

ELABORACIÓN DE GALANTINA REPLAZANDO LA ZANAHORIA (*Daucus carota* L.) POR ULLOCO (*Ullucus tuberosus*), ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*), Y OCA (*Oxalis tuberosa*)

**JAIRO WILLIAN MATABANCHOY PEJENDINO
EDUARDO ALIRIO PEREZ REVELO**

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

ELABORACIÓN DE GALANTINA REMPLAZANDO LA ZANAHORIA (Daucus carota L.) POR ULLOCO (Ullucus tuberosus), ARRACACHA (Arracacia xanthorrhiza), Y OCA (Oxalis tuberosa)

**JAIRO WILLIAN MATABANCHOY PEJENDINO
EDUARDO ALIRIO PEREZ REVELO**

**Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al Título de
Zootecnista**

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

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

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

Artículo 1º Del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

AURELIO CARDONA TORO
Presidente

JAIRO ESPAÑA
Jurado Delegado

SANDRA JARAMILLO ENRRIQUEZ
Jurado

San Juan de Pasto, Marzo del 2005

DEDICATORIA

Este triunfo se lo debo a Dios por brindarme la paz, el amor y el cariño y todo lo bueno que tengo en mi vida.

También dedico y agradezco a mis padres, JOSE ARSECIO MATABANCHOY e ILIA ESPERANZA PEJENDINO, por todo el apoyo incondicional, la comprensión en momentos difíciles, el amor y el cariño que me han dado, que Dios los bendiga.

A mis hermanos JORGE, MARINO, JOSE, FREDDY y DIANA por su compañía y cariño.

A todos mis familiares y amigos que de una u otra manera contribuyeron en la culminación de este trabajo.

JAIRO WILLIAN MATABANCHOY PEJENDINO

DEDICATORIA

Este trabajo que representa el final y al mismo tiempo el comienzo de una nueva meta, lo dedico a Dios por haberme dado la posibilidad de haberlo culminado con esfuerzo, tristezas y alegrías. Por darme la oportunidad de estar con vida.

Dedico a mis padres Eduardo Pérez y Clara Elisa Revelo por creer en mí, por darme su fortaleza para seguir adelante. A su amor incondicional, gracias por ser quienes con humildad y esfuerzo han orientado mi vida.

También a mis hermanos Adriana, Patricia, Alberto y Carlos por su apoyo incondicional. A Liliana por ser pilar fundamental en mi vida, por su respeto y cariño, a mis sobrinos.

Especial agradecimiento a Porfirio Pérez y Esperanza Hernández por su apoyo en mi carrera a Nata a Edwin a Eulalia y a todos mis familiares y amigos.

EDUARDO ALIRIO PÉREZ REVELO

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan los agradecimientos a:

Aurelio Cardona Toro, Zootecnista, M.Sc. Universidad de Nariño.

Jairo España. Zootecnista.

Sandra Jaramillo Enrrriquez. Zootecnista.

Luis Alfonso Solarte. Zootecnista. UDENAR.

Alberto Suárez. Tecnólogo en Carnes. SENA.

Adriana España. Zootecnista. UDENAR.

Facultad de Ciencias Pecuarias. UDENAR

Y a todas personas que de una u otra manera colaboraron para el desarrollo y culminación de esta investigación.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MARCO TEORICO	22
4.1 GENERALIDADES DE LOS TUBÉRCULOS	22
4.1.1 Oca (<i>Oxalis tuberosa</i>)	22
4.1.2 Ulluco (<i>Ullucus tuberosus</i>)	23
4.1.3 La arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancroft)	24
4.1.4 Comercialización de la arracacha	25
4.1.5 La zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	26
4.1.6 Comercio de la zanahoria	27
4.2 GENERALIDADES DE LAS AVES	27
4.2.1 Rendimiento de la Canal	28
4.2.2 Consumo per cápita de productos avícolas	29
4.3 GENERALIDADES DEL GANADO BOVINO	30
4.3.1 Reseña Histórica	30
4.3.2 Datos del mercado nacional de ganado cebado	30
4.4 GENERALIDADES DE LA CARNE	31
4.4.1 Contenido de nutrientes y valor nutritivo de la carne.	31
4.4.2 Agua	32
4.4.3 Proteína	32
4.4.4 Grasas	32
4.4.5 Carbohidratos	32
4.4.6 pH	33
4.4.7 Rigor Mortis	33
4.4.8 Maduración	33
4.4.9 Capacidad de retención de agua	34
4.5 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE	34
4.5.1 Blandura	34
4.5.2 Jugosidad	35
4.5.3 Color	35
4.5.4 Aroma y sabor	35
4.6 PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS	36
4.7 LÍNEA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE GALANTINA	38
5. DISEÑO METODOLÓGICO	39
5.1 LOCALIZACIÓN	39

5.2 ANÁLISIS	39
5.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS	39
5.4 MATERIAS PRIMAS	39
5.5 PROCESO DE ELABORACIÓN	39
5.6 TRATAMIENTOS	40
5.7 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	41
5.8 VARIABLES A EVALUAR	42
5.8.1 Análisis microbiano	42
5.8.2 Análisis bromatológico	42
5.8.3 Determinación Ph	42
5.8.4 Evaluación Sensorial	42
5.8.5 Análisis de costos	43
5.9 CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE EVALUACIÓN SENSORIAL	43
5.10 AREA DE PRUEBA	43
5.11 TEMPERATURA	44
5.12 CANTIDAD DE MUESTRA	44
5.13 HORARIO PARA LAS PRUEBAS	44
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
6.1 EVALUACIONES SENSORIALES	45
6.1.1 Primera evaluación sensorial	45
6.1.1.1 Apariencia del empaque	45
6.1.1.2 Apariencia del producto	45
6.1.1.3 Aroma y sabor	46
6.1.1.4 Ligazón y textura	46
6.1.2 Segunda evaluación sensorial	47
6.1.2.1 Apariencia del empaque	47
6.1.2.2 Apariencia del producto	48
6.1.2.3 Aroma y sabor	48
6.1.2.4 Ligazón y textura	49
6.2 ANÁLISIS FISICO QUÍMICOS	50
6.2.1 Humedad	50
6.2.2 Grasas	50
6.2.3 Proteína	51
6.2.4 Almidón	52
6.2.5 pH	52
6.2.6 Nitritos	52
6.3 ANALISIS MICROBIOLÓGICO	54
6.4 ANÁLISIS COSTOS PARCIALES	58
6.4.1 Rendimiento	58
6.4.2 Costos parciales	58
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
7.1 CONCLUSIONES	61
7.2 RECOMENDACIONES	62
8. BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	66

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Análisis fisicoquímico de tubérculos de oca (<i>Oxalis tuberosa</i>)	23
Tabla 2. Análisis bromatológico de puré de ulloco instantáneo	24
Tabla 3. Análisis bromatológico de corona arracacha	25
Tabla 4. Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible	27
Tabla 5. Composición química y calidad en la carne de aves	28
Tabla 6. Rendimiento de la carne de las aves	29
Tabla 7. Consumo per cápita de productos avícolas	30
Tabla 8. Requisitos fisicoquímicos para productos cárnicos procesados cocidos (embutidos y no embutidos)	36
Tabla 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, Cocidos, embutidos.	37
Tabla 10. Tratamientos	40
Tabla 11. Formulación de tratamientos	41
Tabla 12. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la primera evaluación sensorial	47
Tabla 13. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la segunda evaluación sensorial	49
Tabla 14. Análisis físico químico de galantina	53
Tabla 15. Análisis de pH	53
Tabla 16. Determinación de nitritos de las muestras de galantina	53
Tabla 17. Análisis microbiológico	55
Tabla 18. Resultados de rendimiento para galantina	58
Tabla 19. Análisis de costos parciales para galantita	59

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Sacrificio nacional en 67 ciudades – miles de cabezas 1996 – 2000.	31
Figura 2. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la primera evaluación sensorial	47
Figura 3. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la segunda evaluación sensorial.	50
Figura 4. Comportamiento del pH del tratamiento T0	55
Figura 5. Comportamiento del pH del tratamiento T1	56
Figura 6. Comportamiento del pH del tratamiento T2	56
Figura 7. Comportamiento del pH del tratamiento T3	57
Figura 8. Costo parcial por libra de galantina elaborada a base de carne de res y pollo con iguales niveles de zanahoria, arracacha, ulloco y oca	60

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de cuestionario para prueba de selección de jueces.	67
Anexo B. Factores de calidad para galantina con carne de res y pollo.	68
Anexo C. Cuestionario de la prueba de selección sensorial para galantina.	69

GLOSARIO

AHUMADO: proceso por medio del cual los productos cárnicos procesados adquieren la caracterización de color, sabor y conservación mediante la acción del humo, utilizando una relación de temperatura, tiempo y humedad relativa adecuada.

ARRACACHA: raíz comestible americana.

CARNE: es la parte comestible de todo animal de abasto público sacrificado en el matadero que llene los requisitos sanitarios.

EMBUTIDO: es el producto procesado crudo o cocido, ahumado o no, introducido a presión en tripas.

EVALUACIÓN SENSORIAL: valoración que se le da al producto embutido detectada por los sentidos de los jueces.

GALANTINA (Mortadela): producto cárnico procesado, cocido y embutido elaborado sobre la base de carne de bovino, cerdo, tocino o mezcla de ellas con la adición de sustancias de uso permitido y la inclusión de verduras picadas en cuadritos de más o menos 5mm para ser visiblemente apreciadas.

LIGAZÓN Y TEXTURA: propiedad de un producto embutido que lo muestra unido y firme.

MADURACIÓN: es el conjunto de procesos microbiológicos, químicos, físicos, bioquímicos y enzimáticos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos procesados que mediante controles de temperatura, tiempo y humedad relativa se desarrolla el aroma, sabor y consistencia características de tales productos.

OCA: tubérculo comestible americano.

ORGANOLÉPTICO: característica que se percibe con los sentidos.

PRUEBA DE DEGUSTACIÓN: proceso que se lleva a cabo después de terminado el producto embutido con el fin de realizar la evaluación sensorial.

RENDIMIENTO: producto o utilidad final de un determinado proceso.

ULLOCO: tubérculo comestible americano.

ZANAHORIA: raíz comestible.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la planta de tecnología de carnes de la Universidad de Nariño, situada en la granja experimental Botana, ubicada a 8 km al sur de la ciudad de San Juan de Pasto, con una altura de 2800 msnm, temperatura promedio de 12°C, precipitación anual de 1059 mm/año y una humedad relativa de 75%.

Como objetivo general se planteó la elaboración de galantina (mortadela) reemplazando la zanahoria por ulloco, arracacha y oca. Además se efectuaron dos evaluaciones sensoriales, a los 3 y 15 días posteriores a su elaboración, con el fin de evaluar la estabilidad del producto; también se realizó los análisis físicos, químicos y microbiológicos.

Las materias primas utilizadas fueron: carne de res, carne de pollo, zanahoria, ulloco, arracacha, oca, harina de trigo, tocino, hielo, sal, nitritos, condimentos, colorante, polifosfato y ascorbatos.

Este ensayo se distribuyó en 4 tratamientos con cinco réplicas cada uno. Los tratamientos fueron los siguientes:

T0: 75% carnes	25% zanahoria
T1: 75% carnes	25% ulloco
T2: 75% carnes	25% arracacha
T3: 75% carnes	25% oca

Se planteó un análisis estadístico no paramétrico, utilizando la prueba de Kruskal Wallis, la cual concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la primera y segunda evaluaciones sensoriales, lo que indicó la estabilidad de las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas.

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

Para concluir se determinó el valor económico del producto dando como resultado al tratamiento T3 como el más rendidor y económico con el 101.52% de rendimiento y \$2130.25 / libra, seguidos del T2 con 100.23% y \$2137.05 / libra, T0 99.97% y \$2142.54 / libra y T1 con 97.66 y \$2231.18 / libra.

ABSTRACT

The present research was carried out in the plant of meat technology of the University of Nariño, which is located in the experimental farm Botana, to 8 kilometer distance from San Juan de Pasto, with a height of 2800 msnm, a mean temperature of 12°C, rainfall of 1059 mm/year and a relative humidity of 75%.

As main objective it was established to elaborate of galantine (mortadella) by replacing carrot by 'ulloco', arracacha and ocas. Moreover, two sensorial evaluations were made after a 3-15 day period of elaboration, with the goal to evaluate product stability. Physical chemical microbiological analyses were also made.

The raw matters used were: beast meat, chick meat, carrots, ulloco, arracacha, oca, wheat meal, bacon, ice, salt, nitrites, condiments, coloring, polyphosphates and ascorbates.

This essay was distributed in four treatments with five replicas each one. Treatments were the following:

T0: 75% meat	25% carrot
T1: 75% meat	25% ulloco
T2: 75% meat	25% arracacha
T3: 75% meat	25% oca

A statistical non parametric analysis was planned by using kruskall Wallis' test which allows to determine there are no statistically meaningful differences among treatments for the first one and second sensorial evaluations. This indicated the stability of the chemical physical chemical, microbiological and organoleptical characteristics.

In according to physical chemical and microbiological analysis, all the treatments are suitable for the human consumption, since the determined results are inside the ranges established by the ICONTEC rule.

Finally, the economical value of the product was determined, It was found T3 treatment was the most economical and more income yielding one with 101.52% of yield and \$2130.05 by pound, followed by T2 with 100.23% of yield \$2137.05 by found, to treatment with 99.97% of yield and \$2142.54 by found and T1 with 97.66% of yield and \$2231.16 by found.

INTRODUCCIÓN

En Nariño existe gran variedad de alimentos obtenidos de cultivos andinos, muchos de los cuales se han expandido en varias partes de la tierra, contribuyendo así a la alimentación mundial como es el caso de el ulloco (*Ullucus tuberosus*) que es un tubérculo alimenticio muy popular en Sur América ya que contiene niveles apreciables de calcio, caroteno y carbohidratos; la oca, que es una planta precolombina con un alto contenido de almidón, minerales y ácidos orgánicos destacándose por su elevado aporte de carbohidratos y la arracacha que es una planta netamente andina rica en minerales y energía.

Se destaca la zanahoria, una raíz muy conocida a nivel mundial por su alto contenido de β caroteno precursor de la vitamina A.

Además a nivel comercial se encuentra gran demanda de alimentos elaborados en carne de res, pollo y cerdo como materia prima, las cuales son consumidas masivamente por la sociedad.

De lo anterior podemos decir que de estos alimentos andinos combinados con las carnes posiblemente se obtendrá un producto con excelentes características nutricionales.

Cabe destacar que estas raíces y tubérculos son muy económicos y se incluirán en diversos porcentajes en la masa cárnica, lo cual permitió obtener un producto muy rentable.

Es por este motivo que la presente investigación se enfocó en la elaboración de un producto cárnico embutido como la galantina, lográndose muy buenos resultados.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La utilización de materias primas ajenas a la región en la transformación e industrialización de la carne y de subproductos encarecen el producto final. Esto conlleva a que el consumidor por su baja capacidad adquisitiva no esté en condiciones de consumir los productos cárnicos procesados y se vea en la necesidad de cambiar por otros productos alternativos como son las leguminosas y carbohidratos que tienen un menor valor biológico comparado con la carne.

Teniendo en cuenta que en esta zona del país desde la época Precolombina se vienen cultivando por los Incas y hoy por los campesinos productos y cultivos tradicionales tales como la arracacha, la oca y el ulloco se hace necesario a través de la investigación elaborar productos que mantengan un alto valor nutritivo y al mismo tiempo sean asequibles por sus costos para la gran mayoría del pueblo colombiano.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad el procesador de la industria cárnica desconoce el potencial nutricional de muchos cultivos autóctonos y por ende, su poco interés para explotarlos comercialmente. Entre estos encontramos: el ulloco, la arracacha y la oca, los cuales posiblemente pueden ser una alternativa como materia prima económica para la elaboración de productos cárnicos nutritivos y económicos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar galantinas reemplazando la zanahoria por ulloco (*Ullucus tuberosus*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y oca (*Oxalis tuberosa*).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ? Determinar el tipo de tubérculo más adecuado en la elaboración de galantina.
- ? Evaluar la calidad físico – química, microbiológica y organoléptica del producto terminado.
- ? Determinar la estabilidad y tiempo de vida del producto después del periodo de maduración en frío.
- ? Calcular el valor económico de las galantinas elaboradas.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 GENERALIDADES DE LOS TUBÉRCULOS

4.1.1 Oca (*Oxalis tuberosa*). Martínez afirma que:

Pertenece al grupo de las oxalidáceas, se les llama también ibias. Es una planta indígena de cuyos tubérculos hicieron uso para alimentarse las razas indígenas de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Los tubérculos contienen mucílago y algo de fécula. Se cultiva en tierras cercanas al páramo. En ella se esconden todavía temas interesantes de mejora, selección y dietética, con grandes posibilidades de éxito. Las ibias son tubérculos con túbulos de yemas rosadas, al contrario de las chugas, que son amarillas. Cultivado principalmente en épocas precolombinas, se consume especialmente hervida en sopas y guisos. Tiene un alto rendimiento (hasta 55 Ton/ha). Tiene un alto contenido de almidón, minerales y ácidos orgánicos (incluyendo oxalatos solubles), lo que le da un sabor ligeramente ácido¹.

García manifiesta que: “la oca produce gran cantidad de tubérculos arrugados de muchas formas, tamaños y colores que van del rosa al amarillo. Los tubérculos blancos y compactos tienen un elevado contenido de azúcar y sabor agradable y ligeramente ácido”².

Paz e Ibarra afirman que: “el cultivo de la oca ocupa preferentemente las zonas de páramo del departamento de Nariño y su producción se destina al consumo interno y es una pequeña fuente de ingreso económico al pequeño agricultor”³.

En la Tabla 1 se puede observar el análisis fisicoquímico de la oca, destacándose su alto contenido de carbohidratos (13.8%).

¹ MARTINEZ, J.C. Producción de raíces. Cultivos y raíces útiles.COM. 1997 Septiembre [citado 1 de Oct. 1997]; Disponible en: URL: <http://www.ciputado.org/marlcetl/Ars/Ar98e/cultivo1.htm>).

² GARCIA, Emilio. Principales tubérculos comestibles. En: Revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. Bogotá, Vol. 17, No.3 (Mayo- Junio 1984); p.37.

³ PAZ, Fabio Salomón e IBARRA, Luis. Reconocimiento preliminar de las principales enfermedades de la Oca (*Oxalis tuberosa*) en el Altiplano de Pasto. San Juan de Pasto, 1973, 95p. Trabajo de grado (Ingeniero agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias Agrícolas. Área de Agronomía.

Tabla 1. Análisis Fisicoquímico de Tubérculos de Oca (oxalis tuberosa)

Composición	% BF
H ^o	83,8
Proteína	1
Grasa	0,6
Carbohidratos	13,8
Fibra	0,8
Cza	0,8
Ca mg.	4
P mg.	34

Fuente: Leong y Flórez, 1961

4.1.2 Ulloco (Ullucus tuberosus). García reporta que:

El ulloco pertenecen al grupo de las baseláceas, su nombre vulgar dependiendo de la región puede ser: ulluco, lisas, papas lisas, hubas, chuguas, tubas, melloco, ibias. Es un alimento popular de los climas fríos y con gran valor etnobotánico, pues fue alimento de los indígenas precolombinos desde Centroamérica hasta Bolivia. La planta es una enredadora de hojas gruesas y redondas acorazonadas. Aún no se ha hecho en Colombia un estudio de diferenciación y mejora de los ullocos. Los tubérculos son de color amarillo, rosa o rojo brillante. El ulloco, uno de los alimentos esenciales de los Incas es una de las pocas plantas indígenas que se ha extendido en el curso del último centenar de años. Tiene importancia en los Andes desde Venezuela a Chile y al noroeste de Argentina. Muchos peruanos lo consideran como una golosina y se vende empaçado en supermercados. La planta forma tubérculos tanto fuera como dentro de la tierra y varían mucho tanto de forma como de color. La planta soporta muy bien tanto el frío como el calor y crece vigorosamente en ambientes frescos y húmedos. Es resistente a las enfermedades y rinde cinco a nueve toneladas por hectárea⁴.

Según Martínez: “el ulloco es uno de los tubérculos más cultivados y de mayor importancia en los Andes. Contiene niveles sustanciales de proteína, calcio y caroteno. Las mujeres de la zona creen que el ulloco facilita el parto”⁵.

Siles dice que: “el tubérculo Ullucus tuberosus tiene diferentes nombres de acuerdo al país y lugar de cultivo. En Perú, Bolivia: Ulluco, olluco, papalisa; en Ecuador – Colombia: melluco, olloco; Venezuela: ruba, mucuchi, timbo; Argentina: Ulloma”⁶.

⁴ GARCIA, Op.cit., p.40.

⁵ MARTINEZ, Op.cit., p.2.

⁶ SILES, Jenny. Aporte al Desarrollo Tecnológico para la Producción de Puré deshidratado de papalisa (Ullucus tuberosus). Tecnología agropecuaria.COM. 2002. diciembre [Citado 1 febrero 2003]. Disponible en: URL: <http://www.univalle.edu/noticias/journal/journal3/>

El mismo autor afirma que: “el ulloco es un producto tradicional que se consume en un tiempo relativamente corto al de postcosecha y a pesar de ser un producto que se consume hace siglos, no existe un proceso industrial que garanticen su conservación y otras formas o alternativas de preparación”⁷.

En la Tabla 2 se observa el análisis bromatológico de puré de ulloco instantáneo con valores muy altos en cuanto a carbohidratos (80.24%) y un buen aporte energético (360 Kcal 100g).

Tabla 2. Bromatológico de puré de ulloco instantáneo

Composición	Muestra 1 Variedad Holandesa	Muestra 2 Variedad Wila
Humedad (%)	6,7	7,06
Proteína (%)	5,07	5,71
Grasa (%)	0,81	0,75
Fibra (%)	3,34	4,51
Ceniza (%)	3,84	2,12
Carbohidratos (%)	80,24	80,45
Valor Energético (Kcal 100g)	357,49	362,67

Fuente: Siles, 2002.

La comercialización de la oca y el ulloco no se encuentran establecidas en el Departamento de Nariño, debido a que estos no son cultivos industriales sino tradicionales.

4.1.3 La arracacha (*Arracacia xantorrhiza bancrofti*). Martínez menciona que:

La arracacha pertenece al grupo de las umbelíferas, cuyo nombre vulgar es Sacarracacha en Colombia, Apio en Venezuela, Barracas en Perú. La arracacha es una planta netamente andina, importada a las Antillas y al Brasil. Se cultivaba ya por los indios ya que no se ha encontrado en forma silvestre en ninguna parte. Se cultiva bien sobre los 1.800 msnm. Pariente del apio y la zanahoria, producen unas raíces que almacenan almidón. Hervida, frita o asada se utiliza en sopas, guisos y ensaladas. Se usa para preparar sopas instantáneas y fórmulas para comidas para bebés y también en la preparación de postres. Los tallos jóvenes pueden utilizarse en ensaladas o cocidas como legumbres. Las hojas sirven como alimento para animales. La arracacha crece especialmente en los valles más húmedos, desde Colombia hasta Bolivia.

⁷ Ibid., p. 2.

Contiene 67,55 mg Ca, 8,44% de hierro y considerable cantidad de retinol (precursor Vitamina A) en la variedad amarilla⁸. Como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis Bromatológico de Corona de Arracacha

Parámetro	Valor 1	Valor 2
Humedad (%)	85,81	
Ceniza (%)	1,02	7,18
Fibra (%)	1,82	12,81
Proteína (%)	1,45	10,21
Hidratos de carbono (%)	9,72	68,52
Valor energético (Kcal 100 mg)	42,82	301,78
pH	5,49	5,59
Calcio mg/100g	67,55	476,02
Fósforo mg/100g	39,91	281,26
Hierro mg/100g	8,44	59,51

Fuente: Programa de Alimentos U.M.S.S. Cochabamba, 2000.

García menciona que: “en muchas partes se consume arracacha en lugar de papa, ya que exige la mitad de trabajo para sembrarla y cosecharla. A pesar de eso fue descuidada en la época colonial que no recibió un nombre científico hasta 300 años después de la conquista”⁹.

Pérez dice que: “de la arracacha se come las raíces que tienen un olor y sabor particular e interiormente son blancas, amarillas o violáceas. Con ellas se preparan sopas y pasteles exquisitos. La parte foliar es demasiado larga con la raíz comestible”¹⁰.

4.1.4 Comercialización de la arracacha. Gómez afirma que:

La producción colombiana ocupa un lugar destacada por su área plantada en arracacha. De 10.247 Ha. en 12 departamentos, los importantes son Tolima con participación de 46.7%, Boyacá 11%, Cundinamarca 6.8%, Norte de Santander 6.8% y Huila 9,6%. Nariño ocupa el noveno puesto. El rendimiento promedio nacional es 10.7 Ton. Por ha. con una producción total en 1995 de 113.336 toneladas. La producción en Colombia se desarrolla básicamente en minifundios, en el departamento de Tolima y específicamente en el municipio de Cajamarca, las fincas donde se cultiva arracacha poseen entre 1 a 10 ha.

⁸ MARTINEZ, Op.cit., p.26.

⁹ GARCIA, Op.cit., p.38.

¹⁰ PÉREZ, Enrique. Plantas útiles de Colombia. 1ª ed. Bogotá: Camacho Roldán, 1956. p.73.

y los sistemas de tenencia son: propietario 67.5%, arrendatario 5.8% y aparceros 26.7%¹¹.

4.1.5 La zanahoria (*Daucus carota* Linne). Gómez afirma que:

Pertenece al grupo de las umbelíferas. Su nombre vulgar es Carotte (francés), carrot (inglés), daucus karaton (griego). Las zanahorias son raíces pivoteantes carnosas de una umbilífera y de un género de 60 especies esparcidas originalmente por todo el hemisferio norte y Sudamérica. Inicialmente la zanahoria era alimento para caballos, actualmente se ha demostrado que estas raíces son ricas en caroteno o provitamina A¹².

Gómez menciona que:

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del Mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo; el cambio de éstas a su color actual naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1.700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual. El cultivo de la zanahoria ha experimentado todo un importante crecimiento en los últimos años tanto en superficie como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más productivas en el mundo. Asia es el mayor productor en el mundo seguido de Europa y Estados Unidos. Las cualidades nutritivas de la zanahoria son importantes, especialmente por su elevado contenido en ? caroteno (precursor de la Vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en 2 moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas. Como un ramillete parecido al apio, muy partidas. Pero si se le permite desarrollarse, da flores y semillas de umbelíferos, como el mismo apio a unos 60 cm de suelo¹³.

La Tabla 4 muestra cualidades nutritivas importantes de la zanahoria, especialmente por el elevado contenido de ? caroteno, precursor de la vitamina A y bajo contenido de lípidos.

¹¹ GOMEZ, Jorge. Producción de zanahoria. Cultrivos.COM. 2003 febrero [citado marzo 2003]; disponible en: URL: <http://www.infoagro.com>.

¹² Ibid., p.66.

¹³ Ibid., P. 732.

Tabla 4. Valor nutricional de la zanahoria en 100 gr. de sustancia comestible

Composición	% BH
Agua (g)	88,6
Carbohidratos (g)	10,1
Lípidos (g)	0,2
Calorías (Cal)	40
Vitamina A (U.I)	2000 – 12000 según variedad
Vitamina B1 (mg)	0,13
Vitamina B2 (mg)	0,06
Vitamina B6 (mg)	0,19
Vitamina E (mg)	0,45
Acido nicotínico (mg)	0,64
Potasio (mg)	0,1

Fuente: Infoagro, 2002.

4.1.6 Comercio de la zanahoria. Chacón y Gavilanes afirman que:

La producción del oriente de Antioquia se envía a la Costa Atlántica, la producción de la Sabana parte se vende en el mercado de Bogotá y el restante se envía a las zonas de la Costa Atlántica. La zanahoria producida en Nariño se consume en el mismo departamento y el remanente se envía al Valle del Cauca. La venta se hace en ocasiones por medio de comisionistas con un costo aproximado del 10% para el agricultor sobre ventas a consignación, el comisionista se encarga de la distribución al mayorista y minorista y este al consumidor final. La producción de zanahoria se vende en el mercado central de Pasto, comercializando el 22% de la producción y un 19.5% que corresponde al intermediario a mayoristas rurales, por lo tanto tenemos un 41.5% de la producción que se comercializa en la ciudad de Pasto, lo que equivale a 306.768 Kg de zanahoria para el año de 1999, para el año 2000 tenemos 314.222 Kg¹⁴

4.2 GENERALIDADES DE LAS AVES

Rose afirma que:

Las aves domésticas han sido seleccionadas y domesticadas por el hombre. Dos familias de aves han sido domesticadas con mayor facilidad. La familia Phasianidae se compone de aves de tipo faisán que incluyen gallinas, pavos, codornices y gallinas pintadas.

¹⁴ CHACON, Aura y GAVILANES, Jackeline. Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de concentrado de zanahoria (*Daucus carotta* L.) en el Municipio de Pasto – Departamento de Nariño. San Juan de Pasto, 2000, 235 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Agroindustrial). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

La familia anatidae está formada por aves acuáticas que componen los patos y gansos. La domesticación de las aves de corral fue posterior a la de otros animales de granja. Ovejas, cerdos y ganado vacuno fueron domesticados en el sudeste de Asia 9000 – 7000 y 6000 años a.C. respectivamente. Las aves domesticadas en Asia 2500 a.C., constituyen principalmente el origen de las estirpes modernas.

Las aves fueron domesticadas inicialmente por razones religiosas, culturales y de distracción. Solamente más tarde se pensó que las mismas podrían ser una fuente de alimento. La producción mundial de carne de aves ha aumentado progresivamente durante el siglo XX. Los métodos de producción intensiva de pollos y pavos de tipo Broiler iniciaron su desarrollo en la década de los años 50 y 60. La producción de aves es inferior al 10% de la producción mundial de carne en aquel momento. La producción de carne de aves ha compartido a partir de entonces una parcela mayor en el comercio mundial de carne en vía de expansión y suponía más del 20% de la producción mundial de carne a mediados de las décadas de los 80 y 90's¹⁵.

La tabla 5 indica la composición química y la calidad de la carne de las aves. Destacándose su alta cantidad de proteínas y su bajo contenido de grasa, aspecto muy importante en la actualidad.

Tabla 5. Composición química y calidad de la carne de aves

Composición química %	Gallinas		Pavos	
	Carne de Pechuga	Carne Oscura	Carne de Pechuga	Carne Oscura
Composición química %				
Agua	74,4	74,5	75,2	75,9
Proteína	21,8	19,1	23,2	20,3
Grasa	3,2	5,5	1,1	3,6
Característica del producto				
pH tras 24 horas	5,8	6,4		
Pérdida goteo (%) por 24 horas.	7,3	2,1		
Pérdida por cocinado (%) 20 minutos a 200°C.	23,5	23,5	28,2	28,2

Fuente: Datos Adaptados de Ritche y Col, 1989.

4.2.1 Rendimiento de la Canal. Rose afirma que:

Los rendimientos de la canal eviscerada aumentan generalmente cuando se incrementa los pesos corporales. Los aparatos digestivo, respiratorio, junto con otras porciones no comestibles representan una porción importante del

¹⁵ ROSE, S.P. Principios de la ciencia avícola. 1ª ed. Zaragoza: Acribia. 1997. p. 1,3,6.

peso de una ave recién eclosionada. Según las aves crecen, disminuyen los pesos de estas porciones en relación con el resto del cuerpo. Sin embargo cuando se aproximan a su tamaño adulto suele aumentar la grasa corporal¹⁶.

En la tabla 6 se menciona el rendimiento de la carne de las aves.

Tabla. 6. Rendimiento de la carne de las aves

Contenido de canal	Gallinas		Pavos	Patos		Gansos
	Estirpe para Est			Patos Comunes	Patos Muscouy	
	Carne	Producción Huevos				
	% Carne	Broiler		Ponedoras		
Canal	(1.8 Kg)	(1.7 Kg)	(5 Kg)	(2.5 Kg)	(25 Kg)	(55 Kg.)
Carne Pechuga	33,5	31,5	38	31,4	33,7	37,1
De pierna y muslo	37,9	37,6	31,2	29,8	32	28,8
Alas y otras carnes	28,8	30,8	39	38,1	38,1	34,3

Fuente: Datos adaptados de Ritcher y Col, 1989.

4.2.2 Consumo per cápita de productos avícolas. FENAVI afirma que:

En la última década, el sector avícola colombiano presentó una dinámica de crecimiento sin antecedentes, impulsada entre otros por el aumento en el ingreso de los colombianos a principios de la implementación del modelo aperturista y un notable cambio en los hábitos de consumo en las familias colombianas, factores que en conjunto favorecieron las perspectivas del sector avícola. Entre 1990 y 1999 el sector avícola colombiano ha mantenido una tasa de crecimiento superior a la de la economía del país, presentando un crecimiento promedio de 6.10% anual. Este sobresaliente resultado se explica por el crecimiento promedio anual de la producción de pollo de 6.24% y de 5.85% en el caso del huevo.

El aumento de consumo per cápita de los productos avícolas en Colombia se explica en parte porque la tasa de crecimiento de la producción ha estado por encima del crecimiento de la población.

Mientras en 1990 el consumo de pollo era de 7.91 Kg/hab/año, en el año 99, este ascendió a 11.45 Kg/háb/año, cifra superior en 44.75% a las de 1990.

Las fluctuaciones en el consumo per cápita, tanto de pollo como de huevo se explican principalmente por las variaciones de la producción ya que la población crece a una tasa relativamente estable¹⁷.

¹⁶ Ibid., p. 15.

¹⁷ SUAREZ, Julián. Consumo per cápita de productos avícolas. FENAVI.COM. 2004 febrero [citado marzo 2004]; disponible en: URL: <http://www.fenavi.org.co>

En la tabla 7 podemos observar que el consumo per cápita no sólo depende de un crecimiento cercano al 5% en la oferta de productos avícolas, sino también de la disminución de los costos de producción, que se reflejan en menores y más atractivos precios al consumidor frente a sus sustitutos.

Tabla 7. Consumo per cápita de productos avícolas

Año	POBLACIÓN		POLLO		
	Nº Habitantes	Crecimiento %	Antes Kg/háb/año	Corregido Kg/háb/año	Crecimiento %
1994	37.849.150	1.94%	11.39	10.69	7.31%
1995	38.541.630	1.83%	12.53	11.77	10.12%
1996	39.295.797	1.96%	12.95	12.13	3.09%
1997	40.064.092	1.96%	12.12	11.33	-6.63%
1998	40.826.815	1.90%	12.82	11.96	5.59%
1999	41.589.018	1.87%	12.28	11.45	-4.30%
2000	42.345.938	1.82%	12.30	11.50	3.3%
2001	43.108.164	1.80%	12.20	11.55	2.5%
2002	43.905.665	1.85%	12.60	11.60	4.2%
2003	44.739.872	1.90%	12.25	11.40	3.1%

Fuente: FENAVI , 2004.

4.3 GENERALIDADES DEL GANADO BOVINO

4.3.1 Reseña Histórica. Gloobe afirma que:

El ser humano se convirtió en agricultor hace más de 6000 años a.c; en sus inicios domesticó a animales de su entorno como el perro, oveja, vaca. Los bovinos fueron los animales más valiosos porque le proporcionaron carne y leche como fuente de alimentación. Cuero para su vestido, cuernos como armas y huesos como utensilios. Con el tiempo el ser humano empezó a seleccionar ciertos animales con fines específicos¹⁸.

4.3.2 Datos del mercado nacional de ganado cebado. El Fondo Nacional del Ganado reporta que:

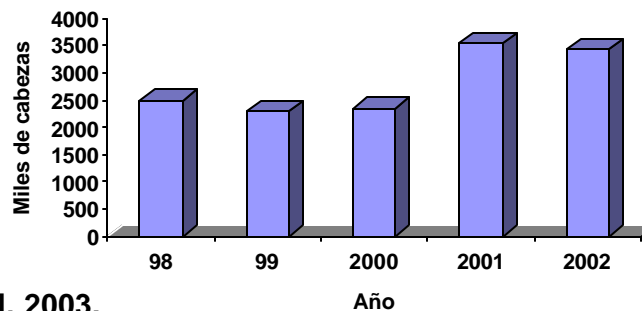
El mercado nacional de cebados, evaluado a partir del sacrificio en 67 ciudades, permite establecer una recuperación en la demanda de carne. En efecto en el año 2000 se registró un crecimiento del 3.5%, al pasar de 2.260.724 cabezas a 2.340.786, luego del descenso continuado durante los años 1998 y 1999, con tasas del 2.3% y 9.1% respectivamente. En los últimos 5 años el mayor volumen de ganados sacrificados se registró en 1997 con 2.546.281 cabezas. No obstante, es de anotar que la

¹⁸ GLOOBE, Hanan. Anatomía aplicada del bovino. San José de Costa Rica: IICA, 1989. p. 10.

recuperación no se compadece con el crecimiento en la población, el cual ha mantenido una tasa de expansión sobre el 2% en los últimos años. En lo que atañe a la coyuntura reciente del mercado en el año 2002 se sacrificaron 3.422.500 cabezas, con una reducción del 3.4% del año anterior en un mercado caracterizado por un debilitamiento en la demanda interna sumado a un periodo de retención bovina¹⁹.

En la Figura 1 se puede observar lo anteriormente mencionado.

Figura 1. Sacrificio Nacional en 67 ciudades – Miles de cabezas 1998 -2002



Fuente: FEDEGAN, 2003.

4.4 GENERALIDADES DE LA CARNE

Charley, citado por España A. “define a la carne en su máxima expresión como cualquier alimento tomado para nutrirse. Sin embargo en el uso común el término se refiere a aquellas partes de los animales que se usan como alimento”²⁰.

Según el Decreto 2162: “La carne es la parte muscular comestible de los animales de abasto sacrificados en mataderos autorizados. Constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos los tejidos no separados durante la faena. Además se considera carne el diafragma”²¹.

4.4.1 Contenido de nutrientes y valor nutritivo de la carne. Gartz afirma que:

Los nutrientes presentes en la carne son principalmente las proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales; además afirma que la cantidad

¹⁹ FEDERACIÓN DE GANADEROS. Ganadería Bovina en Colombia 2002 - 2003. Bogotá, 2003. p.83.

²⁰ ESPAÑA, Adriana y PANTOJA, Mario. Elaboración del salchichón corriente con base en carne de toyo (*Mustellus sp.*) y diferentes niveles de carne de res (*Bos taurus*). Pasto, 1999, 101p. Trabajo de Grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias.

²¹ NORMAS Y PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. Decreto 2162 de 1983. Santa fe de Bogotá D.C, 1995. p. 312.

y calidad nutritiva depende de la calidad de proteínas, de sus aportes de aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, de ciertos minerales y contenido en Vitamina B, también que la carne es una buena fuente de los minerales, excepto el calcio, que se requiere en el crecimiento humano²².

4.4.2 Agua. Quiroga manifiesta que: “cerca del 75% de la carne está representada por agua, presentando variaciones que dependen de la edad del animal”²³.

Pedersen, citado por Cardona manifiesta que: “En el aspecto cuantitativo el agua es el componente más importante de la carne. La carne roja magra contiene cerca del 75% de agua en peso y puede absorber más cuando se transforman en emulsiones cárnicas. Al ser tan abundante el agua influye sobre la calidad de la carne afectando en primer término su jugosidad, también a la blandura y sabor”²⁴.

4.4.3 Proteína. Cardona manifiesta que: “Algunas proteínas son fundamentales para la estructura del músculo y otras actúan en reacciones metabólicas vitales, salvo en animales cebados. Las proteínas son los componentes del organismo animal más abundantes (en peso) precedidas únicamente por el agua”²⁵.

Gantz, citado por Sotelo afirma que: “Las proteínas están en proporción del 15 – 23% siendo las más importantes las mioglobinas, globulinas, actina y miosina”²⁶.

4.4.4 Grasas. Dugan, citado por Cardona afirma que: “Las grasas suponen del 18% - 30% del peso en canal del novillo listo para el mercado y el 12 – 20% del P.V. de un cerdo medio listo para el mercado. Las grasas constituyen para los animales un reservorio de energía, es el componente de mayor valor calórico de que dispone el organismo animal”²⁷.

4.4.5 Carbohidratos: Cardona afirma que: “El organismo animal es una fuente pobre de carbohidratos, pero la mayoría se encuentran en el hígado y en el músculo. El más abundante el glucógeno, alcanza en el hígado un porcentaje del 2% al 18% del peso de este órgano fresco y en el músculo existe generalmente en cantidades muy pequeñas”²⁸.

Aunque los carbohidratos constituyen una pequeña cantidad corporal ejercen importantísimas funciones en el metabolismo energético y en los tejidos estructurales.

²² GARTZ, Richard. Las carnes y su procesamiento. Medellín: Tecnas. 1989. p.66.

²³ QUIROGA, Gustavo. Tecnología de carnes y pescado. Bogotá: Universidad Estatal Abierta y a Distancia. 1991. p.463.

²⁴ CARDONA, Aurelio. Principios básicos de la ciencia de la carne. Pasto: Universidad de Nariño. 1990. p.179.

²⁵ Ibid., p.114.

²⁶ SOTELO, Op. cit., p. 14.

²⁷ CARDONA, Op. Cit., p.113.

²⁸ Ibid., p. 114.

4.4.6 pH: Cardona opina que:

El descenso del pH muscular a consecuencia de la acumulación del ácido láctico es uno de los cambios post mortales más significativos que acaecen en el músculo durante su conversión en carne; además afirma que en algunos animales el pH sólo desciende unas pocas décimas durante la primera hora después del sacrificio, permaneciendo entonces estable con valores relativamente altos y dando finalmente un pH que varía entre 6.5 y 6.8.

La desnaturalización de las proteínas les hace perder solubilidad, capacidad de retención de agua e intensidad del color del pigmento muscular. Todos estos cambios son perjudiciales tanto como si el músculo se emplea como carne fresca, como si se destina a un procesado ulterior²⁹.

4.4.7 Rigor Mortis: Según Schiffner, Opel y Lortzing, citados por España:

El rigor mortis o rigidez cadavérica se debe principalmente a la transformación del glucógeno en ácido láctico, la rigidez muscular se inicia aproximadamente 6-7 horas después de la muerte del animal.

Los mismos autores señalan que esta fase se reconoce porque las diferentes partes de la canal son muy difíciles de mover debido a que los músculos se encuentran endurecidos, engrosados y acortados. El rigor mortis finaliza cuando el valor de pH baja hasta un determinado valor y los músculos se expanden³⁰.

Sánchez, citado por Cardona afirma que: “el endurecimiento observado en este periodo es debido a la formación de puentes transversales entre los filamentos de actina – miosina. Este fenómeno corresponde a la misma interacción química que forma la actomiosina durante la contracción muscular fisiológica”³¹.

4.4.8 Maduración: Price y Schweigert, manifiestan que:

Para mejorar la palatabilidad se emplea ampliamente la maduración o mantenimiento de la carne a temperaturas justo por encima de la congelación (0 a 5°C) durante unos días o por varias semanas.

La maduración de la carne tiene lugar durante las primeras tres semanas después del sacrificio. Las modificaciones responsables de la mejora en la calidad debida a la maduración son presumiblemente enzimáticas, pero quedan lejos de estar claras³².

²⁹ Ibid., p. 120.

³⁰ ESPAÑA, Op. cit., p. 35.

³¹ CARDONA, Op. cit., p.123.

³² PRICE, James y SCHWEIGERT, Bernard. Ciencia de la carne y los productos cárnicos. Zaragoza: Acribia. 1994. p. 164.

Quiroga y Col citado por Cardona, manifiestan que:

Terminado el rigor mortis se continúan sucediendo cambios bioquímicos al interior del músculo, principalmente por la actividad enzimática sobre las proteínas y los lípidos permitiendo que se produzcan modificaciones en las características nutricionales y de aceptabilidad de las carnes.

Durante el proceso de maduración de la carne, el pH asciende nuevamente en forma lenta³³.

4.4.9 Capacidad de retención de agua: Girard citado por España afirma que: “es la facultad de la carne para mantener en condiciones bien definidas su propia agua o el agua añadida. Las modificaciones de la calidad de la C.R.A se deben principalmente a las experimentadas por la estructura de los tejidos, durante el calentamiento. La disminución de la C.R.A se aprecia a partir de los 40°C”³⁴.

Forrest define que: “la C.R.A como la capacidad de la carne para retener agua durante la aplicación de fuerzas externas tales como cortes, calentamientos, trituración y prensado”³⁵.

“La capacidad de conservación de un calentamiento 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”³⁶.

4.5 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE

4.5.1 Blandura. Bratzler citado por Cardona afirma que:

Son varios los factores que influyen en la carne vacuna, afectándola unos antemorten y otros postmorten. Entre los factores antemorten se destacan las características genéticas, fisiológicas y las prácticas de alimentación y explotación y en los que actúan postmorten figuran la duración y temperatura de almacenamiento de la carne después del sacrificio (maduración, congelación, etc.). Los métodos de despiece, la adición de agentes ablandadores y los métodos de preparación culinaria³⁷.

³³ CARDONA, Op. Cit., p. 120.

³⁴ Ibid., p.34.

³⁵ FORREST, J. Fundamentos de ciencias de la carne, traducida del inglés por SANZ PÉREZ, Bernabé. Zaragoza: Acribia. 1979. p.160.

³⁶ REICHERT, Jhon. Tratamiento térmico de productos cárnicos, traducido por ESAIN, Jaime y CANDÓN, Santiago. Zaragoza: Acribia. 1988. p.75.

³⁷ CARDONA, Op. Cit. p.128.

4.5.2 Jugosidad. “Cardona reporta que la blandura y la jugosidad están íntimamente relacionadas de modo que cuanto más tierna es la carne, tanto más rápido se liberan los jugos durante la masticación y tanto mayor es la cesación de jugo que produce. En la carne dura en cambio la jugosidad es mayor y más uniforme cuando la liberación de líquido y grasa es más lenta”³⁸.

4.5.3 Color. Price y Schweigert afirman que:

Es una de las más importantes características de la carne ya que es el atributo que juzga el consumidor antes de comprarla, tanto para carnes crudas como carnes curadas. Pero el color deseable es algo más que el brillante rojo cereza de la carne magra fresca, o el rosa apetecible de las carnes curadas que indican al comprador que el producto es sano y comestible.

Los pigmentos de la carne: mioglobina y hemoglobina producen el color de las carnes frescas y curadas. La mioglobina es el pigmento responsable del color rojo de la carne fresca y sirve como depósito o transportador de oxígeno en el músculo vivo. Por otra parte la hemoglobina es la proteína transportadora de oxígeno localizada en los eritrocitos, cuya misión principal es la de transportar oxígeno a todas las células y eliminar el CO₂ que resulta del metabolismo aerobio³⁹.

4.5.4 Aroma y sabor: Price y Schweigert afirman que:

La carne cruda fresca tiene un leve olor que ha sido descrito como recuerdo del ácido láctico comercial. La carne de animales más viejos ofrece un olor más fuerte que la de animales más jóvenes de la misma especie. El aroma de la carne cocida es mucho más pronunciada que el de la carne cruda y se ve afectado por el método de cocinado, el tipo de carne y el tratamiento de la misma previo a su cocinado.

El almacenamiento prolongado especialmente en condiciones desfavorables puede causar el desarrollo de aromas proteolíticos por la descomposición proteica, olores ocreos o pútridos por el crecimiento microbiano u olores por la oxidación de la grasa. El sabor a suero de la carne es debido a la combinación de sales y saliva⁴⁰.

³⁸ Ibid., p.129.

³⁹ PRICE y SCHWEIGERT, Op. Cit., p.67,70.175

⁴⁰ Ibid., p. 176.

4.6 PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS

Forrest define a los productos cárnicos procesados como: “aquellos que se han modificado las propiedades de la carne mediante la utilización de una o más técnicas tales como picado o trituración, adición de alimentos, modificación del color o tratamiento término”⁴¹.

De acuerdo con las normas rectoras para la carne y productos cárnicos los embutidos escaldados son productos que han sufrido un tratamiento término a través del escaldado, cocido, asado u otra manera, en los cuales la carne cruda picada ha sido desintegrada total o parcialmente a la que se le añade sal común (sal con nitrito para curado) y eventualmente otras sales necesarias para el procesado con la cutter; por lo general se adiciona agua potable o hielo.

En la Tabla 8 se presentan los requisitos fisicoquímicos de los productos procesados cocidos (embutidos y no embutidos) dados por la Norma Colombiana sobre la elaboración de embutidos ICONTEC 1325 de 1995.

Tabla 8. Requisitos fisicoquímicos para productos cárnicos procesados cocidos (embutidos y no embutidos)

Características fisicoquímicas	Mínimo	Máximo
pH	5,8	6,4
Humedad % en masa		67
Grasa % en masa		28
Proteínas % (N x 6.25)	12	
Nitritos (Como NaNO ₂)		200ppm
Almidón % en masa		5

Fuente: INVIMA, 1995.

En la tabla 9 se indican los requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, cocidos, embutidos dados por la Norma Colombiana sobre elaboración de embutidos. ICONTEC 1325 de 1995.

⁴¹ FORREST, Op. Cit., p.157.

Tabla 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados, cocidos, embutidos

Requisitos	n	M	M	C
Recuento total de microorganismo mesófilos/g	5	200.000	300.000	1
No. más probable coliformes totales/g	5	100	1000	1
Stafilococos aureus coagulasa positiva	5	0	0	0
No. más probable coliformes fecales/g	5	3	-	0

Fuente: ICONTEC 1325, 1995.

Siendo:

n = Número de muestras a examinar.

m = Parámetro normal.

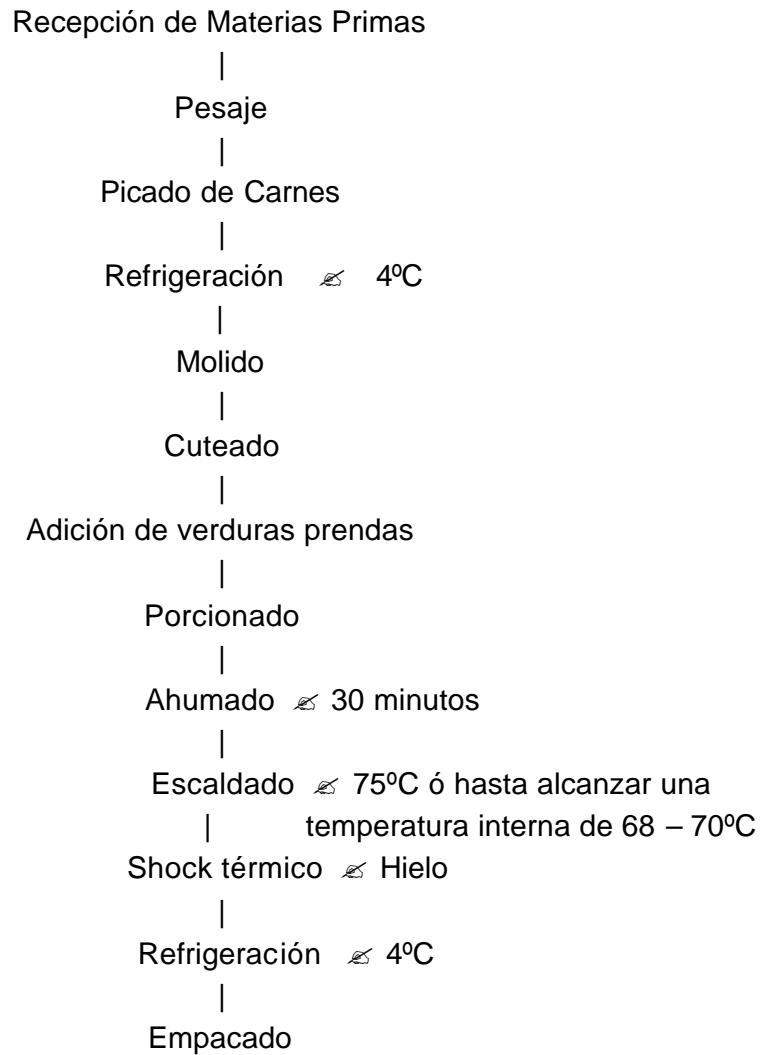
M = Valor máximo que se permitiría.

C = Número de muestras aceptables con M.

Galantina (Mortadela). Según la Norma ICONTEC, Decreto 1325 artículo 2125 define: “la mortadela como el producto cárnico procesado, cocido, embutido, elaborado sobre la base de carne de bovino, cerdo, tocino o mezcla de ellas con la adición de sustancias de uso permitido. La mezcla se introduce en tripas naturales o artificiales apropiadas para tal fin, con diámetro superior a 80 mm, ahumado o no y sometido a tratamiento técnico”⁴².

⁴² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS Y TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Papel: formatos. Bogotá: ICONTEC 1325.

4.7 LÍNEA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE GALANTINA



5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 LOCALIZACIÓN

Este trabajo se realizó en la planta de tecnología de carnes de la Universidad de Nariño, situada en la granja experimental Botana, ubicada 8 Km al sur de la ciudad de San Juan de Pasto, con una altura de 2800 m.s.n.m., temperatura promedio de 12°C, precipitación pluvial 1059 mm al año y humedad relativa de 75%*.

5.2 ANÁLISIS

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Nariño, sede Torobajo. En cuanto a la prueba de degustación, ésta se realizó en el aula 401 de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la misma Universidad.

5.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS

El producto cárnico se elaboró en la planta de tecnología de carnes de la Granja Experimental Botana, la cual cuenta con todos los equipos necesarios para tal fin, como son: Cuarto frío, molino, fragmentador, embutidora, marmita, cutter, sierra, cuarto de ahumado, escarchadora, estufa de gas, refrigerador, balanza manual y electrónica, mesas, termómetro y demás utensilios.

5.4 MATERIAS PRIMAS

Para la elaboración de la galantina se utilizó como materia prima carne de res, carne de pollo, grasa dorsal, de cerdo, sal, nitrito, hielo, fosfato, ácido ascórbico, proteína texturizada, oca, ulluco, arracacha, zanahoria y condimento propio de este tipo de embutido.

5.5 PROCESO DE ELABORACIÓN

Este proceso comprendió los siguientes pasos:

1. Se picaron las carnes magras de res y pollo en el molino empleando el disco de 3mm.
2. Las dos terceras partes de la grasa dorsal se picaron en el molino con el disco de 9mm, mientras que con la tercera parte restante se elaboraron cubitos de 1 cm., los que se escaldaron a 75° - 80°C hasta que adquirieron una consistencia firme.
3. Se llevaron las materias primas cárnicas y los aditivos a la cutter para picarlos y mezclarlos hasta que se obtuvo una pasta tipo emulsión.

* ENTREVISTA con Alberto Buriticá. Coordinador IDEAM. Área operativa 7. Pasto. 20 de mayo de 2003.

4. Se agregaron los ingredientes de acuerdo al siguiente orden:

- Carne magra de res y pollo
- Sal
- Nitrito
- Fosfatos
- Primera mitad de hielo
- Colorante
- Proteína texturizada
- Grasa
- Segunda mitad de hielo
- Aglutinante harina trigo
- Condimento tipo mortadela
- Ácido ascórbico
- La temperatura no superaron los 15°C.
- Se añadieron los cubos de grasa previamente escaldados.
- A esta mezcla se añadieron las verduras, las cuales fueron previamente escaldadas y cortadas en trozos grandes ya que la cuchilla de la cutter las tritura y las mezcla. Esto dejándolas a pocas revoluciones por espacio de un minuto.
- Se embutió en tripa sintética fibrosa calibre 90-120 mm.
Se ahumó el producto el tiempo suficiente hasta que adquirió su color propio.
- Se escaldó el producto en marmita a temperatura del agua de 75°C hasta que el producto adquirió una temperatura interna de 68 –70°C.
- Se enfrió con hielo durante 15 minutos.
- Se escurrió.
- Se conservó con refrigeración a 4°C.

5.6 TRATAMIENTOS

Se caracterizan 4 tratamientos de la siguiente manera:

El tratamiento 0 con 25% de zanahoria, el tratamiento 1 con 25% de ulloco, el tratamiento 2 con 25% arracacha y el tratamiento 3 con 25% oca.

En la Tabla 10 se pueden apreciar estos tratamientos.

Tabla 10. Tratamientos

INGREDIENTES	T ₀ %	T ₁ %	T ₂ %	T ₃ %
Carnes (Bovino y pollo)	75	75	75	75
Zanahoria	25			
Ulloco		25		
Arracacha			25	
Oca				25

En la tabla 11 se presentan los ingredientes, cantidades de materias primas, proteína, grasa y humedad, así como también los costos parciales por tratamiento.

Tabla 11. Formulación de tratamientos

Ingredientes	T0		T1		T2		T3	
	Cantidad Kg.	Vr. \$	Cantidad Kg.	Vr. \$	Cantidad Kg.	Vr. \$	Cantidad Kg.	Vr. \$
Carne de Bovino	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000
Carne de Pollo	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000
Harina de Trigo	0,04	56	0,04	56	0,04	56	0,04	56
P. T de soya	0,1	160	0,1	160	0,1	160	0,1	160
Tocino	0,4	2400	0,4	2400	0,4	2400	0,4	2400
Hielo	0,5	500	0,5	500	0,5	500	0,5	500
Sal	0,044	44	0,044	44	0,044	44	0,044	44
Nitrito de Sodio	0,001	5	0,001	5	0,001	5	0,001	5
Condimentos	0,016	132	0,016	132	0,016	132	0,016	132
Polifosfatos	0,006	132	0,006	132	0,006	132	0,006	132
Ascorbatos	0,006	120	0,006	120	0,006	120	0,006	120
Presentan	--		--		--		--	
Zanahoria	0,778	1120						
Ulloco			0,778	1408				
Arracacha					0,778	1120		
Oca							0,778	1280
Total	3,891	15659	3,891	15947	3,891	15659	3,891	15819
% Proteína	13,5		13,51		13,56		13,49	
% Grasa	26,4		26,39		26,42		26,43	
% Humedad	64,3		63,55		61,01		62,70	

Fuente: Formulación de Productos Cárnicos Procesados Asistida por Computador Imuez, Cardona y Henao, 1998.

5.7 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este trabajo se realizó inicialmente la evaluación sensorial, para este fin se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con 4 tratamientos y cada uno constituido a su vez por 5 réplicas, conformadas por jueces previamente seleccionados.

Dicha prueba consiste en aplicar la fórmula correspondiente de acuerdo a los rangos asignados a todas las observaciones ordenadas de menor a mayor. La fórmula 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 = número total de observaciones

Mahecha recomienda que: “para la selección de jueces se utilicen la evaluación sensorial en el control de calidad de alimentos procesados”⁴³

5.8 VARIABLES A EVALUAR

5.8.1 Análisis microbiano. Se tomaron muestras de cada tratamiento, el producto procesado fué sometido a un análisis en el laboratorio de microbiología de la Universidad de Nariño. Estos análisis se realizaron a los 3 y 15 días después de haber elaborado el producto. Lo anterior se realizó para cumplir con el requerimiento sanitario.

5.8.2 Análisis bromatológico. Los análisis bromatológicos se realizaron en el Laboratorio de bromatología de la Universidad de Nariño, para verificar si el producto obtenido cumple con los requisitos fisicoquímicos, exigidos por las normas Icontec 1325. Estos análisis se realizaron a los 3-15 días posteriores a la elaboración de los tratamientos.

5.8.3 Determinación pH. Se analizaron muestras de carne de res, de pollo y del producto elaborado en cada tratamiento. Para ello Lagarreta y Arteaga, citados por España, establecen el procedimiento para su determinación así:
“Se pesa 10 g de muestra, se añade 100 ml de agua destilada y se licua por un tiempo de 60 segundos. Luego se estandariza el pH en el potenciómetro en grasa para eliminar tejido conectivo”⁴⁴.

5.8.4 Evaluación Sensorial. Anzaldúa, citado por España afirma que: “el análisis sensorial es importante en la industria alimentaria ya que si no se lleva a cabo y se confía sólo en otros parámetros o medidas se puede incurrir en graves errores”⁴⁵.

Mahecha, citado por España afirma que: “ de lo anteriormente expresado se llevarán a cabo dos pruebas organolépticas: primeramente se calificarán características tales como la apariencia del empaque, apariencia del producto, aroma y sabor, ligazón y textura”⁴⁶. (Anexo B).

Quince días después se realizó una segunda prueba de degustación con el fin de evaluar estabilidad de las características organolépticas.

⁴³ MAHECHA, Gabriela. Evaluación Sensorial en el control de calidad de alimentos procesados. Bogotá: Carrera 7ª Ltda, 1985. p. 135.

⁴⁴ ESPAÑA, Op. cit., p. 52

⁴⁵ Ibid., p. 52.

⁴⁶ Ibid., p.52.

5.8.5 Análisis de costos. Se estimaron los costos demandados en el proceso de elaboración de cada tratamiento mediante la metodología de costos parciales indicados en la tabla 10.

5.9 CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Anzaldúa, citado por España afirma que:

Para cada prueba el grupo está conformado por cinco personas, escogidas previamente por medio de la prueba de sabor que recomienda Anzaldúa citado por España, y consiste en:

- a. Se preparan las siguientes soluciones:
 - Azúcar: 10, 5, 2, 1 y 0.5%.
 - Sal: 10, 5, 2, 1 y 0.5%
 - Zumo de almidón: 10, 5, 2, 1 y 0.5%
 - Citrato de cafeína: 0.1, 0.05, 0.02, 0.01 y 0.005%.
- b. Se colocan 25 ml de cada solución en vasos marcados con claves (Números de 3 cifras).
- c. Se dan a probar a las personas escogidas como posibles jueces cada una de las soluciones, proporcionándoles una hoja de respuestas como la que se presenta en el Anexo A.
- d. Se provee a cada participante galletas de soda, un vaso con agua pura para enjuagarse la boca, después de probar cada muestra.
- e. Se califica cada prueba y a su vez cada participante recibe un puntaje con el fin de otorgarle a cada respuesta un valor y así poder seleccionar los cinco panelistas con los mejores puntajes.

El autor recomienda que a los jueces seleccionados o panelistas de la evaluación sensorial se le debe explicar en qué consiste la prueba; la importancia tanto para la investigación como para el control de calidad y aplicaciones en la industria alimentaria, sobre los métodos sensoriales en los que participarán, las consecuencias sobre una mala información y una explicación detallada sobre los formatos que deberán llenar⁴⁷.

5.10 AREA DE PRUEBA

La prueba se llevó a cabo en el aula 401 de la Facultad de Ciencias Pecuarias con el fin de que no haya interrupciones ni distracciones.

Cada juez ocupó una mesa y fue separado de los demás para que no haya comunicación entre ellos, puesto que la prueba es de carácter individual.

En la mesa se colocó un vaso con agua pura, un tenedor, un plato desechable, servilletas, galletas y los formatos que fueron contestados de acuerdo a las pruebas organolépticas.

⁴⁷ Ibid., p. 53.

5.11 TEMPERATURA

Anzaldúa recomienda que “las muestras de galantina y/o mortadela estén en una temperatura de 75°C”⁴⁸.

5.12 CANTIDAD DE MUESTRA

“El mismo autor recomienda que la cantidad de muestra debe ser de 30g y puede probar el producto hasta 4 veces más. si se excede puede influir en las respuestas. Entre cada muestra degustada, el juez debe enjuagarse la boca para que los sabores de las diferentes muestras no se mezclen”⁴⁹.

5.13 HORARIO PARA LAS PRUEBAS

“El autor aconseja realizar las pruebas de degustación entre las 10 y las 11 de la mañana, estas evaluaciones no deben estar en horas cercanas a la de las comidas”⁵⁰.

⁴⁸ ANZALDUA, Antonio. Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia. 1971. p.58.

⁴⁹ Ibid., p. 58.

⁵⁰ Ibid., p. 60.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 EVALUACIONES SENSORIALES

6.1.1 Primera Evaluación Sensorial. Una vez aplicada la prueba estadística de Kruskal Wallis para la degustación de galantina, no se encontraron diferencias significativas entre los cuatro tratamientos, es decir, son estadísticamente iguales como se observa en la tabla 12 en donde aparecen discriminados cada uno de los tratamientos con sus rangos y los valores calculados en dicha prueba respectivamente.

6.1.1.1 Apariencia del empaque. Al comparar los diferentes tratamientos se encontró que la envoltura tuvo una buena aceptación por parte de los jueces, quienes consideraron que ésta se desprendía fácilmente sin dañar el producto.

Respecto a la envoltura Corretti afirma que:

Esta debe adherirse muy bien a la pasta pero sin que haya desprendimiento de la masa, ni formación de pliegues, lo contrario significaría un relleno demasiado flojo y defectos en el ahumado. Otro aspecto que pudo haber influido en esta característica es la calidad de la tripa, ya que se utilizó una envoltura sintética sin defectos de fabricación, de ahí los comentarios favorables emitidos por los jueces, aspecto que se corrobora en la tabla 12 y figura 2 en donde el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T2, elaborado con arracacha, el cual tuvo 100% de aceptación. Le siguen los tratamientos T0, T1 y T3 con 80% cada uno y elaborados con zanahoria, ulloco y oca respectivamente⁵¹.

6.1.1.2 Apariencia del producto. En la tabla 12 y figura 2 se observan los porcentajes obtenidos para esta característica. El tratamiento T1 (ulloco) obtuvo 90%, el tratamiento T0 (zanahoria) y T3 (oca) obtuvieron 80% y el tratamiento T2 (arracacha) 70%.

A pesar que todos los tratamientos se observaron diferentes, los degustadores se inclinaron más por la galantina elaborada con ulloco. Esto se debió posiblemente al contraste de color entre el rosa de la masa y el blanco del ulloco, el cual se mostró más consistente en su textura que la arracacha que fue un poco más blanda y harinosa.

Cabe aclarar que al elaborar un producto cárnico como la galantina, el fin que se persigue es que se diferencie muy bien la masa de los demás ingredientes, en éste

⁵¹ CORRETI, Kornel. Embutidos, elaboración y defectos. Zaragoza: Acribia. 1971. p.71.

caso zanahoria, ulloco, arracacha y oca; para de esta manera llamar la atención de los consumidores, característica que cumple a cabalidad el tratamiento T1, elaborado con ulloco.

Los resultados encontrados en este factor son superiores a los hallados por Sotelo, Pasuy y Muñoz quienes reportaron que: “al elaborar mortadela a base de carnes de pollo y toyo, los resultados fueron 76% para el tratamiento T1, 52% para el tratamiento T2, 82% para el tratamiento T3 y 60% para el tratamiento T4”⁵².

6.1.1.3 Aroma y sabor. Los resultados obtenidos para esta característica fueron excelentes, ya que el tratamiento T0 (zanahoria) obtuvo 100% de aceptación, los tratamientos T1 (ulloco) y T2 (arracacha), 92,5% y finalmente el tratamiento T3 (oca) 57,5%, como se observa en la tabla 12 y figura 2.

Los anteriores resultados coinciden con los comentarios hechos por los jueces para quienes el tratamiento T0 (zanahoria) cumple con las características de aroma y sabor típicas de un embutido comercial, mientras que en los tratamientos T1 (ulloco) y T2 (arracacha) percibieron un sabor más ácido y en el tratamiento T3 un sabor agridulce; esto se explicó por el contenido de vitaminas, proteínas y minerales de cada uno de estos elementos.

Los valores encontrados en éste trabajo son mayores a los reportados por Sotelo, *et al.*, quienes para esta misma característica reportaron: “66,7%, 73,3%, 90% y 93,3% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente en la elaboración de mortadela a base de carne de pollo y toyo”⁵³.

6.1.1.4 Ligazón y textura. De acuerdo con la Tabla 12 y figura 2, el tratamiento T1 (ulloco) obtuvo un 70% de aceptación. Los tratamientos T0 (zanahoria) y T2 (arracacha) obtuvieron 60% cada uno y el tratamiento T3 (oca).

Coretti ratifica que: “en general, este factor de calidad tuvo resultados bastante buenos, puesto que cada uno de los tratamientos durante el proceso de elaboración llegó a un punto en que las partículas de carne de res y pollo y el tocino se aglutinaron en un todo, facilitando posteriormente el corte de las muestras”⁵⁴.

Los valores encontrados en este trabajo son mayores que los reportados por Sotelo *et al.*, quienes elaboraron mortadela a base de carne de pollo y diferentes niveles de carne de toyo y los resultados fueron los siguientes: T1 y T2 55%, T3 60% y T4 80%.

Los resultados obtenidos para este factor de calidad posiblemente fueron influenciadas por factores tales como la emulsión cuyo comportamiento fue uniforme en todos los tratamientos; esto gracias a la calidad de las materias primas utilizadas

⁵² SOTELO, Op. Cit. p 64.

⁵³ Ibid., p. 75.

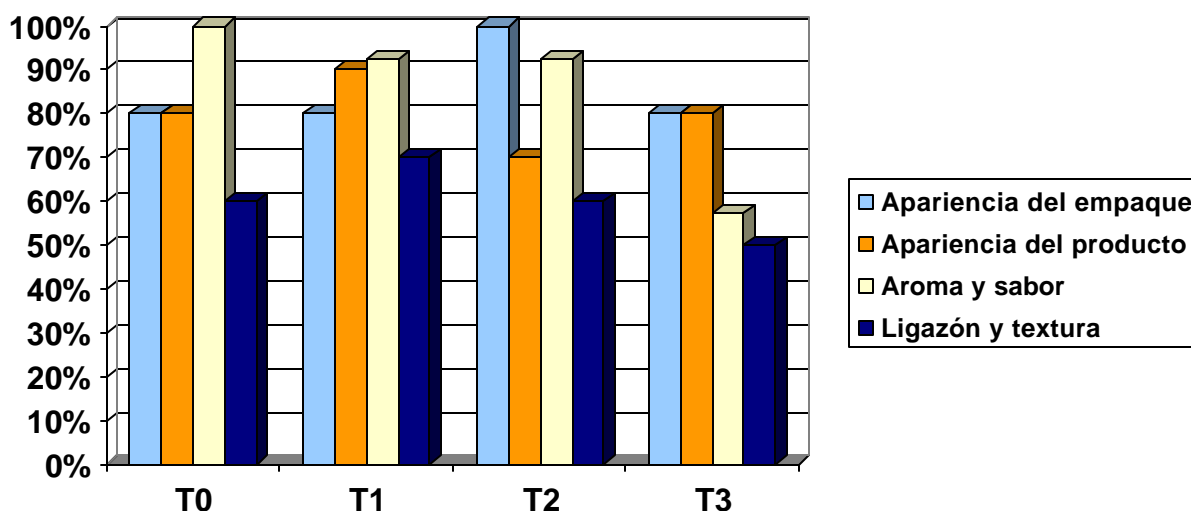
⁵⁴ CORETTI., Op. Cit., p.77.

(carne de res, pollo, grasa) características y composición de la pasta (picado), proporción de carne y grasa, contenido de sal y temperatura de ahumado.

Tabla 12. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la primera evaluación sensorial.

Factor de calidad	T0%	T1%	T2%	T3%
Apariencia del empaque	80.0	80.0	100.0	80.0
Apariencia del producto	80.0	90.0	70.0	80.0
Aroma y sabor	100.0	92.5	92.5	57.5
Ligazón y textura	60.0	70.0	60.0	50.0

Figura 2. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la primera evaluación sensorial.



6.1.2 Segunda evaluación sensorial. Una vez aplicada la prueba de Kruskal Wallis para la degustación de galantina, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, lo cual quiere decir que éstos son iguales a pesar de estar elaborados con materias primas diferentes. Los resultados se encuentran consignados en la tabla 13 donde aparecen los rangos y demás valores calculados.

6.1.2.1 Apariencia del empaque. Al comparar los diferentes tratamientos después de 15 días de refrigeración se encontró que el empaque tuvo una excelente aceptación por parte de los jueces, quienes asignaron a todos los tratamientos el máximo de puntaje (100%) para cada tratamiento, como se observa en la tabla 13 y figura 3.

Estos resultados talvez se debieron a que se observó uniformidad en todas las muestras en cuanto a que la tripa sintética utilizada tenía un calibre igual con una superficie lisa y con una buena adherencia. Cabe anotar que antes de proceder al relleno de la galantina las envolturas sintéticas se humedecieron.

Por otra parte, podemos deducir que los procesos de llenado y ahumado del producto fueron los adecuados, ya que errores en dichos procedimientos contribuyen también a la formación de arrugas en la envoltura.

Los porcentajes encontrados en ésta tesis son superiores a los consignados por otros autores como Sotelo, et al., quienes reportaron “el tratamiento T1 85%, el tratamiento T2 100%, tratamiento T3 95% y tratamiento T4 100%”⁵⁵.

6.1.2.2 Apariencia del producto. En la tabla 13 y figura 3 se observan claramente los resultados obtenidos para este factor de calidad, en donde el tratamiento T1 (ulloco) obtuvo 80%, tratamiento T0 (zanahoria) 70% y los tratamientos T2 (arracacha) y T3 (oca), 50% cada uno. En este punto es importante resaltar que después de elaborada la galantina se mantuvo refrigerada (4°C) por un periodo de 15 días, tiempo en el cual sufrió un proceso de maduración. Según Coretti: “éste es un fenómeno bioquímico y microbiano en el que se suceden diversos procesos enzimáticos”⁵⁶. Como resultado de esta maduración se obtuvo un color rojo en el producto que se debe a la mioglobina presente en la carne magra y a elementos auxiliares añadidos como nitritos y ácido ascórbico.

Siguiendo este orden de ideas podemos afirmar que el tratamiento T1, elaborado con ulloco, obtuvo el mejor puntaje debido posiblemente a que el proceso de maduración fue el adecuado y a que el contraste entre el rojo de la masa y el blanco del ulloco lo hizo más atractivo a los ojos de los jueces; lo que no sucedió con los demás tratamientos.

Citando a Frey: “en el producto no se presentaron defectos de color o mala conservación o descomposición después del periodo de maduración, puesto que el escaldado fue el adecuado como para presentar una temperatura del agua de 75°C, con lo cual hay una destrucción completa de gérmenes causantes de verdeado, pringosidad o alteraciones en el color del producto”⁵⁷.

6.1.2.3 Aroma y sabor. El mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T0 (zanahoria) con 92.5%, el tratamiento T2 (arracacha) 85.5%, tratamiento T1 (ulloco) 77.5%, tratamiento T3 (oca) 70%, resultados que se observan en la tabla 13, figura 3. el mayor porcentaje obtenido por la galantina de zanahoria se debe posiblemente al

⁵⁵ SOTELO, Op. cit., p. 55.

⁵⁶ CORRETI, Op. Cit., p. 60.

⁵⁷ FREY, Werner. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza: Acribia 1995. p. 88.

contenido de azúcares que combinado con nitrito y la proteína de la carne y grasa dio como resultado un sabor y aroma típico de los alimentos curados.

Respecto a esto Reichert afirma que: “especialmente la adición de nitrito sirve para la constitución del sabor y que alrededor del 50% de este elemento reacciona con la carne y la grasa, de ahí el sabor a curado de los embutidos escaldados”⁵⁸.

Como lo sugiere Frey: “también pudo haber influido en el aroma y sabor de los productos la elección de las carnes de res y pollo ya que se escogieron carnes en buen estado y magras e ingredientes de buena calidad”⁵⁹.

6.1.2.4 Ligazón y textura. Al realizar los respectivos cálculos se encontró que el tratamiento T2 (arracacha) obtuvo 100% de aceptación, le sigue el tratamiento T0 (zanahoria), 90% y finalmente los tratamientos T1 (ulloco) y T3 (oca) con 80% cada uno, como se observa en la tabla 13, figura 3. De los anteriores resultados podemos deducir que en general todos los tratamientos son iguales en cuanto a ligazón y textura, sin embargo se destaca el tratamiento T2 (arracacha) debido a que la consistencia de este alimento es más blanda o harinosa que los otros alimentos que estamos evaluando. Esta característica resultó ser positiva puesto que los jueces otorgaron puntajes más altos que en la primera evaluación sensorial. Es importante aclarar que en el producto no se notaron defectos de consistencia ya que la emulsión se mantuvo estable gracias a que la grasa y el agua ligaron satisfactoriamente.

Los datos obtenidos fueron comparados con los hallados por Sotelo *et al* quienes reportaron: “para los tratamientos T1 y T2 85% y para tratamiento T3 y T4 80% en la elaboración de mortadela a base de carne de toyo y pollo”⁶⁰. Se concluyó que los valores de este trabajo son similares.

Tabla 13. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la segunda evaluación sensorial.

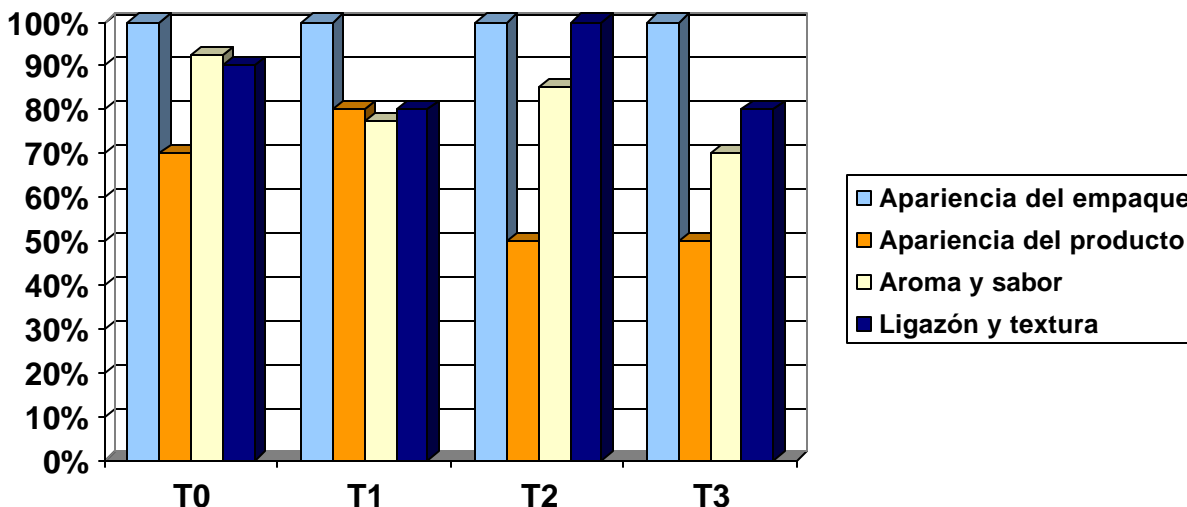
Factor de calidad	T0%	T1%	T2%	T3%
Apariencia del empaque	100.0	100.0	100.0	100.0
Apariencia del producto	70.0	80.0	50.0	50.0
Aroma y sabor	92.5	77.5	85.5	70.0
Ligazón y textura	90.0	80.0	100.0	80.0

⁵⁸ REICHERT, Op.cit., p. 93.

⁵⁹ FREY, Op.cit., p.66.

⁶⁰ SOTELO, Op.cit., p. 60.

Figura 3. Porcentajes según el factor de calidad de cada tratamiento para la segunda evaluación sensorial.



6.2 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

6.2.1 Humedad. Como se observa en la Tabla 14, el tratamiento T0 obtuvo un valor de 66,3%, el tratamiento T1 65,14%, el tratamiento T2 63,03% y el tratamiento T3 63,31%. Valores que se encuentran por debajo de la norma ICONTEC que es de 67,0%. Estos porcentajes son inferiores a los encontrados por España y Pantoja quienes reportaron:” para salchichón corriente humedades comprendidas entre 66,92% y 68,46% en los diferentes tratamientos. Estos valores bajos de humedad probablemente impidieron la proliferación de microorganismos y la consecuente conservación de producto”⁶¹.

Respecto a esta característica Wirth afirma que: “la conservabilidad de un alimento depende del contenido de agua del producto”⁶². Para esta investigación la actividad agua (agua no fijada y disponible para microorganismos) fue baja, por lo tanto si no hay disposición de agua en forma adecuada los microorganismos tienen mínima probabilidad de crecimiento y desarrollo, por lo anterior la galantina tuvo un comportamiento estable durante el periodo de maduración.

6.2.2 Grasas. Tanto ésta como las demás variables se encuentran en la tabla 14, en ella se observa que el tratamiento T0 obtuvo 9,10%, el tratamiento T1, 11,02%, el tratamiento T2, 11,22% y el tratamiento T3, 11,82%. Resultados que se encuentran por debajo del nivel máximo recomendado por la norma ICONTEC que es de 28,0%.

⁶¹ ESPAÑA, Op. cit., p. 78.

⁶² WIRTH, F. Tecnología de los embutidos escaldados. Zaragoza: Acribia, 1992. p. 174.

En esta característica es importante destacar que al elaborar la galantina se utilizó carne de res magra y carne de pollo (pechuga) sin la piel. Además, se agregó 40 g de grasa por tratamiento con el fin de evitar el exceso de este ingrediente y prevenir la aparición del llamado enranciamiento oxidativo.

Schiffner y Ooppel afirman que: “éste proceso consiste en que las grasas cuando se descomponen, se unen al oxígeno, es decir, se oxidan formándose compuestos metabólicos nitrogenados de desagradable olor y sabor. El enranciamiento se detecta cuando la grasa adquiere un color amarillento desagradable, situación que no se presentó durante la refrigeración del producto”⁶³.

Cabe anotar que los bajos contenidos de grasa encontrados en el análisis se debieron posiblemente a que los alimentos aquí evaluados tales como la zanahoria, ulloco, arracacha y oca no aportan grasa sino vitaminas, proteínas, carbohidratos y minerales, entre otros. Por lo tanto, el contenido graso procede de la masa y no de los alimentos ya mencionados.

6.2.3 Proteína. Los resultados fueron los siguientes: tratamiento T0, 13,53%; tratamiento T1, 14,16%; tratamiento T2, 14,31% y tratamiento T3, 13,87%. Estos niveles de proteína son superiores al mismo exigido por la norma ICONTEC que es de 12% para este tipo de embutidos (Tabla 14).

Por otra parte, Soltelo, Pasuy y Muñoz reportan que: “los niveles de proteína son: tratamiento T1, 12,22%, para el tratamiento T2, 12,78%, para el tratamiento T3, 13,54% y para el tratamiento T4, 15,18%, en la elaboración de mortadela a base de carne de pollo y pescado”⁶⁴.

Como se observa, los valores encontrados en este trabajo son superiores debido posiblemente al aporte de proteína de las carnes de res y pollo que es del 20%.

Es importante aclarar que antes de iniciar el proceso de elaboración de la galantina, se eligieron carnes (res y pollo) magras, con el objeto de facilitar la fijación de agua y grasa y consecuentemente obtener un producto con buena consistencia. Objetivo que se logró, pues los resultados de la prueba organoléptica así lo demuestran.

Wirth afirma que: “el producto de fijación de agua y grasa en la elaboración de embutidos escaldados como es la galantina, se lleva a cabo gracias a una sustancia que se encuentra en la célula muscular denominada actomiosina, la cual se separa en sus componentes actina y miosina durante el picado de la carne. Este momento se aprovecha para agregar agua y dar lugar a la solubilización de las proteínas responsables de dicha fijación”⁶⁵.

⁶³ SCHIFFNER, E y OPPEL, K. Elaboración casera de carne y embutidos. Zaragoza: Acribia, 1996. p. 205.

⁶⁴ SOTELO, Op.cit., p. 50.

⁶⁵ WIRTH, Op.cit., p.62.

6.2.4 Almidón. Para esta característica, el tratamiento T0 obtuvo 2,12% y los tratamientos T1, T2 y T3, 2,93%, 2,67% y 2,38% respectivamente. El contenido de almidón de los diferentes tratamientos, se encuentran por debajo del nivel máximo exigido por la norma ICONTEC 1325 que es de 5% como se observa en la Tabla 14.

En cada uno de los tratamientos se incluyó de acuerdo con la formulación, 40g de harina de trigo con el fin de ayudar al relleno de la galantina, dar consistencia y fijar agua y grasa en la misma, ya que el almidón posee la capacidad de retener parte del agua libre.

6.2.5 pH. Los tratamientos T0, T1 y T3 obtuvieron un pH de 6.3 y el tratamiento T2 6.4, como se observa en la Tabla 14. Rangos que se encuentran dentro de las normas exigidas por el ICONTEC, según el cual un producto cárnico cocido y embutido debe tener un pH entre 5,8 y 6,4.

Wirth afirma que: “Estos pHs garantizan la durabilidad del producto puesto que valores más elevados favorecen el crecimiento o multiplicación de los gérmenes de la putrefacción, con lo cual se limita la capacidad de conservación del embutido escaldado, y si el pH es bajo (ácido), los microorganismos se reproducen con mayor dificultad en el producto”⁶⁶.

Además se hicieron los análisis correspondientes al octavo y al décimo séptimo día de elaborado el producto, datos que se observan claramente en la Tabla 15. Donde se puede observar que el pH se mantiene relativamente estable.

El comportamiento del pH de cada una de las muestras se observa en las figuras 4, 5, 6 y 7.

6.2.6 Nitritos. Al realizar el análisis de laboratorio se obtuvieron los siguientes resultados: el tratamiento T0 con 29,58 ppm, el tratamiento T1 con 32,60 ppm, el tratamiento T2 28,49 ppm y el tratamiento T3 con 34,79 ppm, los cuales se consideran inferiores si se toma en cuenta que el INVIMA recomienda un valor admisible máximo de 200 ppm, como se observa en la tabla 16.

Wirth afirma que:

La inclusión de nitritos en la elaboración de galantina es importante ya que contribuye a la formación del color rojo de curado haciendo reaccionar el pigmento muscular mioglobina y el pigmento de la sangre hemoglobina con el óxido nítrico (NO), el cual se forma a partir del nitrito en medio ácido. También es importante en la formación del aroma que tiene lugar al someter este tipo de productos cárnicos a temperaturas elevadas para originar compuestos saborizantes y aromatizantes a partir de la reacción del nitrito y óxido nítrico con sustancias que se encuentran en la carne como alcoholes y

⁶⁶ WIRTH, Op.cit., p.199.

compuestos sulfurados entre otros. Otra función importante de los nitritos es la conservación ya que inhibe el desarrollo de gran número de especies microbianas como el Clostridium Botulinum, salmonellas y estafilococos. También tiene un efecto inhibidor sobre la degradación oxidativa de la grasa⁶⁷.

Tabla 14. Análisis físico químico de galantina

ANÁLISIS	MUESTRA			
	T0	T1	T2	T3
Humedad	66.33	65.14	63.03	63.31
Materia seca	33.67	34.86	36.97	36.69
Extracto etéreo	9.10	11.02	11.22	11.82
Proteína	13.53	14.16	14.31	13.87
Almidón	2.12	2.93	2.67	2.38
pH	6.3	6.3	6.4	6.3

Fuente: Laboratorios de Bromatología. Universidad de Nariño, 2003.

Tabla 15. Análisis de pH

ANÁLISIS	MUESTRA			
	T0	T1	T2	T3
pH (1er. días)	6.3	6.3	6.4	6.3
pH (8º días)	6.3	6.3	6.4	6.3
pH (17º días)	6.5	6.4	6.4	6.4

Fuente: Laboratorios de Bromatología. Universidad de Nariño, 2003.

Tabla 16. Determinación de nitritos de las muestras de galantina

MUESTRA	Nitritos como NaNO ₂ en ppm	Valor admisible INVIMA
T0	29,58	Máximo 200 ppm
T1	32,60	Máximo 200 ppm
T2	28,48	Máximo 200 ppm
T3	34,79	Máximo 200 ppm

Fuente: Laboratorios de Bromatología. Universidad de Nariño, 2003.

⁶⁷ Ibid.. p. 130.

6.3 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Los resultados de los análisis se observan en la Tabla 17 y se encuentran dentro de los límites establecidos por la norma ICONTEC 1325 de 1982. El tratamiento T0 obtuvo un recuento de 83000 UFC de mesófilos viables, el tratamiento T1, 95000 UFC, el tratamiento T2, 87000 UFC y el tratamiento T3 92000 UFC. Estos recuentos son similares a los reportados por Soletto *et al*, quienes: “encontraron poblaciones comprendidas entre 86130 UFC y 95000 UFC en mortadela elaborada a base de carne de pollo y pescado”⁶⁸.

Es importante especificar que antes de elaborar la galantina, las materias primas (carnes) ya contaban con un recuento inicial de microorganismos. Wirth afirma que: “éstos llegan a la superficie de la canal desde el animal (res, pollo) a través del proceso de matanza. En la canal se multiplican en mayor o menor medida, dependiendo de las condiciones de refrigeración, luego durante el despiece y picado de la carne se redistribuyen por las nuevas superficies generadas por el corte”⁶⁹.

Es importante mencionar que al elaborar la galantina se tomaron las medidas higiénicas y sanitarias en instalaciones, equipos, utensilios, materias primas y tubérculos (zanahoria, ulloco, arracacha, oca). Estas medidas probablemente evitaron que se presentaran recuentos microbiológicos más altos, como lo demuestran los análisis.

Por su parte, Schiffner y Opiel explican que:

También a través de las canales se pueden introducir levaduras y hongos que ocasionan defectos en el producto terminado. Estos surgen cuando la humedad del aire es demasiado elevada (más de 80%) durante la posmaduración. Los mismos autores aseguran que la presencia de hongos se manifiesta por una superficie húmeda y pegajosa; las levaduras por la formación de una capa blanca y el enmohecimiento por una capa gris, verde o negra. Los tres defectos se deben a una humedad relativa de aire alta y por lo tanto se podría controlar evitando la humedad relativa del aire y las corrientes⁷⁰.

Cabe anotar que las características anteriormente mencionadas corresponden a un producto en avanzado estado de alteración y que en el momento de realizar los respectivos análisis de laboratorio, en las muestras no se observó ninguno de estos defectos por cuanto los recuentos consignados en la tabla para mohos y levaduras no son suficientes para iniciar un proceso de alteración del producto con las características ya explicadas.

⁶⁸ SOTELO, Op. Cit., p.60.

⁶⁹ WIRTH, Op.cit., p. 194.

⁷⁰ SCHIFFNER, Op.cit., p.126.

Tabla 17. Análisis microbiológico

ANÁLISIS	MUESTRA			
	T0	T1	T2	T3
Recuento total de mesofilos viables, método en placa	8.3 x 10 ³ U.F.C	9.5 x 10 ³ U.F.C	8.7 x 10 ³ U.F.C	9.2 x 10 ³ U.F.C
Recuento total de Moho y levaduras	3.5 x 10 ³ U.F.C	4.7 x 10 ³ U.F.C	3.6 x 10 ³ U.F.C	5.1 x 10 ³ U.F.C
Coliformes totales por el método de tubos múltiples. Índice del N.M.P por gramo	6	6	6	6
Coliformes fecales por el método de tubos múltiples índice del N.M.P por gramo	3	3	3	3
Determinación de Salmonella Sp. En 25 gr.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fuente: Laboratorios de Microbiología. Universidad de Nariño, 2003.

El comportamiento del pH de cada una de las muestras se observa en las figuras 4, 5, 6, y 7.

Figura 4. Comportamiento del pH del tratamiento T0

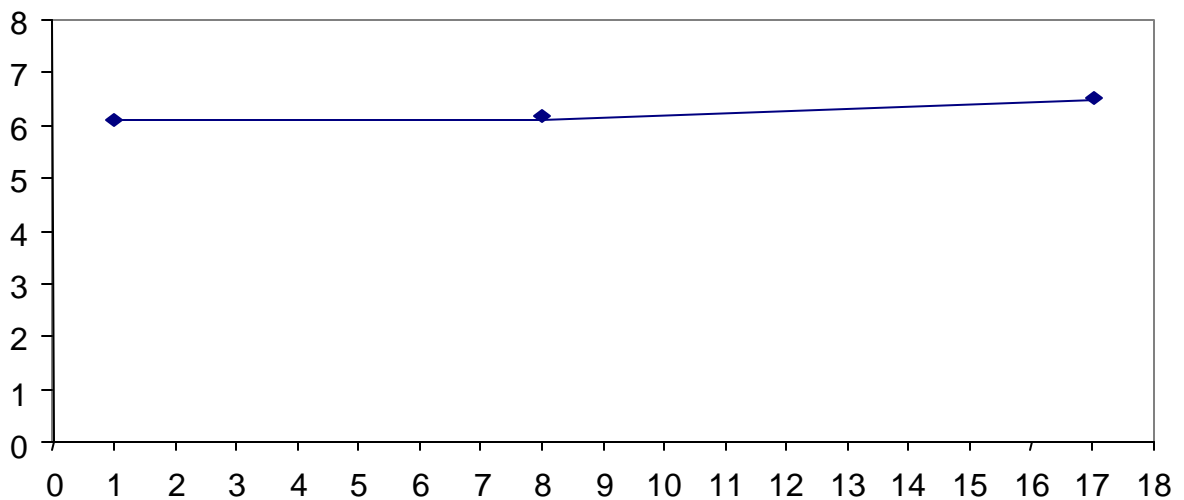


Figura 5. Comportamiento del pH del tratamiento T1

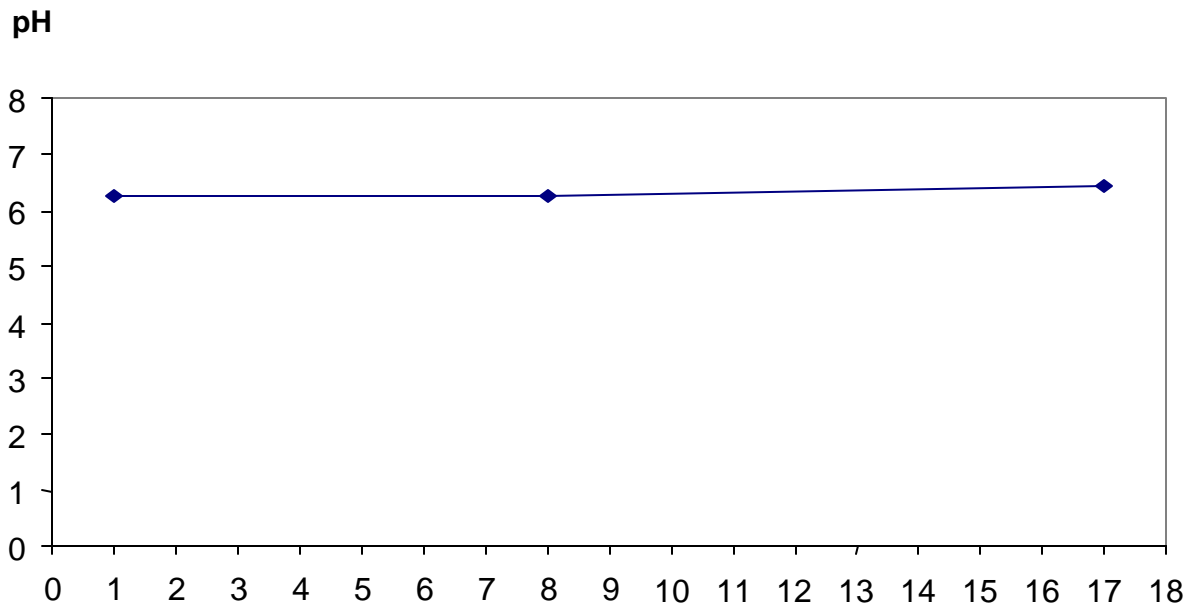


Figura 6. Comportamiento del pH del tratamiento T2

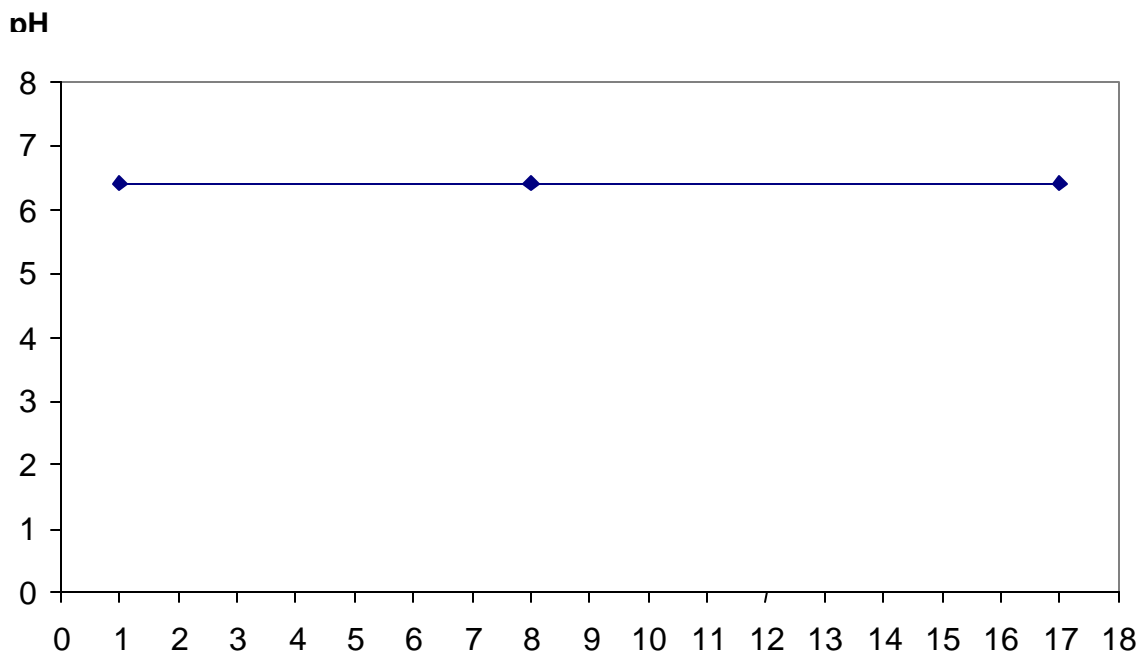
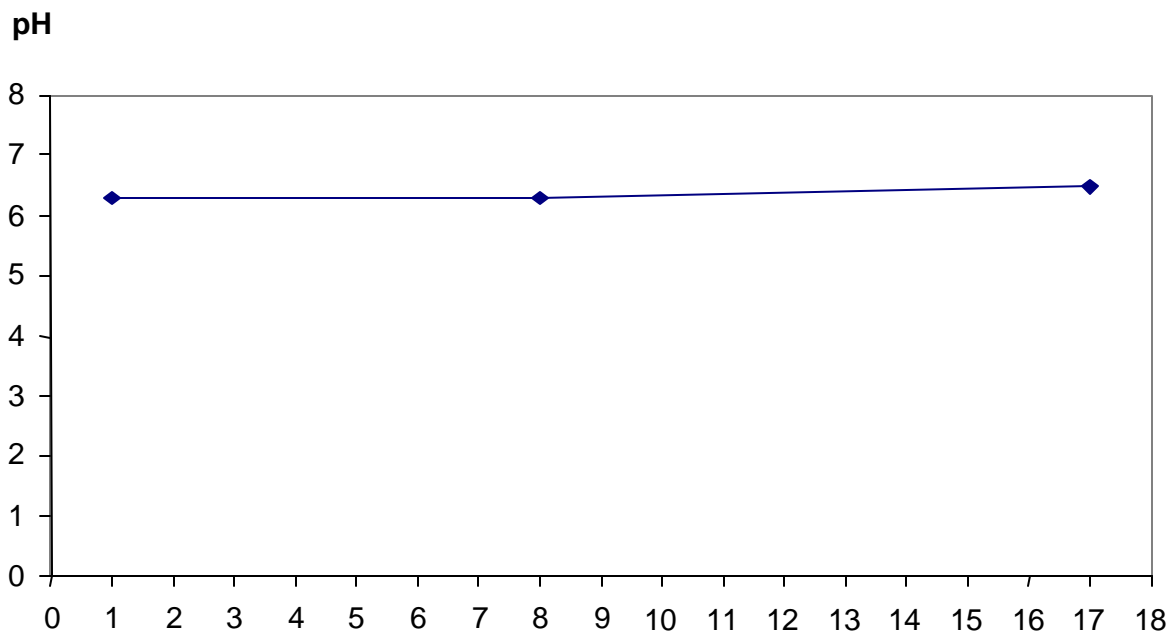


Figura 7. Comportamiento del pH del tratamiento T3



Como se observa en las gráficas correspondientes al comportamiento del pH, inicialmente éste se encuentra cerca de la neutralidad (7,0) cuando el músculo está vivo. Después de la muerte desciende más o menos rápidamente para alcanzar después de la rigidez cadavérica un valor comprendido entre 5,5 y 5,7; éste es el pH de una carne normal.

Al siguiente día de elaborada la galantina, se realizaron los análisis de pH y se encontró que el tratamiento T0, ascendió a 6,3; a los 8 días, siguió en 6,3 y a los 17 días subió a 6,5. El tratamiento T1 obtuvo a los 3 y 8 días 6,3 y a los 17 días 6,4. En el tratamiento T2 a los 3, 8 y 17 días se registró un pH igual a 6,4. Finalmente el tratamiento T3 obtuvo un pH 6,3 a los 3 y 8 días y de 6,4 a los 17 días.

De los anteriores resultados podemos concluir que el pH se mantuvo estable tanto al inicio como al final del período de refrigeración, aspecto que es muy positivo. Wirth afirma que: “la masa del embutido escaldado sin calentar posee un pH de aproximadamente 5,8 a 6,2 que es inadecuado para producir microorganismos patógenos, los cuales necesitan un pH neutro (7,0)”⁷¹. Esta es la razón por la cual la galantina no presentó evidencias de alteración en el color, olor, sabor o aspecto general, como lo demuestran los resultados de la prueba organoléptica.

Frey menciona que: “en la estabilización del pH influyó la acción de los fosfatos, los cuales aumentan la fuerza iónica y desarrollan una fuerza específica sobre las

⁷¹ WIRTH, Op.cit., p. 163.

proteínas miofibrilares actina y miosina, mejorando la fijación del agua, la emulsión y por lo tanto, la consistencia del embutido escaldado”⁷².

6.4 ANÁLISIS DE COSTOS PARCIALES

6.4.1 Rendimiento. Antes de determinar los costos parciales, se calcularon los rendimientos en cada tratamiento. Los resultados se encuentran en la tabla 18. En ella se observa que el tratamiento T3 (oca) obtuvo 101,52% de rendimiento, lo sigue el tratamiento T2 (arracacha) con 100,23%, luego el tratamiento T0 (zanahoria) con 99,97% y por último el tratamiento T1 (ulloco) con 97,66%.

España y Pantoja reportan “un porcentaje de 96,2 como el nivel máximo en la elaboración de salchichón corriente con 100% carne de res”⁷³. Valores inferiores a los de esta investigación.

Los rendimientos observados en la tabla probablemente se debieron al contenido de proteína de la carne de res y de pollo (20%), la cual hizo que la masa retuviera una mayor cantidad de agua haciendo que la galantina aumentara su volumen. Price y Scheweigert afirman que: “esta fijación de agua tiene lugar gracias a la célula muscular actomiosina. Además, la incorporación de polifosfatos hizo que aumentara la capacidad de retención de agua mediante el incremento del pH de la carne y la solubilidad de Las proteínas musculares, aumentando a su vez el rendimiento”⁷⁴

Por otra parte, también pudo haber influido la incorporación de las verduras (zanahoria, ulloco, arracacha y oca) a la masa ya que se agregaron en una cantidad igual a 778g en cada tratamiento; lo cual hizo aumentar aún más el volumen y el peso del producto terminado.

Tabla 18. Resultados de rendimiento para galantina

Tratamientos	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Rendimiento (%)
T0	3891	3890	99,97
T1	3891	3800	97,66
T2	3891	3900	100,23
T3	3891	3950	101,52

6.4.2 Costos parciales. En la tabla 19 se encuentran discriminados los costos totales de las materias primas para cada tratamiento, el peso del producto final, el costo por kilogramo y el costo por libra de galantina. Como se observa, los

⁷² FREY, Op.cit., p.75.

⁷³ ESPAÑA, Op. Cit., p. 80.

⁷⁴ PRICE y SCHWEIGERT, Op. Cit., p. 401.

tratamientos T0 (zanahoria) y T2 (arracacha) son los más económicos con \$16669, le sigue el tratamiento T3 (oca) con \$16829 y el tratamiento T1 con \$16957. En cuanto al costo por kilogramo y por libra, el tratamiento más económico es el T3 (oca con \$ 2130,25 por libra de galantina, luego está el tratamiento T2 (arracacha) con \$2137,05 por libra y los tratamientos T0 (zanahoria) y T1 (ulloco) con \$2231,18 por libra. Datos que se observan en la figura 8.

Los anteriores resultados se explican por el alto rendimiento que obtuvo el tratamiento T3 (oca) que fue de 101,52%, aspecto en el que pudo haber influido la incorporación de la harina de trigo y polifosfatos que ayudan a fijar agua eficazmente dependiendo de la calidad de las carnes.

Como ya se notó, el tratamiento más económico fue el T3 (oca) con un valor de \$2130,25 por libra de galantina. Si se compara este precio con el costo de una libra de galantina en el mercado que es de \$5200, se obtiene una ganancia de \$3069,75, lo cual hace que este producto compita a nivel comercial no solo con galantina de marcas reconocidas sino también con mortadela debido a su bajo costo.

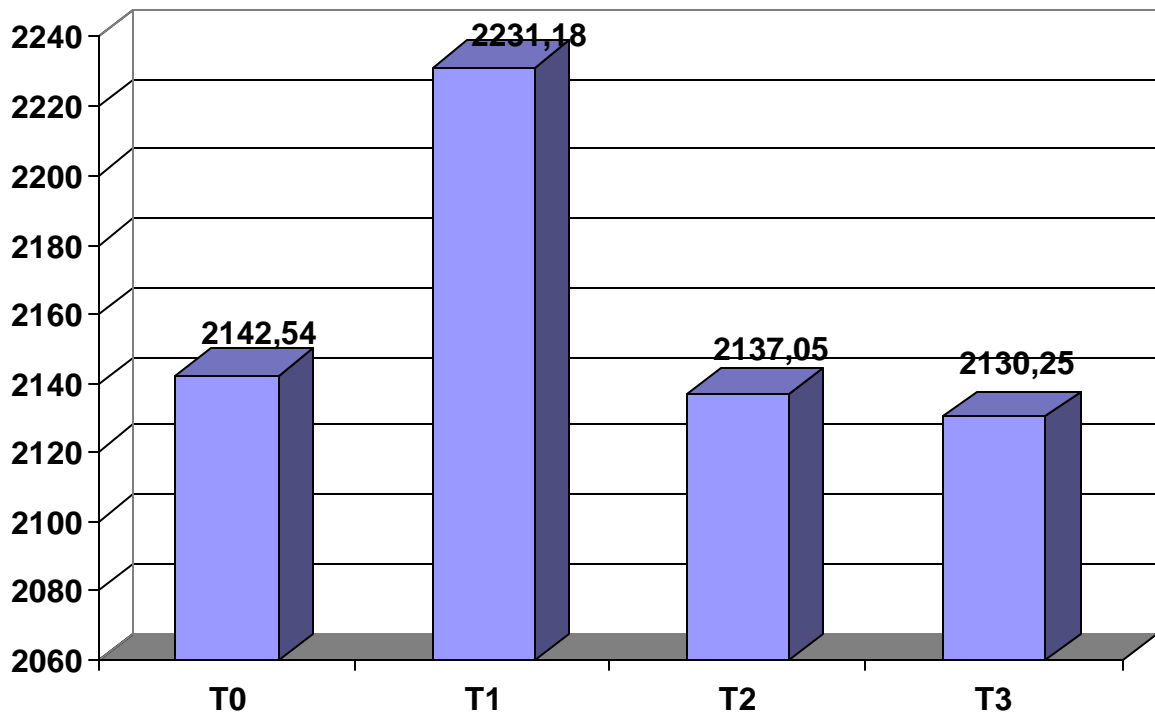
Es importante aclarar que los costos aquí calculados se deben tomar solamente como un punto de referencia por cuanto en su análisis no se tuvieron en cuenta los costos fijos de comercialización y porcentaje de rentabilidad.

Tabla 19. Análisis de costos parciales para galantina

Material	T0	T1	T2	T3
Carne de res	7000	7000	7000	7000
Carne de pollo	5000	5000	5000	5000
Harina de trigo	56	56	56	56
Prot. Texturizada soya	160	160	160	160
Tocino	2400	2400	2400	2400
Hielo	500	500	500	500
Sal	44	44	44	44
Nitrito de sodio	5	5	5	5
Condimento	132	132	132	132
Polifosfatos	132	132	132	132
Ascorbatos	120	120	120	120
Zanahoria	1120	-	-	-
Ulloco	-	1408	-	-
Arracacha	-	-	1120	-
Oca	-	-	-	1280
Costo tratamiento	16669	16957	16669	16829
Prod. Final (g)	3890	3899	3900	3950
Costo/kg	4285,09	4462,37	4274,10	4260,51
Costo/lb	2142,54	2231,18	2137,05	2130,25

En la figura 8 se observan los resultados correspondientes al costo por libra de galantina.

Figura 8. Costo parcial por libra de galantina elaborada a base de carne de res y pollo con iguales niveles de zanahoria, ulloco, arracacha y oca.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

7.1.1 Al incluir alimentos como zanahoria, ulloco, arracacha y oca en la elaboración de galantina a base de carne de res y pollo, no se alteraron sus características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas tanto a los tres como a los quince días de elaborado el producto.

7.1.2 La prueba de Kruskal Wallis reveló que entre los tratamientos no hay diferencias estadísticas significativas tanto en la primera como en la segunda prueba organoléptica.

7.1.3 En la primera evaluación sensorial para apariencia del empaque, el tratamiento T2 (arracacha) obtuvo el mayor puntaje; el tratamiento T1 (ulloco) fue el mejor en cuanto a apariencia; en aroma y sabor se destacó el tratamiento T0 (zanahoria) y en ligazón y textura el tratamiento T1 (ulloco) fue el mejor.

7.1.4 En la segunda evaluación sensorial todos los tratamientos obtuvieron el máximo puntaje en apariencia del empaque; para apariencia del producto el tratamiento T1 (ulloco) fue el que más se destacó; en aroma y sabor el tratamiento T0 (zanahoria) obtuvo el mayor puntaje y en ligazón y textura tuvo mejor comportamiento el tratamiento T2 (arracacha).

7.1.5 Para obtener una galantina con excelentes características organolépticas se debe incluir en su elaboración, 25% de ulloco con el fin de obtener mejor apariencia y consistencia.

7.1.6 De acuerdo con el análisis de costos parciales, el tratamiento más económico por libra de producto fue el T3 (oca) con un valor de \$ 2130,25. Sin embargo, el tratamiento T2 (arracacha) cuyo valor es de \$ 2137,05 es igualmente económico, puesto que la diferencia en cuanto a precio es menor.

7.1.7 Los alimentos evaluados en este ensayo son una fuente alimenticia de alto valor nutricional por su contenido de vitaminas, proteínas, carbohidratos, minerales y fibra.

7.1.8 Después del período de maduración en frío, el producto se mantuvo estable durante dos semanas, debido a factores como la calidad de las materias primas y de escaldado, refrigeración y asepsia en cada paso del proceso de elaboración, aditivos, tiempo de ahumado, temperatura.

7.2 RECOMENDACIONES

7.2.1 Elaborar galantina incorporando a la vez dos o tres de los alimentos evaluados en este trabajo. El producto no sufrirá alteraciones de ningún tipo, será muy económico y con un rendimiento bastante alto.

7.2.2 Elaborar galantina a base de carne de pollo incluyendo zanahoria, ulloco, arracacha u oca.

7.2.3 Fomentar el cultivo de ulloco, arracacha y oca en la región no solo por su valor nutricional sino porque forman parte de la cultura indígena de nuestro departamento.

8. BIBLIOGRAFÍA

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

CARDONA, Aurelio. Principios básicos de la ciencia de la carne. Pasto: Universidad de Nariño. 1990. p.179.

CHACON, Aura y GAVILANES, Jackeline. Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de concentrado de zanahoria (*Daucus carotta* L.) en el Municipio de Pasto – Departamento de Nariño. San Juan de Pasto, 2000, 235 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Agroindustrial). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

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

ENTREVISTA con Alberto Buriticá. Coordinador IDEAM. Área operativa 7. Pasto. 20 de mayo de 2003.

ESPAÑA, Adriana y PANTOJA; Mario. Elaboración del salchichón corriente con base en carne de toyo (*Mustellus* sp.) y diferentes niveles de carne de res (*Bos taurus*). Pasto, 1999, 101p. Trabajo de Grado (Zootecnista). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias.

FEDERACIÓN DE GANADEROS. Ganadería Bovina en Colombia 2002 - 2003. Bogotá, 2003. p.83.

FORREST, J. Fundamentos de ciencias de la carne, traducida del inglés por SANZ PÉREZ, Bernabé. Zaragoza: Acribia. 1979. p.160

FREY, Werner. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza: Acribia 1995. 136 p.

GARCIA, Emilio. Principales tubérculos comestibles. En: Revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. Bogotá, Vol. 17, No.3 (Mayo- Junio 1984); p.37.

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

GLOOBE, Hanan. Anatomía aplicada del bovino. San José de Costa Rica: IICA, 1989. p. 10.

GOMEZ, Jorge. Producción de zanahoria. Cultrivos.COM. 2003 febrero [citado marzo 2003]; disponible en URL: <http://www.infoagro.com>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS Y TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Papel: formatos. Bogotá: ICONTEC 1325.

MAHECHA, Gabriela. Evaluación Sensorial en el control de calidad de alimentos procesados. Bogotá: Carrera 7ª Ltda, 1985. p. 135.

MARTINEZ, J.C. Producción de raíces. Cultivos y raíces útiles.COM. 1990 Septiembre [citado 1 de Oct. 1997]. Disponible en URL: <http://www.ciputado.org/marlcetl/Ars/Ar98e/cultivo1.htm>.

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. Decreto 2162 de 1983. Santa fe de Bogotá D.C, 1995. p. 312.

PAZ, Fabio Salomón e IBARRA, Luis. Reconocimiento preliminar de las principales enfermedades de la Oca (*Oxalis tuberosa*) en el Altiplano de Pasto. San Juan de Pasto, 1973, 95p. Trabajo de grado (Ingeniero agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias Agrícolas. Área de Agronomía.

PÉREZ, Enrique. Plantas útiles de Colombia. 1ª ed. Bogotá: Camacho Roldán, 1956. p.73.

PRICE, James y SCHWEIGERT, Bernard. Ciencia de la carne y los productos cárnicos. Zaragoza: Acribia. 1994. p. 164.

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

REICHERT, Jhon. Tratamiento térmico de productos cárnicos, traducido por ESAIN, Jaime y CANDÓN, Santiago. Zaragoza: Acribia. 1988. p.75

REY, Werner. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza: Acribia 1995. p .88.

ROSE, S.P. Principios de la ciencia avícola. 1ª ed. Zaragoza: Acribia. 1997. p. 1, 3, 6.

SCHIFFNER, E y OPPEL, K. Elaboración casera de carne y embutidos. Zaragoza: Acribia, 1996. p. 205.

SILES, Jenny. Aporte al Desarrollo Tecnológico para la Producción de Puré deshidratado de papaliza (*Ullucus tuberosus*). Tecnología agropecuaria.COM. 2002. diciembre [Citado 1 febrero 2003]. Disponible en URL: <http://www.univalle.edu/noticias/journal/journal3/>

SUAREZ, Julián. Consumo per cápita de productos avícolas. FENAVI.COM. 2004 febrero [citado marzo 2004]; disponible en URL: <http://www.fenavi.org.co>

WIRTH, F. Tecnología de los embutidos escaldados. Zaragoza: Acribia, 1992. p. 174.

ANEXOS

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

Nombre _____ Fecha: _____

Se le han dado a ustedes 10 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 Galantina con carne de res y pollo.

APARIENCIA DEL EMPAQUE

- 2 Superficie lisa, envoltura adherida a la pasta
- 1 Separación de agua o galantina en los extremos, exudado de grasa, empaque arrugado.
- 0 Tripa rota, mal embutido, hilo flojo.

APARIENCIA DEL PRODUCTO

- 6 Jaspeado de manchas rojas
- 3 Roja artificial, manchas oscuras, trozos de carne muy grandes
- 0 Masa gris, núcleo verdoso

AROMA Y SABOR

- 8 Características, ligeramente ácido, a sal y condimentos, grasoso
- 5 Insípido, picante, dulce, muy ácido
- 0 No característico, rancio, no fresco

LIGAZÓN Y TEXTURA

- 4 Pasta dura, firme y uniforme
- 2 Masa con pequeños huecos
- 0 Masa blanda

Anexo C. Cuestionario de la prueba de evaluación sensorial para galantina

Nombre _____ Fecha _____

Factor de calidad	Tratamientos				
	1	2	3	4	5
6.1.1.1. Apariencia del empaque					
6.1.1.2. Apariencia del producto					
6.1.1.3. Aroma y sabor					
6.1.1.4. Ligazón y textura					

T O T A L

Comentarios

MUCHAS GRACIAS