fue desarrollado en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño, los resultados se presentan en la tabla 14, los cuales cumplen con la norma ICONTEC 1325.

### **6.4 ANALISIS MICROBIOLÓGICO**

Como un requerimiento sanitario se tomó muestras del producto procesado de los tratamientos y se enviaron al laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño. En la tabla 15 se presentan los resultados de dicho análisis, los cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma ICONTEC 1325.

Dichos resultados son consecuencia de las medidas de asepsia que se tomaron al momento de desarrollar los procesos de elaboración de cada uno de los tratamientos.





**Tabla 13. Prueba de Kruskal – Wallis para ligazón y textura.**

Tratamiento	Replicas	Rango promedio
1	5	7,3
2	5	8,7
3	5	8,0

Test estadístico: 0,31

Nivel de significancia: 0,85

**Tabla 14. Análisis físico – químico para Salchicha tipo Frankfurt**

Análisis	T1	T2	T3
pH	5,80	5,60	5,60
Humedad (%)	64,24	61,09	59,57
Grasa (%)	14,84	15,68	18,18
Proteína (%)	14,13	14,83	15,54
Almidón (%)	2,28	2,35	2,24

**Tabla 15. Análisis microbiológico para Salchicha tipo Frankfurt**

Análisis	T1	T2	T3
Hermeticidad	Ausente	Ausente	Ausente
Apariencia	Normal	Normal	Normal
Coliformes totales	10	11	11
Coliformes fecales	< 3	<3	<3
Mohos y levaduras	8.000	8.000	8.400
Salmonella 25/g	Negativo	Negativo	Negativo
Clostridium sufijo reductor	Negativo	Negativo	Negativo
Mesofilos viables	6.500	6.700	6.900

## 6.5 ANALISIS DE COSTOS PARCIALES

Para determinar los costos parciales se calculó inicialmente los rendimientos de cada tratamiento, dichos valores se encuentran en la tabla 16, requeridos para el análisis de costos parciales.

En la tabla 17 se observan los costos de las materias primas para los tres tratamientos, el costo total para cada uno de ellos y el costo por kilogramo. El tratamiento más económico es el T2 con \$ 2.832,48 seguido del tratamiento T3 con \$ 2.910,98 y el T1 con \$ 3.406,35. También se realizó una comparación con el precio de venta de la libra de salchichas encontradas en el comercio, los cuales oscilan entre \$ 4.420, \$ 3.550.

En la figura 6 se observan los resultados correspondientes al costo parcial por kilogramo de salchicha tipo frankfurt, para cada tratamiento, cabe anotar que estos valores se vieron afectados directamente por el rendimiento obtenido.

**Tabla 16. Rendimiento del producto procesado**

Tratamiento	Peso Inicial (g)	Peso final (g)	Rendimiento (%)
T1	4.086	3.175	77,70
T2	4.086	3.730	91,29
T3	4.086	3.200	78,32

**Tabla 17. Costos parciales en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt**

Materiales	T1 (\$)	T2 (\$)	T3 (\$)
Carne de chame	750,00	1.500,00	2.250,00
Carne de bovino	6.000,00	4.000,00	2.000,00
Tocino	1.596,00	1.596,00	1.596,00
PST(*)	630,00	630,00	630,00
Hielo	260,70	260,70	260,70
Sal	33,03	33,03	33,03
Nitrito	1,89	1,89	1,89
Condimento	152,00	152,00	152,00
Polifosfato	70,80	70,80	70,80
Ascorbato	124,13	124,13	124,13
Aglutinante	1.196,60	1.196,60	1.196,60
Costo	10.815,15	10.565,15	9.315,15
Producto final/g	3.175,00	3.730,00	3.200,00
Costo/Kg	3.406,35	2.832,48	2.910,98

(\*) PST: Proteína de soya texturizada

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **7.1 CONCLUSIONES**

7.1.1 Al sustituir la carne de bovino por la carne de chame (Dormitador latifrons), la calidad de la salchicha no se vio afectada por cuanto sus características fisicoquímicas y microbiológicas, permanecieron estables, cumpliendo la norma ICONTEC 1325.

7.1.2 La prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del empaque y ligazón y textura revelo que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

7.1.3 La prueba de Kruskal – Wallis para apariencia del producto presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos siendo superior el tratamiento T2, seguido del T1 y posteriormente T3, con rango promedio de 9,6, 8,2 y 6,2 respectivamente.

7.1.4 De acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis para aroma y sabor, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo superior el tratamiento T1 con rango promedio de 10, seguido por los tratamientos T2 y T3 que resultaron estadísticamente iguales con un rango promedio de 7.

7.1.5 De acuerdo al análisis de costos parciales el tratamiento T2 presentó el menor costo de producción, seguido del T3 y T1, al igual que el T2 tubo un mejor comportamiento en cuanto a rendimiento, seguido del T3 y T1.

7.1.7 La carne de chame posee un nivel bajo de grasa, la cual puede considerarse como magra y su nivel de proteína (12,86%) la convierte en una fuente alimenticia de alto valor nutritivo.

## **7.2 RECOMENDACIONES**



7.2.1 Elaborar productos cárnicos con base en materias primas como el chame (Dormitador latifrons), por su bajo valor comercial, debido a su apariencia y fácil producción en cautiverio, como alternativa de ingresos para un amplio sector de pescadores en la zona pacífica.

7.2.2 Evaluar la carne de Chame (Dormitador latifrons), como sustituto en otros tipos de productos cárnicos y en otros porcentajes, con el fin de reducir costos sin alterar sus cualidades organolépticas.

7.2.3 Realizar estudios de mercadeo y comercialización de salchicha tipo frankfurt con base a carne de Chame y bovino.

7.2.4 Analizar las causas o factores de tipo cultural que impiden en nuestro medio el consumo de carne de chame (Dormitador latifrons) y de ser posible crear estrategias para cambiar el paradigma existente sobre esta carne, con el fin de promocionar una respuesta real ante la creciente demanda de alimentos o productos que posean características de alta calidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

ALMANZA, Ignacio y MONTOYA, A. Métodos o sistemas de conservación al medio: Técnicas adecuadas para el procesamiento de la carne de curi a nivel rural. Tesis de Ingeniería de

Alimentos. Bogotá: Universidad INCCA de Colombia, Facultad de Ciencias Técnicas, 1985. 227p.

ANGULO, Guillermo, ANGULO, Héctor y RENDON, Hernando. Determinación del crecimiento del Chame ( Dormitator latifrons), Jordan y Eigenmanh, 1886 a diferentes densidades de siembra en ambientes confinados. Tesis Tecnología Pesquera. Tumaco, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa Acuacultura, 1999. 102 p.

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

BENAVIDES, Victoria y PEÑA, Angela. Elaboración de salchichas tipo frankfurt con diferentes niveles de harina de triticale (Triticum secale). Tesis Zoot. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. 1995. 48 p.

BONIFAZ, Neftali, CAMPOS, Margarita y COSTELO, Rodrigo. El chame una nueva fuente de alimentación e ingreso. Quito, Ecuador, 1985. 234 p.

CAMARGO Gloria y LOPERA, Martha. Elaboración de salchichas tipo frankfurt con carne de Tilapia roja (Oreochromis sp.) y cuatro niveles de carne de caballo (Equus caballus). Tesis Zoot. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. 1995. 87 p.

CARDONA, Aurelio. Manual de Laboratorio sobre ciencia de la carne. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1992. 90 p.

CARDONA, Aurelio, IMUEZ, Marco y HENAO. Formulación de productos cárnicos procesados asistido por computador. Primera Edición, Graficolor. Pasto, Colombia. 1999.

CHARLEY, Helen. Tecnología de Alimentos. México: Limusa, 1987. 767 p.

CORETTY, Kornel. Embutidos: elaboración y defectos. Zaragoza: Acribia, 1971. 136p.

DOMÉNECH I. MASSONS. Bioestadística: Métodos estadísticos para investigadores. Barcelona: Herder, 1980. 642 p.

ESPAÑA, Adriana y MAYA, Mario. Elaboración de salchichón corriente con base en carne de toyo (Mustellus sp) y diferentes niveles de carne de res (Bos taurus). Tesis Zootecnia, Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia, 1999. 68 p.

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

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS (ICONTEC). Normas y procedimientos reglamentarios de la industria de alimentos. Ministerio de Salud Pública, Santa Fe de Bogotá, Colombia: ICONTEC, s.a. 1995.

LUDORFF, N. y MEYER, V. El pescado y los productos de la pesca. Zaragoza, España: Acribia, 1978. 150 p.

MOHLER, Klement. El curado. Zaragoza: Acribia, 1982. 116 p.

OVCHYNNYK, M. Peces de agua dulce del Ecuador y perspectivas para desarrollar sus cultivos. Latin American Studies Center, Michigan State University, USA. 1971. 67 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, España: Acribia, 1994. 581p.

SCHIFFNER, Eberhard, OPPEL, Klaus y LORTZING, Dietrich. Elaboración casera de carne y embutidos. Zaragoza, España: Acribia. 1996. 291 p.

QUIROGA, Gustavo. Tecnología de carnes y pescados. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia, 1991. 463 p.

REICHER, Jhon. Tratamiento térmico de productos cárnicos. Trad. Por Jaime Esain escobar y Santiago Condon Usón. Zaragoza: Acribia, 1988. 94 p.

SUSUKI, T. Tecnología de las proteínas y del Krill. Zaragoza, España: Acribia. 1987. 227 p.

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

# ANEXOS

**Anexo A. Factores de calidad para salchichas tipo frankfurt, elaborado con carne de bovino y tres niveles de carne de chame.**

APARIENCIA DEL EMPAQUE

- 2 Superficie lisa, evoltura adherida a la pasta.
- 1 Separación de agua o gelatina en los extremos, exudado de grasa, empaque arrugado.

0 Tripa rota, mal embutido, hilo flojo.

#### APARIENCIA DEL PRODUCTO

6 Jaspeado de manchas rojas.

7 Roja artificial, manchas oscuras, trozos de carne muy grandes.

0 Masa gris, núcleo verdoso.

#### AROMA Y SABOR

8 Característico, ligeramente ácido, a sal y condimento, grasoso.

5 Insípido, picante, dulce, muy ácido

0 No característico, rancio, no fresco.

#### LIGAZON Y TEXTURA

4 Pasta dura, firme y uniforme.

2 Masa con pequeños huecos.

0 Masa blanda.

**Anexo B. Cuestionario para la prueba de aceptación de salchichas tipo frankfurt, elaborada con base a carne de bovino y 3 niveles de carne de chame.**

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

Marque con una X dentro del paréntesis:

VALOR

ESCALA

+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: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO C. Formato de cuestionario para pruebas de selección de jueces.**

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

Se han entregado a usted 20 muestras con sabores dulce, salado, ácido 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 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).

\_\_\_\_\_

ACIDO.

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).

\_\_\_\_\_



**ANEXO D. CUESTIONARIO PARA ANALISIS SENSORIAL DEL SALCHICHA TIPO  
FRANKFURT**

**Nombre:**

<b>FACTOR DE CALIDAD</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
APARIENCIA DEL EMPAQUE (2 – 1 – 0)	_____	_____	_____
APARIENCIA DEL PRODUCTO (6 – 3 – 0)	_____	_____	_____
AROMA Y SABOR (8 – 5 – 0)	_____	_____	_____
LIGAZON Y TEXTURA (4 – 2 – 0)	_____	_____	_____

TOTAL

OBSERVACIONES

---

---

---

FIRMA \_\_\_\_\_