



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**ESCUELA PARA EL DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL**

TESIS DE GRADO
Previo Obtención del Título de:
Ingeniero Agroindustrial

Tema

**EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LA CARNE
OVINA DEL CRUZE (*cathadin, pelibuey*) EN LA ELABORACIÓN
DE JAMÓN FINO, EN EL CANTÓN QUEVEDO.**

Autor

PEDRO ROGELIO MIRANDA SUÁREZ

DIRECTOR

ING. OLGER VELASCO.

2012

QUEVEDO – LOS RÍOS-ECUADOR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE
QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PARA EL DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL**

TESIS DE GRADO
Previo Obtención del Título de:
Ingeniero Agroindustrial

Tema

**EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LA CARNE
OVINA DEL CRUZE (*cathadin, pelibuey*) EN LA ELABORACIÓN
DE JAMÓN FINO, EN EL CANTÓN QUEVEDO.**

Autor

PEDRO ROGELIO MIRANDA SUÁREZ

DIRECTOR

ING. OLGER VELASCO.

2012

QUEVEDO – LOS RIOS-ECUADOR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE
QUEVEDO**
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PARA EL DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL

Tesis de grado presentada al honorable consejo directivo previo la obtención del título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Título de tesis:

EVALUACIÓN DEL APROVECHIENDO DE LA CARNE OVINA DEL CRUZE
(*cathadin, pelibuey*) EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JAMÓN FINO.

APROBADA:

PRESIDENTE: Ing. Sonia Barzola -----

MIEMBRO: Ing. Azucena Bernal -----

MIEMBRO: Ing. José Villarroel Bastidas -----

Ing. Olger Velasco
Director de tesis

CERTIFICACIÓN:

El suscrito Ing. Olger Velasco, docente de la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo,

Certifica que el señor Egresado Pedro Miranda Suarez, realizó la tesis de grado titulada”

EVALUACIÓN DEL APROVECIENDO DE LA CARNE OVINA DEL CRUZE (*cathadin, pelibuey*) EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE JAMÓN FINO.

Bajo mi tutoría habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Olger Velasco
Director de tesis

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a quienes de una u otra forma han hecho posible que finalice mis estudios y que han compartido conmigo estos cinco años, que no han sido muy fáciles, pero que con esfuerzo y dedicación nada es imposible.

De manera especial agradezco a las siguientes personas:

Al Ing. Olger Velazco mi tutor de tesis.

Ing. Juan Neira por haber brindado sus conocimientos y apoyo.

Ing. Sonia Barzola, presidente del Tribunal de Tesis, quien ha demostrado su apoyo incondicional durante estos años de estudio.

Ing. Azucena Bernal, Miembro del Tribunal.

Ing. Juan Barreno, Director de la Escuela Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial.

Ing. Ángel Fernández, docente de la carrera.

Ing. Sandra Muñoz, secretaria de la Facultad Ciencias Agrarias por su apoyo incondicional.

Ing. Héctor Vargas, docente de la carrera.

A mis mejores amigos por compartir en aula las mejores experiencias a Rocío Yaguana, Ileana Bajaña, Gina Guapi, Maritza Delgado, Efrén Zambrano.

Dios bendiga a cada una de estas personas han hecho posible que finalice mis estudios.

DEDICATORIA

Soberano Dios Padre quien es incondicional para mi vida, gracias por la fortaleza y confianza por lograr que uno de mis objetivos se cumpla.

Thanks God.

Mis Madres Yolanda Suarez, Yolanda Marchán y Martha Marchán por darme lo mejor desde mis inicios hasta el ahora, gracias al esfuerzo y dedicación por todos los años de estudios, gracias a ustedes.

A mis hermanos Marcelo Molina y Juan Carlos Pico quienes han formado parte de esta experiencia.

A mi esposa Alexandra Ormaza e hijo Aarón Miranda quien es motivación y alegría diaria para emprender un camino al éxito.

Miranda Suárez P:

La responsabilidad de la presente
Investigación es única y exclusiva del autor.

Pedro Rogelio Miranda Suárez

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

	Pág
INDICE	.
Portada.....	i
Contraportada.....	ii
Tribunal examinador.....	iii
Certificación.....	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Declaración expresa.....	vii
Índice de contenidos.....	viii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de tablas.....	xii
Índice de anexos.....	xii
RESUMEN	
SUMARY	
CAPITULO I	
PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Problematicación.....	1
1.1.1. Diagnostico.....	1
1.1.2. Sistematización del problema.....	1
1.1.3. Planteamiento del problema.....	2
1.1.4. Formulación del problema.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
1.5. VARIABLES E INDICADORES.....	5
1.5.1. Operacionalización.....	5
1.5.2. Variables e evaluarse en la obtención del jamón fino.....	7
CAPÍTULO II	
2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
2.1. El jamón.....	10
2.1.1. Conceptos y definiciones.....	10
2.1.2. Diferencia del jamón con embutidos.....	11
2.1.3. Antecedentes.....	11
2.2. IMPORTANCIA DE LA GANADERÍA EN EL ECUADOR.....	12
2.2.1. La ganadería ovina.....	12
2.2.2. Clasificación de los ovinos dentro del reino animal.....	14
2.2.3. Origen.....	14
2.2.4. Tipos de producción.....	15
2.2.5. Productor de carne.....	15
2.3. CRUCE DE RAZAS CATHADIN Y PELIBUEY.....	16
2.3.1. Alimentación.....	16

2.3.2. Sistemas de alimentación.....	16
2.3.2.1. Libre pastoreo.....	16
2.3.2.2. Semiestabulación.....	17
2.4. MATERIA PRIMA.....	17
2.4.1. Carne.....	17
2.4.2. Carne ovina.....	18
2.4.3. Producción de carne.....	18
2.4.4. Calidad de la carne ovina.....	19
2.4.5. La ganadería ovina.....	19
2.4.6. Utilización de la carne ovina.....	20
2.5. EL MUSCULO.....	21
2.5.1. Tipos de músculos.....	21
2.5.2. Estructura del tejido muscular esquelético.....	21
2.6. COMPONENTE DE LA CARNE.....	22
2.6.1. Proteínas.....	23
2.6.1.1. Diferencia de proteínas animal y vegetal.....	23
2.6.1.2. Clasificación de las proteínas cárnicas.....	24
2.6.2. Propiedades fundamentales de las proteínas.....	26
2.6.2.1. Capacidad de retención de agua (CRA).....	26
2.6.2.2. Capacidad de emulsión de las proteínas cárnicas.....	27
2.7. GRASA.....	28
2.7.1. Factores que influyen en la cantidad y composición de la grasa.....	28
2.8. CARBOHIDRATOS.....	29
2.9. ALMIDON.....	30
2.9.1. Almidones en la industria cárnica.....	30
2.9.2. Almidón de yuca.....	31
2.9.3. Almidón de papa.....	31
2.10. PROTEINA.....	31
2.10.1. Soya.....	31
2.10.2. Derivados de la proteína de soya.....	33
2.10.3. Proteína texturizada de soya.....	33
2.11. ADITIVOS.....	33
2.11.1. Las principales funciones de los aditivos alimentarios.....	34
2.11.2. Agua y hielo.....	34
2.11.3. Gms.....	35
2.11.4. Nitrito y nitrato.....	35
2.12. EMPAQUE.....	37
2.13. CLASIFICACIÓN DEL JAMÓN.....	37
2.14. JAMÓN COCIDO Y SU NUTRICIÓN.....	38
2.15. PROCESO DE PRODUCCION PARA EL JAMÓN COCIDO.....	39
16. DEFECTOS.....	40
2.16.1. Posibles defectos del jamón.....	41
2.16.2. Alteraciones microbiológicas.....	41

CAPÍTULO III

3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.1. Tipos de estudios.....	43
3.1.1. Estudio empírico.....	43
3.1.1.1. Observación científica.....	43
3.1.1.2. La experimentación científica.....	43
3.1.1.2.1. Diseño de investigación.....	44
3.1.1.2.2. Diseño experimental.....	46
3.1.1.3. La medición.....	48
3.1.1.3.1. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	49
3.2. ÁREA DE ESTUDIOS.....	53
3.2.1. Ubicación política y geográfica donde se realizó la investigación.....	53
3.2.1.1. Ubicación política de la UTEQ.....	53
3.2.1.2. Ubicación geográfica.....	53
 CAPÍTULO IV	
4. BALANCE DE MATERIALES Y ANÁLISIS ECONÓMICO.....	54
4.1. Balance de materiales del mejor tratamiento.....	54
4.1.1. Determinación del rendimiento.....	55
4.1.2. Descripción del balance de materiales.....	55
4.2. Análisis económico para el mejor tratamiento del jamón fino.....	56
4.2.1. Antecedentes.....	56
4.2.2. Análisis del costo de los tratamientos.....	60
4.2.2. Punto de equilibrio.....	64
 CAPÍTULO V	
5. RESULTADOS.....	61
5.1. ANÁLISIS QUÍMICOS - QUÍMICOS DEL JAMÓN FINO.....	61
5.1.1. Análisis del contenido de humedad.....	61
5.1.2. Análisis del contenido de proteína.....	64
5.1.3. Análisis del contenido de grasa.....	66
5.1.4. Análisis de varianza para pH.....	67
5.2. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL JAMÓN FINO.....	68
5.2.1. Análisis de varianza para el color.....	68
5.2.2. Análisis de varianza para el olor.....	69
5.2.3. Análisis de varianza para la textura.....	71
5.2.4. Análisis de varianza para el sabor.....	72
 CAPÍTULO VI	
6. DISCUSIÓN.....	71
 CAPÍTULO VII	
7. CONCLUSIONES.....	75
7.1. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL JAMÓN FINO.....	75
7.1.1. Contenido de humedad.....	75
7.1.2. Contenido de proteína.....	76
7.1.3. Contenido de grasa.....	76
7.1.4. Contenido de pH.....	77
7.2. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL JAMÓN FINO.....	77
7.2.1. Color.....	77
7.2.2. Olor.....	78

7.2.3. Textura.....	78
7.2.4. Sabor.....	78
7.3. ANALISIS MICROBIOLÓGICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	78
7.4. ANALISIS ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	79
CAPÍTULO VIII	
8. RECOMENDACIONES.....	80
8.1. Análisis físico - químico del jamón fino.....	80
8.1.1. Contenido de humedad.....	80
8.1.2. Contenido de proteína.....	80
8.1.3. Contenido de grasa.....	81
8.1.4. . Contenido de pH.....	81
8.2. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL JAMÓN FINO.....	81
8.2.1. Color.....	81
8.2.2. Olor.....	82
8.2.3. Textura.....	82
8.2.4. Sabor.....	82
8.2.4. ANALISIS ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	82
9. BIBLIOGRAFÍA.....	84

ÍNDICE DE CUADROS CONTENIDO

	Pág.
Cuadro N° 1 Combinaciones de los tratamientos propuestos para la elaboración del jamón fino.....	45
Cuadro N° 2 ADEVA para humedad.....	61
Cuadro N° 3 Contraste Múltiple de Rangos para humedad según FACTOR A.....	62
Cuadro N° 4 Contraste Múltiple de Rangos para humedad según FACTOR B.....	62
Cuadro N° 5 Contraste Múltiple de Rangos para humedad según FACTOR C.....	63
Cuadro N° 6 Contraste Múltiple de Rangos para humedad según REPETICIONES.....	63
Cuadro N° 8 ADEVA para proteína.....	64
Cuadro N° 9 Contraste Múltiple de Rangos para proteína según FACTOR A.....	64
Cuadro N°10 Contraste Múltiple de Rangos para proteína según FACTOR B.....	65
Cuadro N°11 Contraste Múltiple de Rangos para proteína según FACTOR C.....	65
Cuadro N°12 ADEVA para grasa.....	66
Cuadro N°13 ADEVA para pH.....	67
Cuadro N°14 Contraste Múltiple de Rangos para pH según FACTOR A....	67
Cuadro N°15 Contraste Múltiple de Rangos para pH según FACTOR B....	68

Cuadro N°16	ADEVA para el color.....	68
Cuadro N°17	Contraste Múltiple de Rangos para color según REPETICIONES.....	69
Cuadro N°18	Contraste múltiple de rangos para color según interacción AxBxC.....	69
Cuadro N°19	ADEVA para el olor.....	69
Cuadro N°20	Contraste Múltiple de Rangos para olor según FACTOR B....	70
Cuadro N°21	Contraste Múltiple de Rangos para olor según FACTOR C....	70
Cuadro N°22	ADEVA para el textura.....	71
Cuadro N°23	ADEVA para el sabor.....	72

ÍNDICE DE TABLAS CONTENIDO

	Pág.	
Tabla N° 1	Contenido mineral y de vitamina B12 de la carne ovina....	22
Tabla N° 2	Factores de estudio para la elaboración del jamón fino.....	44
Tabla N° 3	Análisis de varianza para el arreglo factorial del diseño AxBxC.....	47
Tabla N° 4	Equipos utilizados en el Proceso.....	56
Tabla N° 5	Materiales directos utilizados en el proceso.....	57
Tabla N° 6	Costo de la mano de obra directa.....	57
Tabla N° 7	Materiales indirectos utilizados en el proceso.....	57
Tabla N° 8	Depreciación de maquinarias, equipos y materiales utilizados en el proceso.....	58
Tabla N° 9	Suministros utilizados en el proceso.....	58
Tabla N° 10	Descripción de los costos totales	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1	Diagrama de flujo de la elaboración del jamón fino.
Anexo N°2	Pruebas organolépticas del jamón fino.
Anexo N°3	Contenido mineral y vitaminas de la carne ovina.
Anexo N°4	Valores promedios del análisis fisicoquímico del jamón.
Anexo N°5	Contraste múltiple de rangos para humedad según interacción AxBxC.
Anexo N°6	Valores promedios de las calificaciones de las pruebas sensoriales del jamón fino.
Anexo N°7	Contraste múltiple de rangos para color según interacción AxBxC
Anexo N°8	Resultados de análisis bromatológicos.
Anexo N°9	Resultados de análisis Microbiológico.
Anexo N°10	Normas INEN.
Anexo N°11	Fotos del proceso de elaboración del jamón fino.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el taller de cárnicos de la finca experimental “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizado en Km 71/2 vía El Empalme, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

El principal objetivo de esta investigación fue aprovechar la carne ovina que nuestra zona nos provee dando así al consumidor un producto elaborado a partir de la carne ovina del cruce cathadin x pelibuey ya que en la actualidad se comercializa como producto directo, es decir, sin ningún procedimiento industrial.

Se escogió un diseño $A \times B \times C$ (3 x 2 x 2) con 2 repeticiones por tratamiento, los niveles del factor A fueron: porcentaje de carne (a_0 100% Carne ovina, a_1 50% Carne ovina y 50% carne porcina y a_2 75% Carne ovina y 25% carne porcina); los niveles del factor B fueron: almidón (b_0 7.5% de almidón de yuca y b_1 7.5% de almidón de papa); los niveles del factor C fueron: proteína (c_0 0% de proteína y c_1 5% de proteína de soya). Para determinar diferencias entre los niveles de estudio se realizó la prueba de Tukey al 5% en los tratamientos en los que se encontró diferencia significativa.

Al producto terminado se evaluaron las siguientes variables: humedad, proteína, grasa, pH y análisis organoléptico (color, olor, textura, sabor); para llevar a cabo la evaluación organoléptica se contó con la ayuda de un panel de 8 catadores, los mismos que fueron distribuidos en dos repeticiones (4 para cada repetición).

Luego de haber realizado los tratamientos con los parámetros establecidos y los datos obtenidos de la degustación del jamón se determinó que el mejor tratamiento fue el 9 como el mejor tratamiento, el mismo que contiene en su formulación: carne ovina (375gr), carne porcina (125gr.), almidón de yuca (37,50gr.), 0% de proteína.

Al tratamiento número 9, fue analizado microbiológicamente, se realizó el balance de materiales donde se determinó que el costo de producción es de \$5,36 con un precio de venta al público de \$6,70 por 568gr. de jamón, generando un beneficio con relación al costo de \$1,34.

Se recomienda que el porcentaje de carne sea el nivel 75% carne ovina y 25% carne porcina en la elaboración del jamón fino.

SUMMARY

The this research was carried out in the workshop of meat of the experimental farm "La Maria" belonging to the State Technical University of Quevedo, located at Km 71/2 via the junction, canton Quevedo, Los Ríos province.

The main objective of this research was to take advantage of the sheep meat that our area provides us with thus giving the consumer a product made from the cruze cathadin x pelibuey sheep meat because that is currently marketed as a direct product, i.e. without any industry procedure.

Chose a design $A \times B \times C$ ($3 \times 2 \times 2$) with 2 replications per treatment, levels of factor A were: percentage of meat (a0 100% sheep meat, a1 50% sheep meat and 50% pork meat and a2 75% sheep meat and 25% pork meat); the B factor levels were: starch (b0 7.5% starch from cassava and b1 7.5% of potato starch); the C factor levels were: protein (c0 0% protein and 5% soy protein c1). To determine differences between levels of study the Turkey test was carried out 5% in treatments in which significant difference was found.

To the finished product the following variables were evaluated: moisture, protein, fat, pH and organoleptic (colour, smell, texture, flavor); to carry out the organoleptic examination was counted with the help of a panel of tasters, who were distributed in two repetitions (4 for each replicate) 8.

After treatments with the parameters and the data obtained from the ham tasting, it was determined that the best treatment was 9 as the best treatment, which contains in its formulation: sheep meat (375 g), pork (125 gr.), cassava (37, 50 gr), 0% protein starch.

Treatment number 9, was microbiologically tested, was the material balance where it was determined that the cost of production is \$5.36 with a selling price to the public of \$6.70 by 568 Gr. ham, generating a profit in relation to the cost of \$1, 34. Se recommends that the percentage of meat is the 75% level sheep meat and 25% pork meat in the preparation of thin ham.

CAPITULO I

1. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PROBLEMATIZACIÓN.

1.1.1. Diagnóstico.

En la provincia de Los Ríos, el crecimiento acelerado de los productos procesados es debido al número masivo de consumidores, por ende el nivel socio económico es el resultado de las demandas alimenticias por la que los seres humanos hemos vivido a través de los años debido a las transformaciones y conservaciones de los alimentos.

La carne es uno de los productos afines de la industria cárnica, para obtener subproductos tales como los embutidos, jamones curados, jamones escaldados etc. provenientes, bovinos, porcinos, ovinos, aves, que por sus ingredientes sensibles implica mayor riesgo en la salud, siendo esta como consumo excesivo.

En la provincia de Los Ríos, Quevedo existen zonas dedicadas al crecimiento y desarrollo de ovejas tropicales, particularmente en la finca Experimental “La María” durante años se dedican a la explotación de la carne, tomando en cuenta el desaprovechamiento como consumo directo, teniendo la materia prima y las técnicas facilitan el propósito de realizar esta investigación y a la vez ofrecer al consumidor alternativas de alimentación como el jamón fino ovino.

1.1.2. Sistematización del Problema.

Esta investigación buscó aprovechar la carne ovina extendiendo la cadena de producción aplicando el método analítico, el mismo que me ayudó a explicar sobre los cambios que sufrió la carne ovina transformándola en jamón fino durante el proceso de elaboración.

Por lo cual se evaluó varias formulaciones que contienen lo siguiente: tres niveles de materia prima (carne ovina y carne porcina), dos tipos de ligantes (almidón de yuca y almidón de papa) y de acuerdo a la formulación la adicción de proteína de soya, a cada una de las formulaciones se les realizó el análisis proximal para determinar porcentajes de proteína, grasa, pH, humedad y se estableció al mejor tratamiento mediante evaluación organoléptica (color, olor, textura, sabor) y a este se le realizó un análisis microbiológico.

1.1.3. Planteamiento del Problema

En el Ecuador se ve reflejado el crecimiento desmedido de productos cárnicos, existiendo un agrandamiento en el mercado de productos de poca calidad debido al bajo de costos de producción.

En la finca Experimental “La María”, se destina la carne ovina para consumo directo, por ende la falta de conocimientos por parte de los productores no es aprovechada en su totalidad, mediante esta investigación se procederá con un procedimiento adecuado, transformándolo en un subproducto agradable y de calidad.

Existiendo un gran número de personas que les agrada esta carne, es una excelente alternativa un subproducto derivado de la carne ovina presentarles como producto final un jamón fino que permita satisfacer la demanda de los consumidores no obstante a futuras investigaciones a partir del aprovechamiento de la carne ovina ocasionaría ventajas al consumidor al elegir variedades del subproducto.

1.1.4. Formulación del Problema

¿La falta de alternativa de industrialización de carne ovina limita la existencia de elaborados en el mercado?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El Ecuador posee regiones donde se dedican a la producción de varias especies de ovinos, especialmente en la región costa se da el cruce de ovejas tropicales, cuya explotación tiene como finalidad la obtención de carne y leche, por su adaptación en zonas tropicales.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), a partir del año 1984, ha estudiado el comportamiento de ovinos tropicales (Cathadin x Pelibuey) en la finca Experimental “La María”, bajo condiciones ecológicas de la Zona central del Litoral, este proyecto generaría el incremento de pequeño productores del entorno para así darle una alternativa susceptible de explotación tanto a carne y leche. Por esta razón esta alternativa de elaboración del jamón fino al incrementar las cadenas de producción en nuestro sector, permitiendo al consumidor tener una variedad de la materia prima. Teniendo las técnicas de elaboración, equipos, área de trabajo hace más factible este aprovechamiento.

Esta investigación permitió fomentar la industrialización en la zona para obtener como subproducto el jamón fino, de acuerdo a una investigación apropiada que permita finalizar con características de calidad.

Teniendo en cuenta que el concepto de jamón es a partir de la pierna trasera del cerdo, esta investigación enfoca hacia la exploración de nuevos procesos y de la innovación de productos a partir de procesos tradicionales para darles así al consumidor un producto con nuevos caracteres e introducir al mercado subproductos que nos ayuden a potencializar nuevos recursos que nos ofrece nuestra zona.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General.

- ✓ “Evaluar el aprovechamiento de la carne ovina (cathadin y pelibuey) en la elaboración de jamón.

1.3.2. Objetivo Específico.

- ✓ Determinar el porcentaje óptimo de la carne ovina para la elaboración del jamón (100% carne ovina; 50% carne ovina, 50% carne porcina; 75% carne ovina, 25% carne porcina).
- ✓ Evaluar formulaciones de jamón utilizando almidón de yuca y de papa como agentes ligantes.
- ✓ Analizar la proteína de soya como fuente proteica.
- ✓ Determinar el costo de producción del jamón.
- ✓ Realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos al mejor producto.

1.4. HIPÓTESIS

El jamón es obtenido de la combinación los siguientes factores: 1; porcentaje de carne, 2; tipo de almidón, 3; porcentaje de proteína que tendrán propiedades físico-químicas dentro de las normativas legales que determinen la aceptabilidad del producto en condiciones de inocuidad alimentaria.

.

1.5 VARIABLES E INDICADORES

Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de modificarse.

Variable independiente.- Aquella característica o propiedad que se supone ser la CAUSA del fenómeno estudiado.

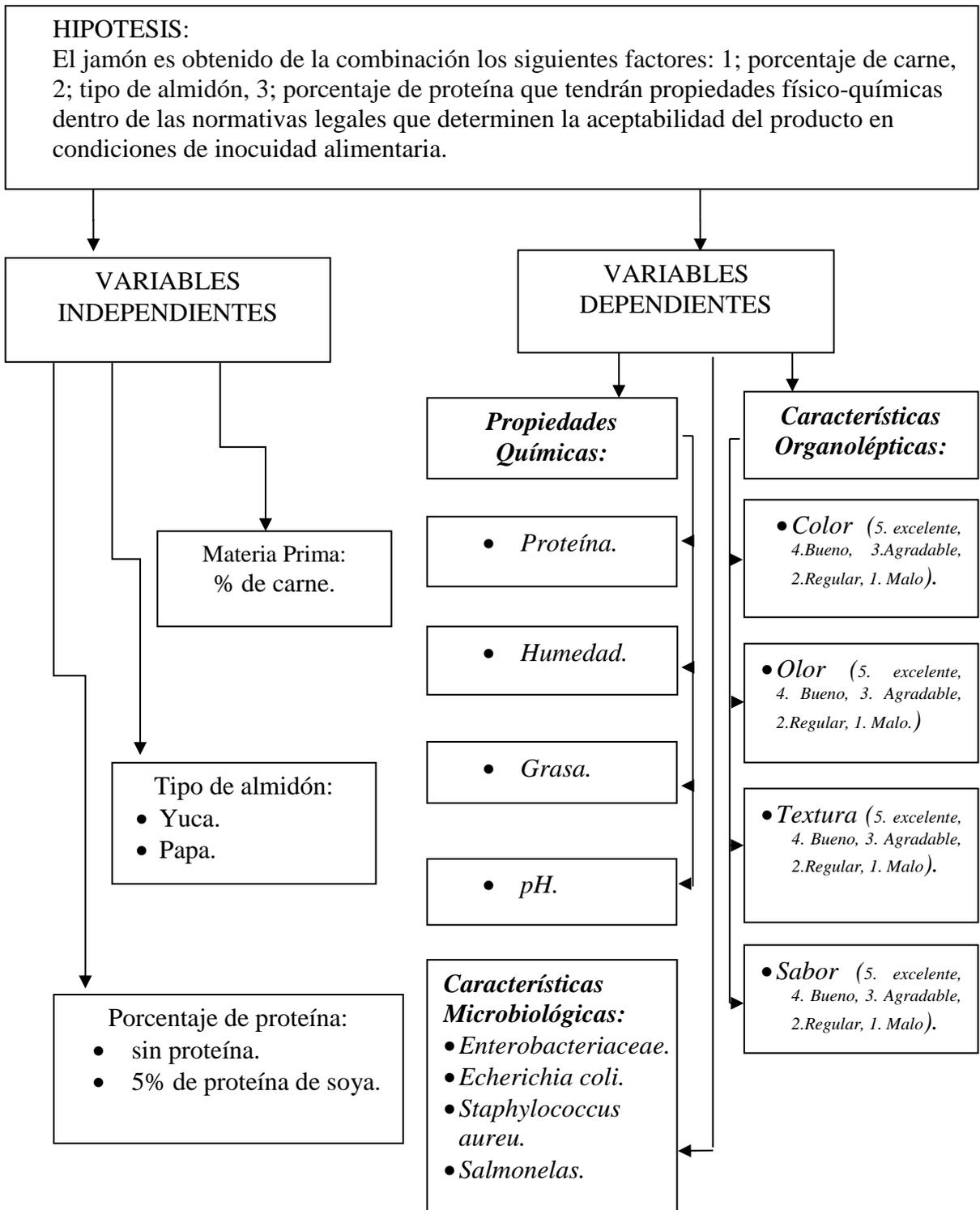
Variable dependiente.- Es el factor que es observado y medido para determinar el EFECTO de la variable independiente.

Variable interviniente.- Aquellas características o propiedades que de una manera u otra afectan el resultado que se espera y están vinculadas con las variables independientes y dependientes.

1.5.1. Operacionalización de las variables extraídas de la hipótesis.

Es hacer manejables las variables para su observación, a partir de sus componentes o dimensiones, que se concretizan en los indicadores

Se tomaron en cuenta las siguientes variables en el proceso terminado:



1.5.2 Variables a evaluarse en la obtención del jamón fino.

Las características o propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto de investigación, que adquieren distintos valores, en el presente caso son:

- **Propiedades químicas:**

Proteína.

Humedad.

Grasa.

pH.

- **Características sensoriales:**

Color.

Olor.

Textura.

Sabor.

- **Características microbiológicas**

Enterobacteriaceae.

Echerichia coli.

Staphylococcus aureu.

Salmonelas.

Proteínas: Las proteínas de los alimentos contienen aminoácidos que tienen varios grupos funcionales, por lo que muestran una amplia variedad de reacciones químicas. Debido a que los alimentos contienen mezclas de proteínas, los métodos directos para la estimación de proteínas deben ser calibrados contra un método estándar de referencia para nitrógeno, por ejemplo, el procedimiento de Kjeldahl, se realizó al mejor tratamiento. Este análisis se basó bajo la norma NTE INEN 781.

Grasa.- El contenido en lípidos libres, se puede determinar en forma conveniente en los alimentos por extracción del material seco y reducido a polvo con una fracción ligera del petróleo con éter dietílico en un aparato de extracción continua. Para determinarla se dispone de numerosos diseños, pero básicamente son de dos tipos.

El tipo Bolton o Bailey-Walker da una extracción continua debido al goteo del disolvente que se condensa sobre la muestra contenida en un dedal que es un filtro poroso, alrededor del cual pasa el vapor caliente del disolvente. El tipo Soxhlet da una extracción intermitente con un exceso de disolvente reciente condensado, se realizó al mejor tratamiento. Este análisis está sujeto a la norma NTE INEN 778

Humedad: La determinación de humedad puede ser el análisis más importante llevado a cabo en un producto alimentario y, sin embargo, puede ser el análisis del que es más difícil obtener resultados exactos y precisos. La materia seca que permanece en el alimento posterior a la remoción del agua se conoce como sólidos totales. Este valor analítico es de gran importancia económica para un fabricante de alimentos, el contenido de humedad es un factor de calidad en la conservación de algunos productos, la determinación de humedad se utiliza como factor de calidad. Este análisis es acuerdo a la norma NTE INEN 777.

pH: La determinación del pH en carnes desempeña, junto con los exámenes de coloración y textura, un papel importante para su control de calidad, tanto en el transcurso de su elaboración como en el producto terminado. Se puede determinar por potenciometría o en forma más práctica por varillas indicadoras especiales de pH que no destiñen.

El pH de la carne varía generalmente de 6,1 a 6,4; un - pH de 6,5 exige consumo inmediato y se prohíbe el consumo de carne de reacción alcalina (putrefacción), se realizará a todos los tratamientos. Este análisis está sujeto a la norma NTE INEN 783.

Análisis Organolépticos.- La evaluación organoléptica es una valiosa técnica para resolver los problemas relativos a la aceptación de los alimentos. Es importante considerar las propiedades organolépticas de los mismos y sus evaluaciones desde el punto de vista de los sentidos humanos, se realizará al mejor tratamiento.

Análisis Microbiológicos.- El análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo, sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana. Por tanto, no se puede lograr un aumento de la calidad microbiológica

mediante el análisis microbiológico, sino que lo que hay que hacer es determinar en la industria cuáles son los puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana (los llamados Puntos Críticos del proceso) y evitarlos siguiendo un código estricto de Buenas Prácticas de Elaboración y Distribución del alimento (BPE).

La prevención, por tanto, está en evitar manufacturar productos de baja calidad microbiológica y no en comprobar la calidad microbiológica de los ya elaborados (lo que, por otra parte, presenta una relación coste - beneficio muy baja por la gran cantidad de muestras que es necesario analizar). Entre los análisis a realizar tenemos enterobacteriaceae, echerichia coli, staphylococcus aureus, salmonelas. Esta variable se determinó solo al mejor tratamiento por el método petrifilm.

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. El jamón.

El jamón (o anca, pernil, pierna) es el nombre genérico del producto obtenido de las patas traseras del cerdo, salado en crudo y curado de forma natural. Las patas delanteras del cerdo, pese a tener una proceso idéntico de elaboración, reciben el nombre de paleta, o paletilla. Las dos variedades más conocidas de jamón son el jamón curado de España (jamón ibérico, jamón serrano) y el *prosciutto* italiano.

2.1.1. Conceptos y definiciones.

En un principio, los productos cárnicos se elaboraban para aumentar la conservabilidad de las carnes. Los productos cárnicos cocidos son más abundantes en el norte de Europa, mientras que los productos cárnicos curados son más abundantes en el sur de Europa.

Se entiende por producto cárnico aquellos productos compuestos total o parcialmente por carnes, despojos o grasas y que pueden incorporar otros ingredientes bien de origen animal o bien de origen vegetal (soja, almidón, fécula) y que además incorporan aditivos para su estabilidad o para conseguir las características que deseamos del producto. ¹

¹ Fuente: (Müller *et. al*, 1983)

2.1.2. Diferencia del jamón con los embutidos.

La principal diferencia consiste en que en la elaboración del jamón no se incluyen grasas adicionales. Son piezas de carne magra, a las que se añaden otros ingredientes no cárnicos como sal, agua, almidones o féculas y aditivos autorizados.

En cuanto a los embutidos son aquellos que han sido introducidos la pasta en tripas naturales o artificiales a diferentes presiones, como por ejemplo la mortadela, diferentes tipos de salchichas, etc.

2.1.3. Antecedentes.

La ganadería ovina tradicionalmente ha constituido en el país un medio de vida y de ingresos para personas e instituciones. Aún en tiempos de la colonia, lo que es ahora el Ecuador, fue un centro de producción de paños y telas destinados a la exportación y a la metrópoli y consecuentemente existía alrededor de 7 millones de ovejas de las razas Merino Española, Churra y Manchega, que fueron traídas por los Españoles, estos ovinos se reproducían y producían lana para los llamados obrajes.

La manufactura de telas y vestidos de lana se desarrolló rápidamente, convirtiéndose el Ecuador en un importante centro fabril industrial que alcanzó un máximo esplendor durante los siglos XVII y XVIII.

Con la independencia de España, se cierra el comercio de estas telas y ese gran número de ovejas pasa a poder de propietarios particulares y de indígenas, siendo la principal causa la declinación de los inmensos rebaños originalmente existentes. La ovejería en la vida republicana ha sido considerada como la ganadería huérfana y desplazada hacia los terrenos más inhóspitos, los páramos, llegándose inclusive a creer que el cuidado de las ovejas debía estar a cargo de la persona menos preparada de la hacienda.

Los propietarios seguramente por la falta de incentivos económicos en la venta de lana, no mejoraron sus hatos mediante la renovación de machos y consecuentemente las ovejas Merino Española degeneraron, convirtiéndose en lo que ahora conocemos

como la oveja criolla. Estas ovejas criollas tienen la característica de rusticidad, adaptabilidad, pero una muy pobre producción de lana gruesa y casi nula producción de carne, pero constituye al momento el 90% del inventario ovino nacional y que está a cargo de los campesinos más pobres del país.²

2.2. IMPORTANCIA DE LA OVEJERIA EN EL ECUADOR.

2.2.1. La ganadería ovina.

La explotación de la ganadería ovina es de tipo extensivo, se desenvuelve bajo el sistema tradicional, con razas criollas y mestizas. Existen comunidades de indígenas que han utilizado razas especializadas (Corriedale, Ramboulliet, Cheviot, Pollt Dorset), como inicio de un programa de mejoramiento genético realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) hace 25 años actualmente administrado por la Asociación Nacional Criadores de Ovejas (ANCO), generalmente se aprovecha las áreas de pastos naturales principalmente en los páramos andinos, actividad que constituye el sustento familiar y en consecuencia el estado debe dar prioridad a la crianza comunitaria de esta especie, haciendo énfasis en el mejoramiento genético, nutricional y sanitario.

En el último Censo se registraron 1'127.468 ovinos censados en 178.995 Unidades de Producción Agropecuarias (UPA's) de los cuales 1'052.891 son criollos criados en 171.315 UPA's; el ovino mestizo son 64.286 que se registraron en 8.515 UPA's, animales pura sangre son 10.291 ubicados en 162 UPA's.

Los resultados del último censo en ovinos nos indican que existen 186.601 cabezas nacidas, 27.812 madres abortadas, 49.221 cabezas pérdidas por muerte, ovinos perdidos por otras causas 10.727 y se sacrifican un total de 140.489 ovinos.

² Fuente: <http://mx.geocities.com/ancoec/ovejeria.htm>

En la forma de alimentación existen 174.016 UPA´s que nutren a sus ovinos solo en pastos, 660 UPA´s con balanceado, 4.067 con residuos caseros y en otros sistemas 5.343 UPA´s.

En cuanto a la reproducción se determina que en 106.897 UPA´s utilizan monta libre, 25.488 con monta controlada, y solamente en 86 unidades productivas utilizan inseminación artificial.

La actividad sanitaria desparasitan interna y externamente 2.688 UPA´s, solo internamente en 13.470 unidades productivas y desparasitación externa en 2.513 UPA´s. Se han vacunado para fiebre aftosa en 5.230 UPA´s, aplicación de vacuna triple en 1.981, otras vacunaciones diferentes en 2.457 unidades productivas; así como se han detectado casos de fiebre aftosa en 1.803 UPA´s.³

Si consideramos que existen en el Ecuador miles de hectáreas de páramos y subpáramos que se encuentran en unos casos abandonados y en otros mal aprovechados, en este caso la ovejería podría solucionar muchos de estos problemas. Por otro lado el ovino criollo en un 90% es un animal adaptado a condiciones extremas de clima y manejo, donde a excepción de los camélidos sudamericanos, es la única especie que se puede explotar.

Al observar los cuadros de la distribución ovina en el país, concluimos que la ovejería se encuentra donde existe la mayor población de campesinos, esto no es una coincidencia, ni tampoco podemos afirmar que la oveja es para los más pobres. Por el contrario la oveja les proporciona carne, lana, leche, pieles, abono, etc. Es decir muchas familias ecuatorianas subsisten de la producción ovina en el país. En otros países la ovejería es un buen negocio, y aún más toda la economía de un país depende de la producción ovina como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay entre otros.⁴

³Fuente: (Oñate Rubén, 2003)

⁴Fuente: <http://mx.geocities.com/ancoec/ovejeria.htm>

2.2.2. Clasificación de los ovinos dentro del reino animal.

Las razas que vinieron del Perú traídas por los españoles fueron: Churra, Manchega y Merino español. En la época de la colonia se estima que existieron unos 7'000.000 de ovejas, a mitad del siglo XVIII el reino de España abre parcialmente sus fronteras para la importación textil principalmente hacia España, hasta la independencia del Ecuador.

En la década de los años 30 ganaderos privados realizan pequeñas importaciones de animales de la raza Lincoln. ANCO hizo importaciones más grandes de animales puros en los años 1964, 1987, 1994 y 1998, y así trajeron las razas Coopworth, Corriedale, Poll Dorset, Pollwarth, Rambouillet, Romney Marsh y Suffolk al Ecuador.

Tipo:	Vertebrados.
Clase:	Mamíferos.
Subclase:	Placentarios.
Orden:	Artiodáctilos.
Suborden:	Rumiantes.
Familia:	Bóvidos.
Subfamilia:	Caprinos.
Género:	Ovis.
Especie:	Aries.

2.2.3. Origen

El Muflón:

✓ *Ovis Musimon* o *Muflón europeo*. Se puede encontrar aún en Córcega y Cerdeño.

✓ *Ovis Orientalis* o *Muflón asiático*. Zonas de Asia menor y el Cáucaso.

Estas dos especies presentaban cola corta. La cola larga es consecuencia de la domesticación.

El Urial de Asia (*Ovis vignei*): Es nativo de las regiones de Asia Central. Es de menor tamaño que el muflón.

2.2.4. Tipos de producción.

En estudios del exterior de los ovinos, los “tipos” para la producción de carne, leche, lana pieles expresan con mayor claridad de lo que pueden decir de la raza misma, sus características, formas especiales y su función económica.

- ✓ Para la producción de lana y piel los huesos están más desarrollados que en los otros.
- ✓ Para la producción de carne se aprecia el desarrollo de los tejidos musculares y graso mientras que es muy escaso el porcentaje de esqueleto, piel y órganos internos.
- ✓ Para la producción de leche adquieren gran cantidad de los órganos internos para asimilar más alimento y producir leche en detrimento de la carne, leche, grasa y piel.

2.2.5. Productor de carne.

La conformación ideal responde a la de un paralelepípedo rectangular (como barril), las líneas superior e inferior deben ser paralelas rectas, lo mismo que las líneas de los costados, sin depresiones ni altibajos, un esqueleto de hueso fuertes de gran diámetro con cabeza y extremidades pequeñas en esta especialización se procura tener una producción de carne óptima cuya tendencia es lograr el desarrollo de las regiones del cuerpo más valiosas (dorso, cuartos posteriores y el pecho).⁵

⁵ Fuente: <http://mx.geocities.com/ancoec/caracter.htm>

2.3. CRUZE DE RAZAS (CATHADIN X PELIBUEY)

Los ovinos de este cruce presentan diferentes colores, los mismos que van desde rojo, rojo tostado, blanco y negro cualquiera de los animales con las tonalidades pueden presentar vientre de color negro. Los animales de los tres primeros colores son más frecuentes; siendo los rojos tostados los de mejor comportamiento productivo y reproductivo.

La piel de estos animales es lisa y cubierta de pelos gruesos, los mismos que no sobrepasan los dos centímetros de longitud. La cabeza es de tamaño mediano y son arcones (sin cuernos). El cuello es descarnado, reatinamente alargado y fino. Sostiene firmemente y en posición levantada la cabeza. Las hembras alcanzan la etapa adulta un peso promedio de 50 kg y los machos 70 kg.

2.3.1. Alimentación.

La alimentación es de vital importancia en la reproducción animal, así como la forma de suministrarla. Es perjudicial una mala alimentación, como también lo es una sobrealimentación, ya que la misma además de provocar gastos innecesarios, aumenta la cantidad de tejido graso en los órganos reproductivos, dando lugar a una baja fertilidad.

Los ovinocultores deben tener en consideración que para conseguir mayores rendimientos reproductivos y de mejora animal, es necesario tener en cuenta la alimentación. La misma debe cubrir los requerimientos del animal (vitaminas, proteínas, minerales, etc) en cada uno de sus fases (gestación, lactancia y engorde).

2.3.2. Sistemas de alimentación.

2.3.2.1. Libre pastoreo.

Es el más aplicado en nuestro medio. Existe la mala costumbre de asignar a los ovinos terrenos no aptos para la agricultura; las pasturas que se obtienen allí no cubren los requerimientos nutritivos del animal, dando como índices bajos

productivos y un elevado porcentaje de mortalidad de corderos en sus primeros meses de vida. Esta forma de alimentar a los ovinos es antitécnica. El ovino es una especie que necesita una buena alimentación con pastos y de buena calidad.

2.3.2.2. Semiestabulación.

Este consiste en alimentar a los animales, una parte del día en pastoreo y otra parte en establos o apriscos, en donde reciben una ración suplementaria. Se utiliza comúnmente en animales seleccionados para reproductores.⁶

2.4. MATERIA PRIMA

Carne, grasa y aditivos que pueden ser sal, nitritos, nitratos, ácido ascórbico, fosfatos, azúcares, etc. Las materias primas básicas son carnes, despojos, grasas además de almidones y fécula (hasta 10%), proteínas lácteas y proteínas vegetales (hasta 3%), azúcares solubles como glucosa, sacarosa, lactosa (máximo 5%). Otra materia prima básica son los aditivos.⁷

2.4.1. Carne.

Según el código alimentario, es la parte comestible de los músculos de animales sacrificados en condiciones higiénicas, incluye (vaca, oveja, cerdo, cabra, caballo y camélidos sanos, y se aplica también a animales de corral, caza, de pelo y plumas y mamíferos marinos, declarados aptos para el consumo humano.⁸

La carne ovina representa un 5% del consumo mundial de carnes, cifra similar a su participación en el comercio mundial de carnes. En los últimos años el consumo ha

⁶ Fuente: (UTEQ, UIA, 1997).

⁷ Fuente: <http://www.vicobos.com>

⁸ Fuente: (Díaz, 2000)

tenido un incremento del orden del 15% aunque mantiene una participación minoritaria.

2.4.2. Carne ovina.

Según el Ministerio de Agricultura, ganadería acuicultura y pesca del Ecuador, La crianza de ovinos se limita a los páramos andinos, su producción es marginal, con tendencia a la disminución de los rebaños. De acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario se calcula una población de 1.12 millones de unidades, con más del 93% de raza criolla, 6% mestiza y apenas el 1% razas puras. El 96% se localiza en las provincias del Callejón Interandino, siendo sus sistemas de explotación tradicionales, con bajos niveles tecnológicos, ningún mejoramiento genético, lo que redundo en bajos rendimientos y déficit en la oferta. Se calcula es aproximadamente que 179 mil familias son criadores de ovinos

Sin embargo, la explotación de esta especie tiene gran importancia en las comunidades indígenas, en razón de que a través de las generaciones ha constituido un valioso elemento de identidad cultural, así mismo es una fuente para alimentación y las artesanías del vestido al utilizar la carne y lana, o fuente de ingreso económico, por la venta directa de los animales y subproductos.

2.4.3. Producción de carne.

El faenamiento de ovinos y caprinos se lo realiza especialmente en las provincias de la sierra y en otras ciudades donde hay demanda de este producto. En el Ecuador durante el año 2002 reporta un faenamiento de 140,300 animales entre ovinos y caprinos, con una producción de 2,000 toneladas métricas, es decir no se presenta mayor variación con respecto a los parámetros de producción observados en años anteriores; esta situación determina que el consumo per-cápita de este productos sea insignificante.⁹

⁹ Fuente: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/panorama.htm>

2.4.4. Calidad de la carne ovina.

La calidad de la carne ovina es un concepto relativo al cliente que la compra para su comercialización o consumo. El cliente que compra carne para su comercialización espera obtener los mayores beneficios económicos. En cambio, el cliente que compra carne para su consumo espera carne barata, que sea agradable al paladar, probablemente que le ayude a resolver algún problema de salud, o que aporte nutrimentos especiales a su dieta. Normalmente se evalúa la calidad de la carne en función de su composición (relación grasa:músculo) y las características organolépticas que le confieren satisfacción al paladar del consumidor.

La palatabilidad está determinada por la apariencia (color, marmoleo, capacidad de retener agua), jugosidad, terneza y sabor. Sin embargo, el contenido nutrimental, particularmente de vitaminas y minerales ha recibido poca atención. Por ello, el objetivo de este trabajo es conocer el contenido mineral de la carne en relación a los requerimientos nutricionales de los humanos.

2.4.5. La ganadería ovina.

La explotación de la ganadería ovina es de tipo extensivo, se desenvuelve bajo el sistema tradicional, con razas criollas y mestizas. Existen comunidades de indígenas que han utilizado razas especializadas (Corriedale, Ramboulliet, Cheviot, Pollt Dorset), como inicio de un programa de mejoramiento genético realizado por el MAG hace 25 años actualmente administrado por la ANCO, generalmente se aprovecha las áreas de pastos naturales principalmente en los páramos andinos, actividad que constituye el sustento familiar y en consecuencia el estado debe dar prioridad a la crianza comunitaria de esta especie, haciendo énfasis en el mejoramiento genético, nutricional y sanitario.

En el III CNA se registraron 1'127.468 ovinos censados en 178.995 UPA's de los cuales 1'052.891 son criollos criados en 171.315 UPA's; el ovino mestizo son 64.286 que se registraron en 8.515 UPA's, animales pura sangre son 10.291 ubicados en 162 UPA's. Los resultados del último censo en ovinos nos indican que existen 186.601 cabezas nacidas, 27.812 madres abortadas, 49.221 cabezas pérdidas por

muerte, ovinos perdidos por otras causas 10.727 y se sacrifican un total de 140.489 ovinos.

En cuanto a la reproducción se determina que en 106.897 UPA's utilizan monta libre, 25.488 con monta controlada, y solamente en 86 UPA's productivas utilizan inseminación artificial. La actividad sanitaria desparasitan interna y externamente 2.688 UPA's, solo internamente en 13.470 unidades productivas y desparasitación externa en 2.513 UPA's. Se han vacunado para fiebre aftosa en 5.230 UPA's, aplicación de vacuna triple en 1.981, otras vacunaciones diferentes en 2.457 unidades productivas; así como se han detectado casos de fiebre aftosa en 1.803 UPA's.¹⁰

2.4.6. Utilización de la carne ovina.

Consumo industrial: Aunque no existen estadísticas que permitan un análisis pormenorizado, se puede decir que existen estadísticas que permitan un análisis pormenorizado, que existe sub-utilización industrial de la carne ovina, ya que aparte de productos Zenú de Medellín y de algunas salsamentarias y fábricas de enlatados de la capital, la producción de carne ovina se destina al consumo directo.

Consumo directo: La mayoría de la producción de carne ovina en el país se utiliza para consumo directo. Esta afirmación se ve reforzada si se aprecia el porcentaje de sacrificio clandestino de ganado ovino que es habitual en nuestros campos. Sobre el porcentaje de tales sacrificios clandestinos no puede afirmarse categóricamente qué importancia representa dentro del volumen total de sacrificio, pero es un indicador de que tales productos incrementan el volumen de carne ovina destinada al consumo. También existe un negocio clandestino hacia naciones vecinas, de este tipo de carne.

Los problemas en la comercialización son innumerables y sobresalen: Falta de selección del ganado, no existen prácticas de presentación de los animales al mercado, el transporte se hace generalmente "a pie" con pérdida de peso y calidad de la carne, los subproductos no se benefician, existen diferencias de precios para animales de la misma calidad y además falta inspección sanitaria en pie en canal.¹¹

¹⁰ Fuente: (Haro, 2003)

¹¹ Fuente: <http://www.geocities.com/ovinos2000/conceptos.html>

2.5. EL MÚSCULO

2.5.1. Tipos de músculos.

✓ **Músculo estriado esquelético:** Es el más importante desde el punto de vista bromatológico. Las células de este tejido son las fibras musculares, que son células cilíndricas muy alargadas, que presentan varios núcleos que se sitúan en la periferia y que tienen una membrana celular que se denomina Sarcolema.

Tienen estructuras estriadas que se denominan miofibrillas. Dentro del tejido muscular estriado esquelético está la fibra muscular roja que tiene un metabolismo aerobio, una gran concentración de mioglobina y está relacionada con trabajos lentos y continuados. Por otra parte está la fibra blanca asociada a un metabolismo anaerobio, una menor concentración de mioglobina y relacionada con trabajos explosivos de corta duración. La fibra intermedia se sitúa entre la roja y la blanca.

✓ **Tejido muscular liso:** Sus células tienen forma de hueso, un núcleo central alargado y en su interior presentan fibrillas que en ningún caso tendrán una estructura estriada. Este tejido es el característico de las vísceras. Es involuntario y está enfocado a funciones fisiológicas. Desde el punto de vista bromatológico no tiene mucha importancia.

✓ **Tejido muscular cardíaco (*involuntario*):** Está compuesto de células cilíndricas bifurcadas en los extremos para aumentar el número de conexiones entre células, que sí que presentan miofibrillas. Tampoco es interesante desde el punto de vista bromatológico

✓ **Haces musculares.**

La fibra muscular esquelética está envuelta a distintos niveles en tejido conectivo para mantener la estructura. El tejido conectivo envolvente se denomina epimisio, envuelve a la globalidad del músculo. El perimisio envuelve a las células musculares formando haces, entre los cuales circulan los vasos sanguíneos y los nervios. El endomisio envuelve a cada una de las fibras musculares.

2.5.2. Estructura del tejido muscular esquelético.

Es una estructura estriada debido a las miofibrillas. Las estriaciones se deben a la disposición de dos tipos de filamentos: gruesos y delgados. Las bandas oscuras (bandas A) son en las que predominan los filamentos gruesos.

Las bandas claras (bandas I) son en las que predominan los filamentos delgados. La banda H sólo tiene filamentos gruesos y su tamaño dependerá de la contracción del músculo. La zona de inserción de los filamentos delgado es la línea Z. La línea M es la zona central de los filamentos gruesos. La unidad estructural de una miofibrilla es la que va de una línea Z a otra y se denomina sarcómero.¹²

2.6. COMPONENTES DE LA CARNE

Sobre todo de tejido muscular, en él se encuentra la mioglobina que es un pigmento que le da su color característico que en contacto con el aire cambia y esto hace que el corte exterior sea más oscuro que la zona interior. La mayor o menor intensidad en el color rojo no afecta ni al valor nutritivo ni a su digestibilidad. También contiene tejido graso, que puede ser visible o invisible (grasa interfascicular). Cuanta más cantidad de grasa tenga una carne, menor contenido de agua tiene. La cantidad de grasa influye en su valor nutritivo y en la digestibilidad.

Finalmente tejido conectivo, que es el que separa o recubre los grandes músculos y también los tendones. Su cantidad depende del grupo muscular, aumenta con la edad y el ejercicio que haya realizado el animal, haciendo que la carne sea más dura. En la carne magra de los animales se observa que la ternera suministra carne magra, pobre energéticamente, al contrario del cerdo y cordero, con carnes ricas en grasa y calorías. La carne de vacuno ocupa un lugar intermedio entre ambos extremos.

Desde el punto de vista proteicos y de contenido en sustancias minerales destaca la carne magra de vacuno o ternera. Si la composición se analiza después de retirar el tejido adiposo la similitud de la composición es evidente para la mayoría de carnes como se expresa en la composición de la carne magra en el anexo N° 03.

¹² Fuente: www.vicobos.com

2.6.1. Proteínas.

Las proteínas son polímeros de aminoácidos que se unen entre sí por enlaces péptidos (aminas). Cada especie animal e incluso cada tejido tiene sus propias proteínas características, la mayor parte de las cuales son materias constituidas de los tejidos blandos del organismo, y otras desempeñan su misión actuando como enzimas, que catalizan todos los procesos bioquímicos. Una pequeñísima fracción tiene acción hormonal e inmunológica.

2.6.1.1. Diferencia de proteínas animal y vegetal.

Las proteínas con un valor biológico alto son además de las proteínas de la leche materna, la de los huevos. Le siguen las proteínas de la carne y el pescado y luego los lácteos.

Se considera que las proteínas de origen animal son más nutritivas y completas que las de origen vegetal, que son incompletas y de un menor valor biológico. Para que las proteínas vegetales sean completas deben mezclarse entre sí. Por ejemplo: una legumbre más un cereal o un fruto seco más arroz.

En un desayuno, al mezclar la leche con los cereales, la proteína del cereal se completa con las de la leche.

Los alimentos que nos aportan proteínas completas o de alto valor biológico son todos los de origen animal:

- ✓ Todas las carnes, los huevos y el pescado
- ✓ Todos los quesos
- ✓ La leche y todos sus derivados (yogurt)
- ✓ Crustáceos y mariscos.

Los alimentos que nos aportan proteínas incompletas, son todos de origen vegetal:

- ✓ La soja
- ✓ Las legumbres (lentejas , garbanzos)
- ✓ Los frutos secos
- ✓ Los cereales y sus derivados (harinas, arroz. Y pan)

✓ Hortalizas y frutas

Las proteínas en general cumplen muchas funciones en nuestro organismo: forman parte de los núcleos celulares, de los tejidos y órganos, transportan el oxígeno. La administración proteica en nuestra dieta debe ser constante. Nos aportan 4 kcal por gramo, y la recomendación es que su consumo sea de un gramo de proteína por kg. de peso.

La carencia proteica produce una disminución de la masa muscular, un metabolismo lento, bajo rendimiento físico e intelectual, fatiga, apatía, y deterioro general de todo nuestro organismo, la dieta diaria debe contener proteínas tanto animales como vegetales en una manera proporcionada, ya que nuestro organismo aprovecha los aminoácidos que componen a esas proteínas que provienen de las legumbres o de las carnes. Una dieta variada y equilibrada debe proporcionarnos tanto proteínas de origen animal como proteínas de origen vegetal. Pero a la hora de diferenciarlas, las de origen animal, son las que poseen un alto valor biológico. No deben faltar en nuestra alimentación, ya que son las que contienen los aminoácidos esenciales que nuestro organismo no puede producir.¹³

2.6.1.2. Clasificación de las proteínas cárnicas.

Las proteínas constituyen el componente mayoritario de la materia seca del músculo estirado. Existen numerosas clasificaciones de proteínas. Por ejemplo, atendiendo a su forma, las proteínas cárnicas se clasifican en globulares y fibrosas.

También se pueden clasificar según su localización en el músculo. Así tenemos:

- ✓ Proteínas extracelulares: que están fuera del sarcolema: colágeno, elastina.
- ✓ Proteínas intracelulares o sarcoplastóricas que incluyen mioglobina y enzimas glucolíticas.
- ✓ Proteínas miofibrilares: forman el sistema contráctil.
- ✓ Proteínas reguladoras.

¹³ Fuente: (Licata, 2000)

Otra clasificación interesante de las proteínas del músculo es aquella que las divide de acuerdo con su solubilidad en:

- ✓ Sacroplásmaticas: solubles en agua, están disueltas en líquido que empapa la fibra muscular (sacroplasma); funcionalmente son enzimas.
- ✓ Miofibrilares: fundamentalmente miosina, actina, comprenden aproximadamente el 50% ó 60% de todas las proteínas cárnicas. Son solubles en agua, pero solubles en soluciones salinas y molares.
- ✓ Conectivas: totalmente insolubles en agua y en soluciones salinas. Son colágeno y elastinas y forman las membranas musculares: epimisio, perimisio y endomisio.

Pero quizá, hoy, la clasificación más aceptada es la que atiende simultáneamente a la solubilidad y localización de las proteínas cárnicas. Así, tenemos:

- ✓ Proteínas insolubles o del estroma: siendo la más importante el colágeno, son solubles en medio neutro y por su característica en contenido de aminoácido no tienen ni triptófano ni lisina, siendo, pues, de bajo valor biológico. El colágeno cuando se calienta a 60°C se contrae presentando problemas, ya que provoca una exudación y pérdida de textura. Con calentamiento superior a 60°C se transforma en gelatina, fácil digestión pero que continúa siendo de bajo valor biológico.
- ✓ Proteínas solubles en solución salina concentrada: miofibrilares (actina, miosina, proteína M) son las más abundantes responsables de la conversión de energía química en mecánica y de la textura de la carne y las más importantes según sus propiedades funcionales.
- ✓ Proteínas solubles en solución salina diluida: Sacroplásmaticas. Desde el punto de vista técnico la más importante es la mioglobina formada por una globina y una porfirina: el grupo hema que lleva un átomo de hierro. El color de la carne depende en gran medida del estado de oxidación del hierro de este grupo hemo. Durante el curado, estas proteínas sufren oxidaciones que dan lugar a aromas y sabores típicos.

2.6.2. Propiedades funcionales de las proteínas.

Las propiedades funcionales de las proteínas cárnicas se deben generalmente a las proteínas miofibrilares y tienen mucha importancia, tanto en la elaboración de productos cárnicos como en su calidad final.

Entre estas propiedades destacan

- ✓ Capacidad de gelificación.
- ✓ Capacidad de emulsión.
- ✓ Capacidad de formación de espuma.
- ✓ Capacidad de retención de agua.
- ✓ Viscosidad.

No existe ninguna proteína cárnica que reúna todas estas propiedades en la medida adecuada que requiere un producto cárnico elaborado, por lo que mejoran o introducen estas propiedades deseables mediante tratamientos físicos, químicos o enzimáticos. Así, por ejemplo, se añaden a los productos cárnicos proteínas vegetales y muy particularmente las de soja, que, además de alto valor biológico y mejorar sus propiedades funcionales, abarata el costo de estos productos.

2.6.2.1. Capacidad de retención de agua (CRA).

Esta es la propiedad más estudiada en cuanto a tecnología de alimentos, y de ella dependen otras tales como color, terneza y jugosidad de los productos cárnicos. Se conoce por sus siglas como CRA. Es importante parámetros económicos: la pérdida de peso en los procesos de transformación y calidad de los productos obtenidos. Las pérdidas de peso se producen en toda la cadena de distribución y transformación, desde el oreo hasta el cocido, y sufren pérdidas económicas que pueden alcanzar al 4-5% del peso inicial, siendo corrientes en la actualidad pérdidas del 1.5 al 2 %.

Las carnes exudadas dan productos más salados, más duros y más pálidos, que los apartan de sus caracteres normalizados, depreciándolos comercialmente. El problema existe también en los elaborados cocidos, aunque tiene menor importancia. Así pues, el jamón curado tipo español interesa que la CRA sea relativamente baja, pues el

curado se pierde gran cantidad de agua. Por ejemplo, en producto cocidos tipo jamón York interesa que la materia prima tenga una CRA bastante grande. El agua del músculo se encuentra en proporción de un 70% en las proteínas miofibrilares; 20% en las sarcoplásmicas y 10% en tejido conectivo

2.6.2.2. Capacidad de emulsión de las proteínas cárnicas.

Una emulsión es una dispersión de dos líquidos no miscibles que pueden ser aceite y agua. Uno de ellos, la fase discontinua, se encuentra en forma de pequeñas partículas en el seno del otro medio o fase continua. En los alimentos, las emulsiones se presentan fluidas o viscosas.

En una emulsión se producen una serie de fenómenos que pueden romperla, como son; el desplazamiento de las partículas de fase discontinua hacia el fondo o la superficie; la floculación, agrupamiento de partículas que permanecen intactas; la coalescencia, agrupamiento de partículas que se unen para originar partículas más grandes; y la inversión de la emulsión.

Son varios factores que deben concurrir para conseguir una buena emulsión, la estabilización de la emulsión, es decir, el diámetro de las partículas sean pequeña. De igual forma es conveniente que las densidades sean lo más próximas o iguales posibles y que la viscosidad del sistema sea mayor posible.

[El contenido de colágeno presente en la grasa constituye en cierta manera a conseguir un aumento de viscosidad, pero como su concentración no suele ser elevada en la grasa, no es suficiente para lograr una viscosidad alta. Por ello se ha de recurrir al empleo de productos capaces de proporcionarla viscosidad necesaria para la emulsión, entre los que destacan el almidón, suero de sangre y proteínas lácteas, etc. Los emulgentes son sustancias que se añaden a una emulsión o existen en la misma, que favorecen la estabilidad de la emulsión. Entre los emulgentes destacan los fosfatos, polifosfatos alcalinos, los citratos, los mono-dioleínatos de glicerol, y otros como el monodipalmitoestearato de glicerol y el monodiolenooleato de glicerol, además de las proteínas. ¹⁴

¹⁴ Fuente: (López de la Torre, 1998)

2.7.GRASA

El contenido en la carne va a ser muy variable, siendo el parámetro que más cambia. Tal cantidad de grasa va a depender de la relación grasa-agua.

Todo lo que hay en el agua, proteínas, sales etc. variará si aumenta o disminuye la cantidad de grasa. Esta grasa se va a acumular en cuatro depósitos:

- ✓ Cavity corporal: cavidad torácica, abdominal y pélvica.
- ✓ Zona subcutánea.
- ✓ Localización intramuscular.
- ✓ Localización intermuscular.

La grasa de estos depósitos va a ser una grasa neutra. Formada por triglicéridos principalmente. Además también hay diglicéridos y monoglicéridos. Los triglicéridos son moléculas de glicina unidas por enlaces ésteres a tres ácidos grasos. También habrá colesterol y ésteres de colesterol. Dependiendo de la especie el porcentaje de grasa variará siendo en el cordero de un 6,6% y en el cerdo de un 5,25%. El porcentaje de grasa en la vaca, pollo, conejo, pavo está entre 2-3,2%. La cantidad de lípidos neutros será de 6,1% del cordero y del 4,9% en el cerdo. En la vaca, pollo, conejo y pavo es inferior al 3%.

Los lípidos polares van a ser los fosfolípidos que se encuentran en un porcentaje bajo pero constante en la carne, donde tienen función estructural al constituir las membranas celulares. Los más importantes van a ser fosfatidil etanolamina, fosfatidilserina y fosfatidilcolina.

2.7.1. Factores que influyen en la cantidad y composición de la grasa.

El principal factor es el tipo de especie. Dentro de ella influirá la raza, la edad y el sexo. Mayor cantidad de grasa habrá en las hembras y al castrar a los machos se consiguen que tengan más grasa. Dentro de los factores extrínsecos influye la alimentación. En los monogástricos como el cerdo, dependiendo de la cantidad de grasa que consuma esa será la que va a tener ya que no la transforma en su estómago.

Sin embargo los rumiantes, la grasa se satura en el estómago, por ello va a ser una grasa más saturada que la de los cerdos o de las aves.

2.8. CARBOHIDRATOS.

Los hidratos de carbono son la fuente de energía de los organismos vivos, lo que suministran el combustible necesario para los movimientos, y están compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno en la proporción del agua ($C_n H_{2n} O_n$) de ahí su nombre.

Los hidratos de carbono son sintetizados por las plantas, a partir de los hidratos de carbono y con la absorción de otros compuestos presentes en el suelo o aire (nitrógeno, por ejemplo), se forman las grasas y proteínas.

Los animales ingieren posteriormente esas proteínas y la transforman en sus propias.

Hay hidratos de carbono como la lignina y la celulosa, que dan una estructura más o menos rígida a las plantas, haciendo que éstas se sostengan. Es decir, realizan la misma función que los huesos en los animales.¹⁵

La cantidad apenas llega al 1% en la carne siendo el más importante el glucógeno. El glucógeno es un polímero de alfa-D-glucosa con enlaces (alfa1-4) y (alfa 1-6). Es la fuente de energía del músculo siendo parte del glucógeno consumido en el rigor mortis. Factores de los que depende la cantidad de glucógeno: rogar

✓ **Factores intrínsecos:** Los équidos tienen más glucógeno que los cerdos y éstos más que los ovinos. La fibra blanca tiene más glucógeno y los animales jóvenes tienen más cantidad de este.

✓ **Factores extrínsecos:** Dependerá de si la alimentación es rica en carbohidratos o no lo es.

¹⁵ Fuente: (Madrid, 1999)

2.9. ALMIDON

2.9.1. Almidones en la industria cárnica.

El uso de almidones para la fabricación de productos cárnicos se ha extendido en América Latina debido a la preferencia por alimentos más tiernos, siendo éste el segmento de aplicación de mayor consumo de almidón. Los propósitos de la utilización del almidón como agente ligantes en esta clase de productos alimenticios son:

- ✓ Ligante y absorbente de altas cantidades de agua –humedad- (liberada por la desnaturalización de las proteínas durante el proceso de calentado).
- ✓ Mejorar la textura (firmeza, cohesión y jugosidad).
- ✓ Agente de relleno y reducción de costo en la elaboración de productos cárnicos cocidos.
- ✓ Disminuir las mermas por cocción.
- ✓ Sustituir la grasa por el almidón.
- ✓ Bajo costo.

Principalmente, el almidón debe lograr ligar la grasa y mantener su dispersión en la mezcla; lo cual se consigue manteniendo la viscosidad del total de la mezcla cárnica sin desprender ningún sabor u olor desagradable.¹⁶

2.9.2. Almidón de yuca

El almidón de yuca también se conoce como Tapioca y es utilizado en la industria alimentaria como ligante de agua, coadyuvante de emulsificantes, fuente de carbohidratos, espesante y agente texturizante. Es un polvo fino de color blanco, con aproximadamente un 13% de humedad como máximo y un pH cercano a 6. El almidón natural necesita de la aplicación de calor para que se hidrate.

¹⁶ (Cárnicos Foxhol, 2007)

El grado de hidratación depende del pH, temperatura y tiempo. Cuando se hidrata y se dispersa en agua caliente se forma un compuesto de color claro que tiene un sabor suave; cuando se enfría puede formar un gel débil. Si se calienta por tiempo prolongado y en condiciones ácidas, el almidón pierde sus habilidades espesantes, por sus propiedades se puede utilizar en la industria alimentaria para alimentos extruidos y en rellenos de pastel. También se utiliza como espesante en alimentos naturales y alimentos que no son sometidos a procesos rigurosos. También se lo emplea en alimentos para bebés.

El almidón de yuca se puede usar para sustituir parcialmente el almidón de maíz y de papa en algunos procesos como en la obtención de siropes de glucosa y en todos los tipos de almidones modificados.

2.9.3. Almidón de papa

El almidón de papa, es la primera materia prima agroindustrial de América, utilizada como un ingrediente espesador e integrador para uso en repostería, en industrias de cecinas, platos preparados y productos dietéticos. Como espesante, el Almidón de Papa añade volumen a las sopas, guisados, salsa y cocidos, también es perfecto como para ser usado como integrador en croquetas de carne, pescado o vegetales, al igual que en salchichas y pasteles. Debido a su sabor natural, el Almidón de Papa es muy utilizado en panadería y pastelería, en la elaboración de panes, pasteles, panqués, etc. Por su capacidad de retener agua que otras harinas, prolonga la vida útil de los productos de pastelería.¹⁷

2.10 PROTEÍNA

2.10.1. Soya

Los productos de proteína de Soya tienen una gran variedad de usos en los sistemas de alimentos: en sistemas cárnicos, las proteínas de Soya son utilizadas para aumentar el contenido de proteínas; ligar agua y grasa; estabilizar las emulsiones; ayudar a asegurar la integridades estructural y textural de las emulsiones; dar fuerza

¹⁷ Fuente: <http://www.almidones.org>

tanto a los productos molidos y de músculos completos como a las carnes, aves y pescados reestructurando.

La harina de soya tiene una textura ideal para la preparación de gran variedad de recetas o productos, tanto como ingrediente o materia prima, en la elaboración de galletas, panes, salsas, productos farmacéuticos, embutidos, etc. El agregar harina de Soya a sus preparaciones, ayuda a incrementar el valor nutritivo de las comidas. Además los productos de soya son de fácil digestión y aconsejables, a enfermos gástricos y dificultades digestivas en general. La soya no es fuente de gluten, por lo que la harina de Soya puede consumirse sin problemas, por personas que tienen celiaquía o intolerancia al gluten.

La harina de soya se presenta como una excelente y económica fuente de proteína vegetal para la alimentación animal, ello debido a su equilibrada composición aminoacídica como también en un bajo costo de unidad proteica. A lo anterior se suma una buena palatabilidad y sabor característico, típico de una proteína vegetal. Se puede alimentar sin restricción con harina de soya, ya que esta reemplaza perfectamente hasta en un 100% las proteínas suplementarias.

En aplicaciones lácteas, se pueden alcanzar excelentes beneficios nutricionales y funcionales: una selección apropiada permite formulaciones sin colesterol; bebidas sin lactosa y bajas en grasa, postres, congelados, y productos tipo yogur. Otras aplicaciones adicionales para las proteínas de soya incluyen: alimentos para bebé y fórmulas infantiles. Usando virtualmente en todas las categorías de la industria de panificación, los productos de proteínas de soya proporcionan propiedades funcionales como retención de humedad y mejor color de la costra. Nutrición proteína de buena calidad, virtualmente sin grasa ni colesterol. Como las proteínas de la carne, leche y huevo, las proteínas de la soya son proteínas de buena calidad. No contienen colesterol y virtualmente no contienen grasa. Pueden ser usadas efectivamente para reducir el contenido de colesterol y de grasa en productos de carnes procesadas, manteniendo la jugosidad e integridad textural.

2.10.2. Derivados de la proteína de soya.

Es notable la variedad de derivados que puede obtenerse a partir de la soya, cada uno de ellos son características que lo hacen de acuerdo para un uso determinado, y que han encontrado amplio empleo en una amplia gama de productos alimenticios. La materia prima de gran mayoría de estos derivados la constituyen las hojuelas desgrasadas de soya que quedan como residuos tras la extracción del aceite del grano.

2.10.3. Proteína texturizada de soya.

La extrusión termoplástica de la harina desgrasada de soya, en determinadas condiciones de operación, produce un material que, al hidratarse, imita bien la estructura fibrilar de la carne. De composición química particularmente idéntica a la harina desgrasada original, la proteína texturizada de soya se emplea ampliamente como extensor en productos cárnicos de masa gruesa, a veces hasta niveles considerables. Este derivado se emplea sobre todo para sustituir parcialmente a la carne en productos a base de carne molida, como el picadillo o las hamburguesas. Debidamente hidratado, una tonelada de texturizado, con un precio de unos 600 dólares, se convierte en sustituto de tres toneladas de carne, que cuestan 900 dólares.¹⁸

En productos cárnicos desmenuzados, las proteínas de soya promueven la absorción y retención de grasa, por lo tanto se disminuyen las pérdidas durante la cocción, y se mantiene la estabilidad dimensional. Los aislados de soya se ha reportado que absorben el 50-90% de aceite de su peso seco. La proteína de soya es una forma económica de reducir grasa y de alcanzar o incrementar los niveles de proteína en una gran variedad de productos cárnicos.¹⁹

2.11. ADITIVOS

Un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en

¹⁸ Fuente: (Andujar, 2010)

¹⁹ Fuente: (Solís, 2009)

cantidades mínimas con objeto de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación. Desde el punto de vista toxicológico, los aditivos no se pueden considerar malos ni buenos en sí mismos. El uso de ciertos aditivos permite que los alimentos duren más tiempo, lo que hace que exista mayor aprovechamiento de los mismos y por tanto se puedan reducir los precios y que exista un reparto más homogéneo de los mismos. Por ejemplo, al añadir el tomate en lata sustancias que permitan disminuir el pH, la duración del mismo se prolonga en el tiempo, pudiendo ser consumido en épocas donde la producción de tomate disminuye.

El término “aditivo”, tal como se utiliza aquí, no es correcto en sentido bromatológico, ya que sustancias como la sal común, ácido ascórbico, condimentos, hielo y agua, no son aditivos en términos bromatológicos. Entonces, aquí incluimos todas las sustancias que se añaden a la carne y que ejercen influencia sobre la calidad y terminado de los productos.²⁰

2.11.1. Las principales funciones de los aditivos alimentarios.

- ✓ Asegurar la seguridad y la salubridad.
- ✓ Aumentar la conservación o la estabilidad del producto.
- ✓ Hacer posible la disponibilidad de alimentos fuera de temporada.
- ✓ Asegurar o mantener el valor nutritivo del alimento.
- ✓ Potenciar la aceptación del consumidor.
- ✓ Ayudar a la fabricación, transformación, preparación, transporte y almacenamiento del alimento, dar homogeneidad al producto.²¹

2.11.2. Agua y hielo

Puede parecer extraño que también el líquido añadido constituya un decisivo medio auxiliar para obtener un buen embutido escaldado. En unión de la sal se logra el medio disolvente ideal para las proteínas miofibrilares.

La consistencia al corte, importante características de calidad del embutido escaldado, se ve influida favorablemente con la agregación del hielo. Además de

²⁰ Fuente: (Fernández, 1994)

²¹ Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos13/aditi/aditi.shtml>

desempeñar la función de medio disolvente, la agregación de agua o hielo tiene la misión de neutralizar el calor generado por las cuchillas al fragmentar la carne. Cuando la temperatura de las cuchillas es demasiado alta, puede producirse la desnaturalización de las proteínas, con lo que estas pierden sus propiedades fijadoras de agua y responsables de la consistencia. Luego se produciría la separación de la gelatina y la grasa. Agregando el hielo se obtiene por consiguiente la deseada refrigeración.²²

2.11.3. Gutamanato Monosódico.

El Gms es la sal de sodio del ácido glutámico (presente en la mayoría de los alimentos proteicos ya que es una proteína) y se obtiene a través de un proceso de fermentación a partir de algunos productos como la caña de azúcar o algunos cereales. Conocido como GMS también se lo conoce como proteína hidrolizada, estrato de levadura autorizada o con el número E-621.

Esta sustancia llamada GMS (glutamato monosódico), es utilizada en la industria de los alimentos como emulsificante y espesante permitiendo la aceleración de la viscosidad del producto, por efecto del calor en la reacción tardía normal de la mezcla o líquido causa efectos de oscurecimiento por causa de la cristalización del azúcar u otros compuestos que son desnaturalizado por el efecto del calor, por lo que hace factible la utilización de esta sustancia.²³

2.11.4. Nitrito y nitrato.

El nitrito aunque de acción básicamente conservadora, varios son los efectos del nitrito en el jamón cocido. El nitrito no actúa sobre la carne como tal, sino que la principal responsable de los efectos producidos es la molécula de óxido nitroso. La proporción de óxido nitroso que se descompone sin intervenir directamente en la forma de color, puede ser la variación según las características de la salmuera empleada y las condiciones de proceso, entre otros factores. Esta descomposición

²² Fuente: (Fernández, 1994)

²³ Fuente: (Vicent, 2009)

obliga a adicionar al producto niveles de 125 hasta 250 ppm (partes por millón) de nitrito, según el tipo de jamón de que se trate, a fin de garantizar una buena estabilidad del color. Experimentalmente suele que cuanto mayor es el rendimiento del producto, mayor es el nivel de nitritos requerido. Desde el punto de vista conservante, los mecanismos de acción del nitrito no están muy claros, si es bien está demostrado su efecto bacteriostático sobre *enterobacterias*, *Clostridium perdringens* y *Shaphylococcus butullinum*. Al ser este microorganismo muy reciente al tratamiento térmico, la adición de nitrito se convierte prácticamente en el único medio para evitar la transformación del botulismo a través de productos cárnicos.

El nitrato potásico fue primer agente nitrificante usado en las fabricaciones de salazones en productos cárnicos. Esta sustancia se encuentra presente a nivel de impureza en sales de roca usadas antiguamente para salazones. El nitrato como tal tiene acción nitrificante sobre la carne, sino que sus efectos son debido a su transformación en nitritos por la acción de las nitrito-reductasas, enzimas producidos por lactobacilos y enterobacterias, entre otros. Muy discutida ha sido la utilización en el jamón cocido, ya que con la acción, el nivel de bacterias formadas de nitrato-reductasas queda reducido a niveles muy bajos y, por otro lado, los tiempos de maduración antes de cocción suelen ser muy breves, 72 horas, en lo cual la conversión de nitrato a nitrito es pequeña.

En cualquier caso, la cocción destruye gran parte de la flora bacteriana, aunque no toda, manteniéndose un mínimo nivel de formación de nitritos a partir de nitratos, que suponen un aporte progresivo muy importante durante la vida útil del producto. Este nitrito de nueva formación permite una cierta regeneración del pigmento, contribuyendo a la estabilidad del calor, por lo que es una práctica habitual en la fabricación de jamón cocido la curación mixta con mezclas de nitrato y nitrito, usándose el nitrato a niveles que oscilan entre las 75 y 150 ppm.²⁴

²⁴ Fuente: (Metalquímica, 2004)

2.12. EMPAQUE

El jamón se ha convertido en un alimento que se sirve frecuentemente en la mesa debido a la occidentalización de la vida alimentaria. Por las recientes limitaciones del origen de la producción de la materia prima y la necesidad de indicar la marca de la carne de ganado, se destacan cada vez más los productos de alta calidad y productos diferenciados y la preferencia está evolucionando del jamón prensado hacia el jamón de alta calidad. Asimismo, comenzó a venderse bajo diversas presentaciones de empaque respondiendo a las variadas demandas de los consumidores.

Así es que los jamones vienen cortados en tamaños fáciles de comer, son seleccionados y pesados en cantidades apropiadas en cámaras purificadas y se envasan con las máquinas de empaque al vacío o máquinas de empaque tipo almohada. Aunque para el jamón se establecen las condiciones de distribución (temperatura ambiente, refrigerado), la esterilización por retorta según las diferencias del plazo de venta que se pretende, la esterilización por hervido, el empaque aséptico, etc., en este caso se explicarán principalmente sobre los productos con un plazo de venta de alrededor de dos meses en estado refrigerado.²⁵

2.13. CLASIFICACION DEL JAMON

La clasificación puede realizarse:

Según la genética:

- ✓ *Jamones Ibéricos Puros*: procedentes de cerdos 100% raza ibérica.
- ✓ *Jamones Ibéricos Cruzados*: procedentes de cerdos mínimo 75% de raza ibérica.

Según la alimentación:

- ✓ *Jamón de Cebo*: jamón procedente del cerdo ibérico criado en libertad y alimentado a base de piensos naturales.

²⁵ Fuente: (Piguave, 2010)

- ✓ *Jamón de recebo*: jamón procedente del cerdo ibérico criado en libertad y alimentado a base de bellotas e hierbas un mínimo del 30% de su peso y completando su alimentación con piensos naturales.
- ✓ *Jamón de bellota*: jamón procedente del cerdo ibérico criado en libertad y alimentado exclusivamente con bellotas y pastos naturales.
- ✓ *Jamón de bellota reserva*: este jamón proviene al igual que el anterior, pero se escogen las mejores piezas.²⁶
- ✓ Jamón: Carne curada de la pierna del cerdo. Para estar etiquetado como “Jamón”, una porción magra del producto debe tener por lo menos 20.5 % proteína.
- ✓ Jamón, fresco (o sin curar: La pierna de cerdo sin curar. Debido a que la carne está sin curar o ahumar, tiene un sabor de asado de lomo, de cerdo fresco, o chuletas de cerdo. El color cuando está crudo es rojo rosado y después de cocido, blanco grisáceo.²⁷

2.14. JAMÓN COCIDO Y SU NUTRICIÓN

Este embutido en el terreno nutricional destaca como fuente de proteínas, ya que 100 gramos de jamón cocido aportan el 9 y 10% de las proteínas que necesita diariamente el ser humano, cifra que llega a alcanzar entre 13 y 17% si se consume en forma de bocadillo. Además, el tratamiento térmico de su proceso de elaboración provoca modificaciones en la estructura de las proteínas, haciéndolas más digeribles. En cuanto a la energía, una loncha de jamón cocido aporta sólo un 2% de las kilocalorías diarias recomendadas. También es fuente de gran cantidad de elementos minerales tales como, hierro, potasio, fósforo, zinc y magnesio, desde el punto de vista nutricional el más destacable es el hierro, ya que en la carne está en forma más asimilable que en otros alimentos. Concretamente 100 g de jamón cocido aportan de un 6-8% de la cantidad de hierro recomendado. Por otro lado, aunque la carne de cerdo sea baja en sodio, este elemento entra en la elaboración de muchos de sus derivados en forma de sal. Como la carne utilizada para elaborar el jamón cocido es

²⁶ Fuente: <http://www.loscortadoresdejamon.com/caracteristicas-del-jamon-iberico-de-bellota/clasificacion-de-jamones/>

²⁷ Fuente: www.fsis.usda.gov/OPPDE/larc/Policias/PolicyBook.pdf

bastante magra, puesto que se eliminan las partes más grasas; el producto final elaborado con cerdo blanco no contiene más del 5% de grasa, mientras que el jamón ibérico presenta un 16%. Contiene colesterol al igual que todos los productos de origen animal, pero dentro de estos es uno de los que menos aporta, por ello es el más adecuado, para aquellas personas que deben controlar dicha ingesta.²⁸

2.15. PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA EL JAMON COCIDO

Recepción y pesado: Para la fabricación del jamón fino empieza con la recepción de la carne. Esta materia prima será pesada al momento de la recepción.

- ✓ **Lavado:** Es importante ya que reduce la carga microbiana en la carne y esta se almacena con seguridad.
- ✓ **Desgrasado:** Limpieza total de la carne y retirar el exceso de grasa, nervios huesecillos y cartílagos de la pieza.
- ✓ **Pesado:** Se pesan todos los aditivos e ingredientes como nitrato, salmuera universal, etc.
- ✓ **Mezclado:** Se procede a mezclar todos los aditivos e ingredientes y la carne para homogenizar.
- ✓ **Reposo y Moldes:** Se deja en reposo por 24 horas para descansar la pasta, pasado el tiempo de reposo se realiza otra vez el masajeado igual que antes del reposo y seguidamente se introducen las pasta en los moldes de acero inoxidable previamente forrados de plástico de polietileno, se refrigera a 4°C por 24 horas.
- ✓ **Prensado:** Se introduce la pasta en fundas de polietileno, luego se coloca en moldes para dar forma al nuevo jamón.
- ✓ **Cocción:** el molde se introduce en agua caliente a 80-85°C y se deja cocer la pasta hasta que en el centro geométrico de la pieza alcance una temperatura de 65°C. Ya cocida la pieza de jamón. Se saca del molde, se enfría al ambiente por 2 a 3 horas se dejan reposar en cámara fría hasta el día siguiente, se desmoldan y se envasan al vacío para su conservación.²⁹

²⁸ Fuente: (Burgos, 2009).

²⁹ Fuente: www.gastronomiavasca.net

2.16. DEFECTOS

Algunos defectos de alteraciones de origen químico y bioquímico que se presentan con frecuencia en el jamón curado y causan importantes pérdidas económicas son:

- ✓ La rancidez,
- ✓ El agriado,
- ✓ La putrefacción,
- ✓ Las carnes P.S.E. y
- ✓ Las carnes D.F.D.

La rancidez de los jamones curados es un defecto frecuente en el proceso de elaboración. En la grasa del jamón curado se producen muchas reacciones durante el proceso de fabricación, originándose muchos productos de oxidación cuya complejidad aumenta a medida que avanza el proceso y se incrementan las temperaturas. La composición de la grasa desempeña un papel fundamental en el desarrollo del aroma y sabor del jamón curado, por lo que un ligero enranciamiento contribuye a darle sabor añejo, tan apreciado en nuestro país.

La grasa, especialmente la de recubrimiento, sufre transformaciones de tipo hidrolítico y oxidativo durante la curación, observándose un aumento de la concentración de ácidos grasos libres no volátiles como consecuencia de la acción de los enzimas tisulares y bacterianos, al tiempo que se produce una coloración amarillenta limitada a la capa superficial de la grasa expuesta al aire. En general se observa una mayor cantidad de peróxidos, aldehidos cetonas, etc., en la capa superficial del jamón.

Desde el punto de vista nutricional, la formación de productos de oxidación de las grasas hace disminuir el valor biológico de éstas. Los peróxidos son en general compuesto tóxicos. Los hidroperóxidos del ácido linoleico, son los más tóxicos que se producen en la alteración de las grasas. En general, alteran las vitaminas y la hemoglobina, inhiben algunos enzimas, oxidan los grupos -SH y pueden ejercer una acción mutagénica.

También pueden producir lesiones patológicas en el aparato digestivo y se cree que sensibilizan la acción de ciertos carcinógenos.

2.16.1. Posibles defectos del jamón.

Dos posibles defectos presentes en el jamón es el agriado y la putrefacción.

En el agriado se presenta un sabor y un olor ácidos causados por ácido fórmico, acético, butírico, propiónico, ácidos de cadena más larga y otros ácidos orgánicos. El agriado puede ser debido a: la acción de los enzimas de la carne que actúan durante la maduración; la producción anaeróbica de ácidos grasos y ácido láctico por acción bacteriana; y a un proceso proteolítico no putrefactivo causado por bacterias anaerobias o anaerobias facultativas. En la putrefacción tiene lugar la descomposición de la proteína con productos típicos de putrefacción: ácido sulfhídrico (H₂S), metilmercaptano (CH₃SH), indol, escatol, aminas biógenas, amoníaco (NH₃). Esta alteración conlleva la degradación de los pigmentos musculares, con coloraciones verdes, grises. Para evitar este tipo de defectos es necesario mantener el jamón a baja temperatura hasta que la sal se haya repartido uniformemente. De esta manera se consigue disminuir la producción de gases (sulfhídrico, metilmercaptano, etc.) tanto de origen enzimático como microbiano.

2.16.2. Alteraciones microbiológicas.

Los jamones curados experimentan un tipo de alteración diferente al tipo de alteración que experimentan los jamones frescos. En ocasiones se observa la aparición de hongos en el interior del jamón. Las zonas más afectadas son: las articulaciones (en especial la coxofemoral), los espacios intermusculares y las zonas donde se realiza el calado.

La calidad del jamón se ve desfavorecida notablemente debido al rechazo que provoca su aspecto al consumidor y a los olores y sabores anómalos que poseen las zonas próximas al defecto.

Como solución se deben evitar la retracción o desgarramiento de la masa cárnica que permite la aparición de cavidades. También se puede utilizar conservantes activos

como el ácido sórbico, el propil y etilparaben, etc., que impiden el desarrollo de estos microorganismos.

Una alteración frecuente es el *hueso hediondo*, que se produce más usualmente en el líquido sinovial de la cabeza del fémur. Se debe al crecimiento de clostridios psicrotrofos en los tejidos antes de que la sal curante alcance las porciones profundas del jamón.

Otro tipo de alteración en jamones curados es la aparición de hongos capaces de producir micotoxinas. La capacidad de formación de micotoxinas se ve influida por el medio nutritivo, pH, temperatura y tiempo de almacenamiento. En general la velocidad de formación de micotoxinas a temperaturas de 25 y 30 °C es mayor que a 15 °C. Por tanto, los jamones almacenados a temperaturas altas presentan mayor peligro de formación de micotoxinas. Las micotoxinas encontradas en productos curados tienen distintas propiedades; algunas son prácticamente inocuas, otras altamente tóxicas y algunas cancerígenas. Debido a las pequeñas cantidades ingeridas, no se presentarán intoxicaciones agudas, pero en cambio, pueden presentarse daños al cabo de un tiempo.³⁰

³⁰ Fuente: <http://htl.rincondelvago.com/elaboracion-del-jamon-curado.html>

CAPITULO III

3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Tipo de estudio.

3.1.1 Estudio empírico.

El método empírico es un modelo de investigación científica, que se basa en la experimentación y la lógica empírica, que junto a la observación de fenómenos y su análisis estadístico en esta investigación se considera analítica-experimental, debido a que evalúa una presunta relación causa-efecto, de y entre los factores elegidos a estudiar como son: porcentaje de carne, tipo de almidón, porcentaje de proteína y las respuestas experimentales a analizar según un plan preestablecido, así:, proteína, humedad grasa ph, sensoriales (color, olor, textura y sabor) mediante una encuesta.

3.1.1.1 Observación científica.

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

Observando la técnica de elaboración del jamón se plantea la alternativa de elaboración del jamón fino adecuado para la alimentación humana, motivando el desarrollo socio-económico para los criadores de ovino, por tanto es una especie que se puede encontrar en la zona de influencia por lo tanto el aprovechamiento de esta carne es fundamental para la presente investigación.

3.1.1.2 La experimentación científica.

El científico debe realizar experimentos para probar las hipótesis que formula. Para asegurarse de que lo que se obtiene de un experimento es confiable, correcto y no algo que ocurre una sola vez, casualmente; para ello es conveniente realizar la experimentación varias veces, utilizando diversas variables.

Para probar la hipótesis formulada en esta investigación, se realizó una fase experimental; así, para asegurar los datos obtenidos producto de la experimentación que es confiable, correcto y no algo que ocurre una sola vez, casualmente; se realizó la experimentación cada uno de sus tratamientos con una réplica, manejando cuidadosamente las variables de estudio.

3.1.1.2.1 Diseño de investigación.

Una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formuló la hipótesis, se visualizó de manera práctica y concreta el diseño de investigación que se aplica al contexto particular de este estudio, enmarcando los objetivos fijados.

Factores de estudio para la elaboración del jamón fino.

Los factores que intervendrán en este trabajo investigativo serán:

Tabla 2. Factores de estudio para la elaboración del jamón fino.

FACTOR	SIMBOLO	NIVELES
A: materia prima	a ₀	100% ovina
	a ₁	50% ovina + 50% porcina
	a ₂	75% ovina + 25% porcina
B: tipo de almidón	b ₀	Yuca
	b ₁	Papa
C: porcentaje de proteína	c ₀	sin proteína
	c ₁	5% proteína de soya

Tratamientos.

El arreglo factorial A*B*C propuesto para analizar el comportamiento de los factores estudiados, en donde A= 3; B= 2 y C= 2, es decir 12 tratamientos con una repetición, lo cual da un total de 24 tratamientos en la elaboración del jamón fino como se detalla a continuación.

Cuadro 1. Combinaciones de los tratamientos propuestos para la elaboración del jamón fino.

1	$a_0b_0c_0$	100% carne ovina + 7.5% almidón de yuca + sin proteína.
2	$a_0b_0c_1$	100% carne ovina + 7.5% almidón de yuca + 5% proteína de soya.
3	$a_0b_1c_0$	100% carne ovina + 7.5% almidón de papa + sin proteína.
4	$a_0b_1c_1$	100% carne ovina + 7.5% almidón de papa + 5% proteína de soya.
5	$a_1b_0c_0$	50% carne ovina + 50% carne porcina + 7.5% almidón de yuca + sin proteína.
6	$a_1b_0c_1$	50% carne ovina + 50% carne porcina + 7.5% almidón de yuca + 5% proteína de soya.
7	$a_1b_1c_0$	50% carne Ovina + 50% carne porcina + 7.5% almidón de papa + sin proteína.
8	$a_1b_1c_1$	50% carne ovina + 50% carne porcina + 7.5% almidón de papa + 5% proteína de soya.
9	$a_2b_0c_0$	75% carne ovina + 25% carne porcina + 7.5% almidón de yuca + sin proteína.
10	$a_2b_0c_1$	75% carne ovina + 25% carne porcina + 7.5% almidón de yuca + 5% Proteína de soya.
11	$a_2b_1c_0$	75% carne ovina + 25% carne porcina + 7.5% almidón de papa + sin proteína.
12	$a_2b_1c_1$	75% carne ovina + 25% carne porcina + 7.5% almidón de papa + 5% Proteína de soya.

3.1.1.2.2. Diseño experimental.

Producir un experimento significa comprobar la validez de una hipótesis establecida sobre un conjunto de situaciones; en otras palabras, analizar hechos observables para posteriormente tomar una decisión que se convierte en poder probar o rechazar una hipótesis planteada.

En general si denotamos por $A*B*C$ a los factores que actúan respectivamente con a, b, y c niveles, las respuestas experimentales pueden explicarse por el siguiente modelo matemático:

Características del experimento.

Nº de repeticiones= 2

Nº de tratamientos= 12

Unidades experimentales = 24

Análisis Estadístico.

Se realizó el análisis de varianza para el arreglo factorial $A*B*C$ se aplicó el ADEVA para ver el comportamiento.

Tabla 3. Análisis de varianza para el arreglo factorial del diseño A*B*C

FUENTE DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
Replicaciones	1
Factor A	2
Factor B	1
Factor C	1
Interacción (AB)	2
Interacción (AC)	2
Interacción (BC)	1
Interacción (ABC)	2
Error	11
Total	23

Unidad Experimental.

La unidad experimental estuvo constituida de la siguiente manera:

Total de muestra: 12000 gramos

Total de peso de la muestra por tratamiento: 500gramos

Tiempo total requerido para el ensayo: 50 días

Tiempo estimado para cada tratamiento: 4 horas

Lavado: 5 minutos

Pesado: 10 minutos

Picado: 10 minutos

Mezclado: 20 minutos

Reposo 24 horas

Mesclado: 20 minutos

Cocción: 3 horas

Enfriado: 1 hora

Etiquetado

Almacenado

Tiempo entre un tratamiento y otro: 24 horas

Tiempo entre la primera y segunda repetición: 1 día

Número de tratamientos: 12 por 2 repeticiones = 24 tratamientos

3.1.1.3 La medición.

Es comparar la cantidad desconocida que queremos determinar y una cantidad conocida de la misma magnitud, que elegimos como unidad.

En la presente investigación los datos obtenidos han sido comparados con los ya establecidos por las normativas vigentes.

Para elaborar el análisis de las propiedades químicas se consideraron:

- ✓ Humedad.- Este análisis se realizó a todos los 12 tratamientos y sus respectivas réplicas, de acuerdo a la norma NTE INEN 777.
- ✓ Proteína.- Este análisis se realizó a todos los 12 tratamientos y sus respectivas réplicas, bajo la norma NTE INEN 781.
- ✓ Grasa.- Este análisis se realizó a todos los 12 tratamientos y sus respectivas réplicas, sujeto a la norma NTE INEN 778.
- ✓ pH.- Este análisis se realizó a todos los 12 tratamientos y sus respectivas réplicas, de acuerdo a la norma NTE INEN 783.

- ✓ Rendimiento.- Se determinó realizando los balances de materiales de cada tratamiento, para esto se empleó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

- ✓ Análisis microbiológico.- De todos los tratamientos solo se analizó al mejor tratamiento ($a_2b_0c_0$), el análisis se realizó por el método de petrifilm. Comprendió a *enterobacteriaceae*, *echerichia coli*, *staphylococcus aureus*, *salmonelas*.

3.1.1.3.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La encuesta.

Se utilizó esta técnica para obtener información primaria, a partir de un número representativo de individuos de una población, para proyectar sus resultados sobre la población total.

Se utilizó esta técnica para obtener datos del análisis sensorial a través de un panel de cata

En la encuesta colectiva se tomó:

Análisis organoléptico: Comprende el análisis de los siguientes parámetros: color, olor, textura y sabor los mismos que fueron evaluados luego de obtenido el producto final a los 12 tratamientos y respectivas repeticiones.

Antes de realizar la evaluación sensorial, a cada persona se le entregó una hoja de calificación con las características del producto, las mismas que presenta 4 características establecidos en un rango de 1 a 5 puntos, siendo el número 1 la calificación más baja y el número 5 la más alta, (ver hoja de evaluación organoléptica en anexo #2).

Las muestras del jamón fino fueron presentadas en platos desechables marcados con los códigos correspondientes a las muestra, etiquetadas auto-adheribles, la evaluación sensorial se realizó en tres días analizando en cada una 8 muestras, además de ofreció un vaso de agua fresca para eliminar el sabor después de cada muestras.

Cuaderno de registros.

El cuaderno de registro constituye el valor fundamental de la investigación científica encaminada a la búsqueda de la verdad. Que es el testigo de la realidad más allá de la memoria individual.

Equipos y materiales de Laboratorio:

UTENSILIOS

- ✓ Cuchillo
- ✓ Olla de acero inoxidable.
- ✓ Recipiente de vidrio.
- ✓ Mesa de acero inoxidable.

EQUIPOS:

- ✓ Balanza analítica; adventurer, peso máximo de 350gr.
- ✓ Moldes para jamón
- ✓ Molino de carne; capacidad 6kg.
- ✓ Cocina.
- ✓ Termómetro de precisión; AA (-10 - 100 °C).
- ✓ Refrigerador.

MATERIA PRIMA E INSUMOS

- ✓ Carne magra ovina.
- ✓ Carne magra porcina.
- ✓ Almidón de yuca.
- ✓ Almidón de papa.
- ✓ Condimento a jamón.
- ✓ Gms.
- ✓ Sal.
- ✓ Hielo.
- ✓ Agua helada.
- ✓ Salmuera universal.
- ✓ Proteína de soya.
- ✓ Nitrito y nitrato (nitral)
- ✓ Bolsas herméticas.
- ✓ Nitral.

OTROS

- ✓ Computador.
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Materiales de escritorio y oficina
- ✓ Memory flash
- ✓ Movilización.

Análisis documental.

Descripción del proceso de elaboración del jamón fino.

Recepción: La carne es preseleccionada, permitiendo la eficiencia requerida para poder proceder a los demás procedimientos.

Lavado y troceado: Las piezas seleccionadas de carne tanto como ovina y porcina se lavaron con abundante agua limpia para eliminar cualquier tipo de adherencia que esta pueda tener, luego se cortó la carne total en trozos de 5 a 10cm.

Pesado: Se procedió a pesar la materia prima, aditivos e insumos como: almidón de yuca y papa, proteína, nitral y la carne, etc.

Primer Mezclado: Para éste paso se procedió a mezclar manualmente en un recipiente de vidrio y se procedió en el siguiente orden:

- ✓ Primero se agrega el porcentajes carnes para éste estudio se efectuaron las siguientes formulaciones (Carne ovina 100%; Carne ovina 50% y carne porcina 50%; Carne ovina 75% y carne porcina 25 %), luego se homogenizan durante 3 minutos.
- ✓ Luego se añade pauladamente y en constante masajeo mezclando cada uno de los ingredientes como el Gms, sal, salmuera universal, condimento a jamón y nitral esperamos que se homogenice y se le agregó una parte de hielo continuamente el almidón y la otra parte de agua y hielo, se homogenizó por un lapso de 20 minutos y se compactó la pasta con todos los aditivos e insumos.

Reposo y refrigeración: se colocó la pasta ya mezclada y homogenizada en una bolsa hermética y se procedió llevarla a refrigeración por 24 horas a una temperatura de 4°C.

Segundo Mezclado y enfundado: se procedió a mezclar por segunda vez para compactar la masa por un lapso de 20 minutos, luego se colocó la pasta en fundas herméticas en el molde para jamón presionándolo cuidadosamente para darle la forma rectangular.

Cocción y reposo: se colocó agua en una olla inoxidable luego se llevó a una temperatura de 80 a 85°C por un lapso de tiempo de 3 horas, se deja enfriar al ambiente por 2 a 3 horas.

Refrigeración: ya frío el jamón se empacó en rodajas en bolsas herméticas.

3. 2. Área de estudio.

3.2.1. Ubicación Política y Geográfica donde se realizó la Investigación.

La presente investigación se realizó en el taller de cárnicos de la finca experimental “La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos.

3.2.1.1. Ubicación Política de la finca “La María” de la UTEQ.

Provincia: Los Ríos

Cantón: Mocache

Recinto: San Felipe

Lugar: Km 7 ½ vía Quevedo - El Empalme

3.2.1.2. Ubicación geográfica

Altitud: 120 m.s.n.m.

Longitud: 79° 28' 30" O.

Latitud: 1° 6' Sur

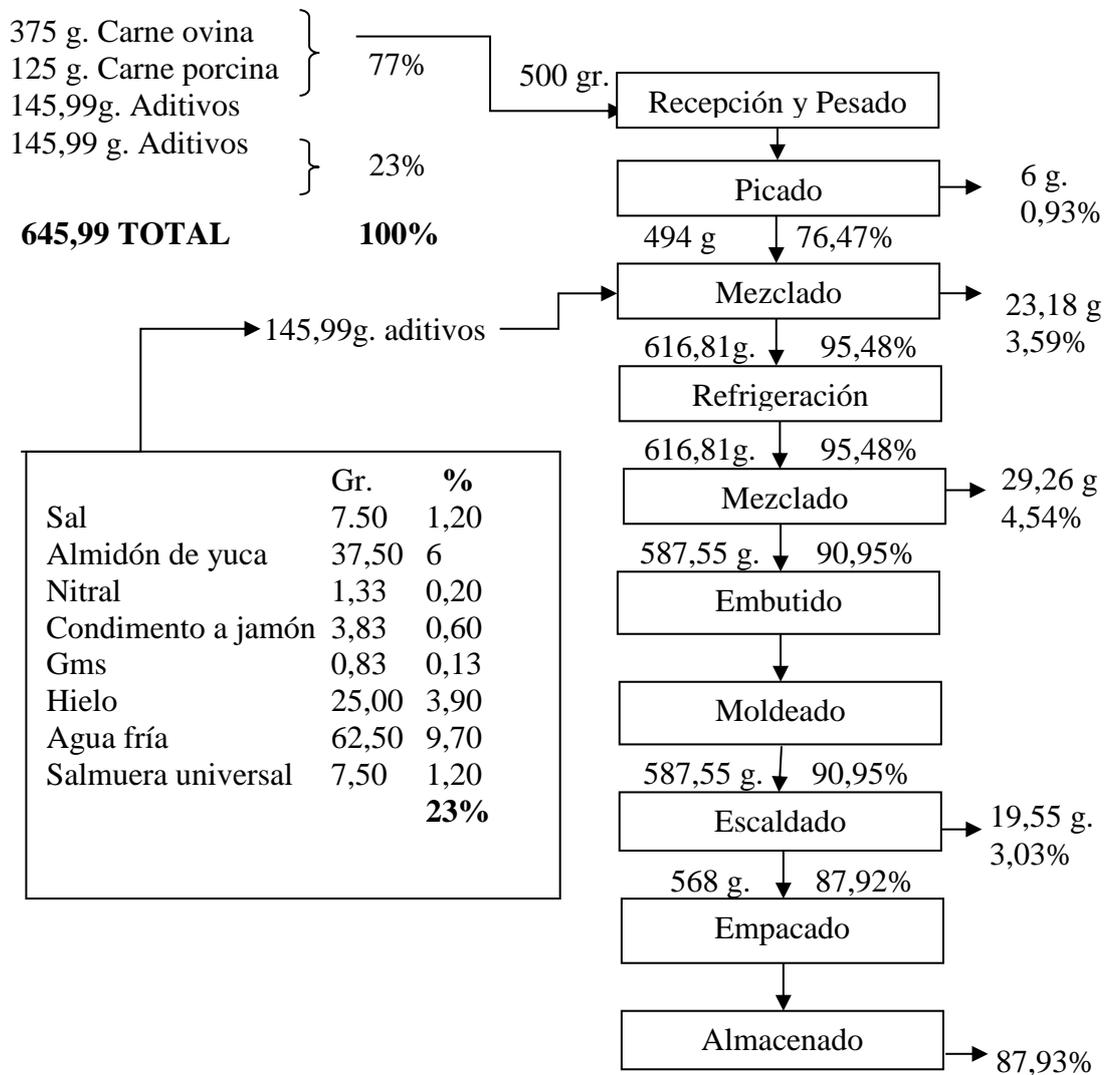
Temperatura media: 24,8°C

CAPITULO IV

4. BALANCE DE MATERIALES Y ANÁLISIS ECONÓMICO

4.1. Balance de materiales del mejor tratamiento.

Jamón fino: 75% carne ovina + 25 carne porcina + almidón de papa + sin proteína



4.1.1. Determinación del rendimiento.

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{568 \text{ gr.}}{645,99 \text{ gr.}} \times 100$$

% Rendimiento = 87,92 de jamón fino.

4.1.2. Descripción del balance de materiales.

Para la elaboración del mejor tratamiento se produjo la recepción de la materia prima y el pesado de las carnes, ingreso al proceso 375 gr. de carne ovina y 125 gr de carne porcina, luego se procedió al picado de las carnes en trozos pequeños de unos 3 milímetros de espesor esto provocó pérdida de líquido y entre tejidos y grasa se desperdició 6 gr, se procedió a pesar, dando un ingreso total de 494 gr de carne ovina y porcina, se llevó la carne en un recipiente de vidrio para proceder a mezclar, ingresó a la mezcla los condimentos y aditivos, el peso de esto es de 145.99 gr., dando 639,99gr de pasta total, esta se homogenizó por 20 minutos para compactar la pasta después del mezclado registro una pérdida de 23.18gr, gr., la pasta se colocó en una funda hermética y reposo por un lapso de 24 horas a 4°C de refrigeración.

Después de este reposo se procedió a la segunda mezcla por otros 20 minutos para compactar la pasta con los aditivos y condimentos, este paso registró una pérdida de 29,26gr., dando 587,55gr., de inmediato se produjo a colocar la pasta en la funda hermética, se selló con precisión , se colocó el jamón en el molde para jamón y se lleva a cocción a una temperatura constante de 75 a 80°C por 3 horas, en este procedimiento de cocción hubo una pérdida de 19,55 gr., después de la cocción

reposa el jamón a temperatura ambiente por 4 a 6 horas, de ahí se procedió al pesado del jamón dando un producto neto de 568gr., se produjo al empacado con fundas herméticas, liberando la mayor cantidad de aire dentro del empaque, se almacenaron bajo refrigeración.

4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA EL MEJOR TRATAMIENTO DEL JAMÓN FINO.

4.2.1. Antecedentes.

Para esta investigación consideramos el objetivo principal el aprovechar la carne ovina transformándolo en jamón, dando así un subproducto como alternativa al consumidor final. Este estudio se realizó al mejor tratamiento, considerando los siguientes puntos; equipo, materiales directos e indirectos, mano de obra directa, depreciación de máquinas.

Tabla 4. Equipos utilizados en el proceso

A.- Equipos			
Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Balanza analítica	320.00	320.00
1	Termómetro	35.00	35.00
1	Balanza	100.00	100.00
1	Cuchillo	1.00	1.00
1	Tabla de picar	3.50	3.50
2	Bandejas de vidrio	10.00	20.00
1	Olla	25.00	25.00
1	Tabla de picar	75.00	75.00
1	Refrigerador	400.00	400.00
1	Cocina industrial	35.00	35.00
Sumatoria			\$ 1,014.50

Tabla 5. Materiales directos utilizados en el proceso

B.- Materiales directos				
Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario (kg)	Valor total
375	gr.	Carne ovina	5,00	1,875.00
125	gr.	carne porcina	4.00	0.5000
1,33	gr.	nitral	3.00	0.0039
7,5	gr.	sal refinada	0.35	0.0026
7,5	gr.	salmuera universal	10.00	0.075
25	gr.	hielo	0.10	0.0025
62,5	gr.	agua fría	0.05	0.0031
37,5	gr.	almidón de yuca	1.60	0.0600
			Sumatoria	\$ 2,5221

Tabla 6. Costos de mano de obra directa

C.- Mano de obra directa				
	Personal	Descripción	Valor unitario	Valor total
valor hora		operario por 4		
\$	1	horas	0,50	2,00
			Sumatoria	\$2,00

Tabla 7. Materiales indirectos utilizados en el proceso

D.- Materiales indirectos				
Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
2	unidad	fundas térmicas	0.060	0.12
15	gr.	detergente *	0.002	0.018
1	unidad	etiqueta	0.020	0.02
			Sumatoria	\$ 0.158

*una funda de 250gr. de detergente tiene un costo de \$0.30 y en el proceso solo se utilizó 15gr. papa lavar los materiales utilizados.

Tabla 8. Depreciación de equipos utilizados en el proceso

A.- Depreciación de equipos				
Cantidad	Descripción	vida útil	valor unitario	D./diaria
1	Balanza analítica (210g)	3	320.00	0.048706
1	Termómetro	1	35.00	0.005327
1	Balanza electrónica (4000g.)	3	100.00	0.015220
1	cuchillo	1	1.00	0.000456
1	Olla	1	25.00	0.011415
1	tabla de picar	1	3.50	0.001598
1	Cocina industrial	5	75.00	0.006849
2	bandejas de vidrio	1	10.00	0.009132
1	Refrigerador	10	400.00	0.018264
Sumatoria				0.116967

Tabla 9. Suministros utilizados en el proceso

D.- Suministros				
Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	m3	agua	0.50	0.005
1	Unidad	gas	2.50	0.07
-	Kw/h	electricidad	0.12	0.02
Sumatoria				\$ 0.095

Tabla 10. Descripción de los costos totales

COSTOS TOTAL	
COSTOS VARIABLES	4.6801
Materiales directos	2.5221
Mano de obra	2.00
Materiales indirectos	0.158
COSTOS FIJOS	0.679977
Depreciación de equipos	0.116967
Suministros	0.095
Gastos Generales (10% costos variables)	0.46801
Sumatoria	5.36

COSTOS UNITARIO

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Cantidad de producto}^*}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{5,36}{1}$$

$$\text{Costo unitario} = \$ 5,36$$

*cantidad del producto del mejor tratamiento (568gr.)

MARGEN DE BENEFICIO

$$\text{P.V.P.} = \text{Costo Unitario} + \% \text{ de ganancia}$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 5,36 + 25\% \text{ de ganancia}$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 6,70 \text{ por } 568\text{gr. de jamón fino.}$$

4.2.2. Análisis del costo de los tratamientos

Se escogió al mejor tratamiento número 9, de acuerdo a la evaluación organoléptica, en cuanto a los parámetros técnicos establecidos por la Normas INEN se encuentra dentro de los rangos. El beneficio con relación al costo de este tratamiento es del 25% y el costo variable de producción del jamón fino (568gr.) es de \$ 5,91.

4.2.3 Punto de equilibrio.

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Venta} - \text{Costos Unitario}}$$

$$PE = \frac{0,679977}{6,70 - 5,36}$$

$$PE = 0,50$$

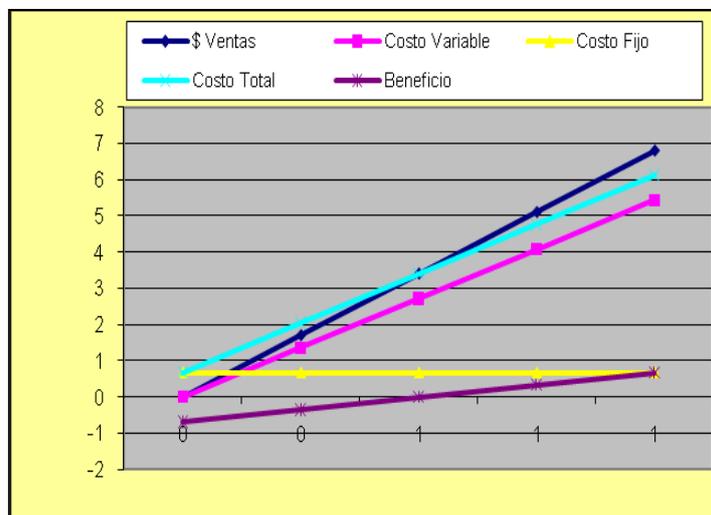


Figura 1. Punto de equilibrio realizado al mejor tratamiento

En base al punto de equilibrio aplicado en el análisis económico del mejor tratamiento, se observa que para no ganar ni perder se debería producir 0,50 de jamón de 568gr; es decir, tendría que elaborar 248gr de jamón, lo que significa que en este punto la unidad operacional es cero, o sea, que los ingresos son iguales a la sumatoria de los costos y gastos operacionales.

CAPITULO V

5. RESULTADOS

5.1. ANALISIS FÍSICO - QUIMICO DEL JAMON FINO.

5.1.1. Análisis del contenido de humedad.

Cuadro N° 2. Análisis de varianza para humedad.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	1,2060	1	1,2060	8,35 *	4,84	9,33
A	3,9093	2	1,9546	13,53 **	3,98	7,20
B	8,6640	1	8,6640	59,98 **	4,84	9,33
C	2,4576	1	2,4576	17,01 **	4,84	9,33
AB	7,0651	2	3,5325	24,46	3,98	7,20
AC	1,0044	2	0,5022	3,48	3,98	7,20
BC	0,1837	1	0,1837	1,27	4,84	9,33
ABC	2,0117	2	1,0058	6,96 *	3,98	7,20
Error	1,58888	11	0,14444			
Total	28,0909	23				

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

**indica diferencia altamente significativa.

En cuanto a los resultados obtenidos en el cuadro N° 2, el análisis de varianza (ADEVA), comparando con los valores de Ft correspondientes a un nivel de significación del 1% y 5%, podemos observar que en las repeticiones existe diferencia significativa, mientras que el nivel del factor A que representa al porcentaje de carne ovino: (a₀) 100% de carne ovina, (a₁), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a₂) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, existe diferencia altamente significativa, en cuanto los niveles del factor B que representa el porcentaje de almidón: (b₀) 7.5% de almidón de yuca y (b₁) 7.5% de almidón de papa, existe diferencia altamente significativa, en cuanto a los niveles del factor C representa el porcentaje de proteína: (c₀) 0% de proteína y (c₁) 5% de proteína de soya existe diferencia altamente significativa, así como también se observa que las interacciones AxB, AxC, BxC no existe diferencia significativa mientras que la interacción AxBxC que representan los tres factores (materia prima, almidón,

proteína), presentan diferencia significativa en cuanto a la humedad, por lo que se aplicó la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiados, con el fin de identificar cuál de los niveles es el que mejor resultados.

Cuadro N° 3. Contraste múltiple de rangos para humedad según FACTOR A

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR A	RECuento	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
2	8	71,3288	X
0	8	71,5713	X
1	8	72,28	X
Contraste	Diferencias		Límites
0 - 1	*-0,70875		0,514274
0 - 2	0,2425		0,514274
1 - 2	*0,95125		0,514274

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Analizando la prueba de Tukey cuadro N° 3, se observa que el nivel (a₁) porcentaje de carne 50% carne ovina y 50% de carne porcina, tiene diferencia frente a los niveles (a₀) 100% de carne ovina, (a₂) 75% de carne ovina y 25% de carne porcina, situándose el más alto en el nivel 1 (72,28) y el más bajo en el nivel 2 (71,3288) con un valor de Tukey 0,514274.

Cuadro N° 4. Contraste múltiple de rangos para HUMEDAD según FACTOR B

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR B	RECuento	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
1	12	71,1258	X
0	12	72,3275	X
Contraste	Diferencias		Límites
0 - 1	*1,20167		0,341501

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

La prueba de Tukey al 5% en el cuadro N°4, para este factor B tipo de almidón, se determina que existe diferencia entre los niveles: (b₀) 7.5% almidón de yuca y (b₁) 7.5% almidón de papa, situándose el más alto en el nivel b₀ (72,3275) y el más bajo en nivel b₁ (71,1258) en cuanto a la humedad con un valor de Tukey de 0,341501.

Cuadro N° 5. Contraste múltiple de rangos para HUMEDAD según FACTOR C

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
1	12	71,4067	X
0	12	72,0467	X
Contraste 0 - 1	Diferencias *0,64		Límites 0,341501

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

En cuadro N° 5, La prueba de Tukey al 5%, para este factor determinó un rango diferente en el que se observa que el factor C, porcentaje de proteína en cuanto a los niveles: (c₀) 0% de proteína presenta diferencia significativa frente al nivel (c₁) 5% de proteína de soya, situándose el más alto en el nivel c₀ (72,0467) y el más bajo en el nivel c₁ (71,4067) con un valor de Tukey de 0,341501.

Cuadro N° 6. Contraste múltiple de rangos para HUMEDAD según REPETICIONES

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
REPETICIONES	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
2	12	71,5025	X
1	12	71,9508	X
Contraste 1 - 2	Diferencias *0,448333		Límites 0,341501

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Tomando en cuenta la prueba de Tukey al 5% en el cuadro N° 6, se determina que existe diferencia significativa entre las repeticiones R1 y R2, situándose el más alto en el nivel R1 (71,9508) y el más bajo en el nivel R2 (71,5025) con un valor de Tukey de 0,341501.

Tomando en cuenta un valor de Tukey de 3,06, se observa en el anexo 5, cuadro N° 7, podemos ver que existe diferencia significativa en el tratamiento 1 que presentó el valor más alto frente al tratamiento 5 que fue el que presentó el valor más bajo, mientras que en los tratamientos no existe diferencia significativa.

5.1.2. Análisis del contenido de proteína.

Cuadro N° 8. Análisis de varianza para Proteína.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,37750	1	0,377504	1,75	4,84	9,33
A	5,76047	2	2,88024	13,36 **	3,98	7,20
B	5,143	1	5,143	23,85 **	4,84	9,33
C	2,75404	1	2,75404	12,77 **	4,84	9,33
AB	1,56491	2	0,782454	3,63	3,98	7,20
AC	1,38318	2	0,691588	3,21	3,98	7,20
BC	0,03760	1	0,037604	0,17	4,84	9,33
ABC	1,36381	2	0,681904	3,16	3,98	7,20
Error	2,37155	11	0,215595			
Total	20,7561	23	23			

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

**indica diferencia significativa.

En cuanto a los resultados obtenidos en el cuadro N° 8, el análisis de varianza (ADEVA), comparando con los valores de Ft correspondientes a un nivel de significación del 1% y 5%, se observa que los niveles del factor A; que representa al porcentaje de carne ovina: (a₀) 100% de carne ovina, (a₁), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a₂) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, presenta diferencia altamente significativa, en cuanto a los niveles del factor B; que representa el tipo de almidón: (b₀) 7.5% de almidón de yuca y (b₁) 7.5% de almidón de papa, presenta diferencia altamente significativa, mientras que los niveles del factor C; representa el porcentaje de proteína: (c₀) 0% de proteína y (c₁) 5% de proteína de soya, presenta diferencia significativa, por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiados, con el fin de identificar cuál de los niveles es el que mejor resultados.

Cuadro N° 9. Contraste múltiple de rangos para PROTEÍNA según FACTOR A

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR A	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
1	8	16,915	X
0	8	17,385	X
2	8	18,1062	X
Contraste	Diferencias		Límites
0 - 1	0,47		0,628296
0 - 2	*-0,72125		0,628296
1 - 2	*-1,19125		0,628296

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

La prueba de Tukey al 5% ver en el cuadro N° 9, se determinó un rango diferente en el que se observa que el nivel (a₂) porcentaje 75% carne de ovino más 25% carne porcina tiene diferencia significativa frente el nivel (a₀) porcentaje 100% de carne ovina, mientras que el nivel (a₁) 50 % de carne ovina y 50 % de carne porcina presenta diferencia significativa en el nivel (a₂) que corresponde a 75% carne ovina y 25% carne porcina, situándose el valor más alto en el nivel a₂ (18,1062) y el más bajo es el nivel a₁ (16,915) con un valor de Tukey de 0,628296.

Cuadro N° 10. Contraste múltiple de rangos para PROTEÍNA según FACTOR B.

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR B	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
0	12	17,0058	X
1	12	17,9317	X
Contraste 0 - 1	Diferencias *-0,925833		Límites 0,417217

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

La prueba de Tukey al 5% en el cuadro N° 10, para este factor determinó un rango diferente en el que se observa que el porcentaje de proteína en el nivel (b₀) 7.5% almidón de yuca presenta diferencia frente a (b₁) 7.5% almidón de papa, situándose el valor más alto en el nivel b₀ (17,0058) y el más bajo en el nivel b₁ (17,9317) con un valor de Tukey de 0,417217.

Cuadro N° 11. Contraste múltiple de rangos para PROTEÍNA según FACTOR C

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
0	12	17,13	X
1	12	17,8075	X
Contraste 0 - 1	Diferencias *-0,6775		Límites 0,417217

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

La prueba de Tukey al 5% en el cuadro N° 11, para este factor determinó un rango diferente en el que se observa que el porcentaje de proteína en el nivel (c₀) que representa 0% de proteína presenta diferencia frente al porcentaje (c₁) 5% de

proteína soya, situándose el más alto en el nivel c_1 (17,8075) y el valor más bajo en el nivel c_0 (17,13) con un valor de Tukey de 0,417217.

4.1.3. Análisis del contenido de grasa

Cuadro N° 12. Análisis de varianza para grasa.

FV	SC	GL	CM	RV	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,124704	1	0,124704	1,44	4,84	9,33
A	0,081908	2	0,040954	0,47	3,98	7,20
B	0,250104	1	0,250104	2,88	4,84	9,33
C	0,127604	1	0,127604	1,47	4,84	9,33
AB	0,220258	2	0,110129	1,27	3,98	7,20
AC	0,087558	2	0,043779	0,50	3,98	7,20
BC	0,022204	1	0,022204	0,26	4,84	9,33
ABC	0,186608	2	0,093304	1,07	3,98	7,20
Error	0,955546	11	0,086867			
Total	2,0565	23				

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

Los resultados obtenidos en el cuadro N° 12, el análisis de varianza (ADEVA), comparando los valores de Ft correspondientes a 1% y 5%, en los niveles del factor A correspondiente al porcentaje de carne; (a_0) 100% de carne ovina, (a_1), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a_2) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, no existe diferencia significativa, en cuanto a los niveles del factor B que representa el tipo de almidón: (b_0) 7.5% de almidón de yuca y (b_1) 7.5% de almidón de papa, no existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor C que representa el porcentaje de proteína de soya; (b_0) 0% de proteína y (b_1) 5% de proteína de soya, no existe diferencia significativa, ni en las respectivas interacciones AxB, AxC, AxB y AxBxC correspondiente (carne, almidón y proteína), no existen diferencias significativas, en los valores establecidos en cuanto a grasa del producto final.

5.1.4. Análisis del contenido de pH.

Cuadro N° 13. Análisis de varianza para pH.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,000066	1	0,000066	0,15	4,84	9,33
A	0,009158	2	0,004579	10,42 **	3,98	7,20
B	0,010416	1	0,010416	23,71 **	4,84	9,33
C	0,002016	1	0,002016	4,59	4,84	9,33
AB	0,025058	2	0,012529	28,51 **	3,98	7,20
AC	0,003958	2	0,001979	4,50	3,98	7,20
BC	0,002016	1	0,002016	4,59	4,84	9,33
ABC	0,000058	2	0,000029	0,07	3,98	7,20
Error	0,004833	11	0,000439			
Total	0,057583	23				

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el cuadro N° 13 el análisis de varianza (ADEVA), comparando con los valores de Ft correspondientes a un nivel de significación del 1% y 5%, los niveles del factor A que representa al porcentaje de carne ovina: (a_0) 100% de carne ovina, (a_1), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a_2) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, existe diferencia altamente significativa, en cuanto a los niveles del factor B; que representa el tipo de almidón: (b_0) 7.5% de almidón de yuca y (b_1) 7.5% de almidón de papa, existe diferencia altamente significativa, mientras que la interacción AxB existe diferencia altamente significativa por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiados, con el fin de identificar cuál de los niveles es el que mejor.

Cuadro N° 14. Contraste múltiple de rangos para pH según FACTOR A

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR A	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	8	6,27125	X
1	8	6,28375	X
2	8	6,3175	X
Contraste	Diferencias		Límites
0 - 1	-0,0125		0,0283643
0 - 2	*-0,04625		0,0283643
1 - 2	*-0,03375		0,0283643

Mirada Suárez P. 2012

La prueba de Tukey al 5% ver en el cuadro N° 14, este factor determinó un rango diferente en el que se observa que el nivel (a₀) 100% carne de ovino no presenta diferencia significativa frente al nivel (a₁) 50% de carne ovina y 50% de carne porcina mientras que si existe diferencia significativa en el nivel (a₂) que corresponde a 75% carne ovina y 25% carne porcina. Mientras que el nivel (a₁) 50% de carne ovina y 50% carne porcina, presenta diferencia frente al nivel (a₂) 75% carne ovina y 25% carne porcina, y que el valor más alto es el nivel a₀ (6,3175) y el más bajo es nivel a₀ (6,27125) con un valor de Tukey de 0,0283643.

Cuadro N°15. Contraste múltiple de rangos para pH según FACTOR B

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR B	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
0	12	6,27	X
1	12	6,31167	X
Contraste 0 – 1	Diferencias *-0,0416667		Limites 0,0188352

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N°15 podemos ver que el nivel (b₀) 7.5% almidón de yuca al presenta diferencia significativa frente al nivel (b₁) 7.5%, almidón de papa, situándose el valor más alto en el nivel b₁ (6,31167) y el más bajo en el nivel b₀ (6,27) con un valor de Tukey de 0,0188352.

5.2. ANALISIS ORGANOLÉPTICO DEL JAMON FINO.

5.2.1. Pruebas de análisis organoléptico del color.

Cuadro N° 16. Análisis de varianza para color.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	1,6276	1	1,6276	8,31 *	4,84	9,33
A	0,01562	2	0,007812	0,04	3,98	7,20
B	0,94010	1	0,940104	4,80	4,84	9,33
C	0,75260	1	0,752604	3,84	4,84	9,33
AB	0,69270	2	0,346354	1,77	3,98	7,20
AC	0,47395	2	0,236979	1,21	3,98	7,20
BC	0,06510	1	0,065104	0,33	4,84	9,33
ABC	1,63021	2	0,815104	4,16 *	3,98	7,20
Error	2,15365	11	0,195786			
Total	8,35156	23				

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro N° 16 el análisis de varianza (ADEVA), comparando con los valores de Ft correspondientes a un nivel de significación del 1% y 5%, observamos que en las repeticiones existe diferencia significativa, mientras que la interacción ABC (carne, almidón, proteína) presenta diferencia significativa, por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N° 17. Contraste múltiple de rangos para color según REPETICIONES

METODO: 95,0 Porcentaje HSD DE TUKEY			
FACTOR	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	12	3,33333	X
2	12	3,85417	X
Contraste 1 - 2	Diferencias *-0,520833		Limites 0,397588

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Tomando en cuenta la prueba de Tukey al 5% en el cuadro N° 17, determina que existe diferencia significativa entre R1 y R2 en cuanto a las repeticiones situándose el valor más alto en el nivel R2 (3,85417) y el más bajo en el nivel R1 (3,33333) con un valor de Tukey de 0,397588.

Tomando en cuenta en un valor de Tukey de 1,78, observando en el cuadro N° 18 del anexo 7, podemos establecer que ninguno de los tratamientos presento diferencia significativa.

5.2.2. Pruebas de análisis organoléptico del olor.

Cuadro N° 19. Análisis de varianza para olor.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,16666	1	0,16666	0,66	4,84	9,33
A	0,72395	2	0,36197	1,44	3,98	7,20
B	1,76042	1	1,76042	6,99 *	4,84	9,33
C	1,5	1	1,5	5,95 *	4,84	9,33
AB	0,41145	2	0,20572	0,82	3,98	7,20
AC	0,01562	2	0,00781	0,03	3,98	7,20
BC	0,0	1	0,0	0,0	4,84	9,33
ABC	0,76562	2	0,38281	1,52	3,98	7,20
Error	2,77083	11	0,25189			
Total	8,11458	23				

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

En cuanto a los resultados obtenidos en el cuadro N° 19 el análisis de varianza (ADEVA), comparando con los valores de Ft correspondientes a un nivel de significación del 1% y 5%, observando que los niveles de factor B; que representa el tipo de almidón: (b₀) 7,5% de almidón de yuca y (b₁) 7,5% almidón de papa, existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor C; representa el porcentaje de proteína; (c₀) 0% de proteína y (c₁) 5% de proteína de soya, presentan diferencia significativa por lo que se recomienda aplicar la prueba de Tukey al 5% para determinar la diferencia entre los niveles estudiados, con el fin de identificar cuál de los niveles es el que mejor.

Cuadro N° 20. Contraste múltiple de rangos para olor según FACTOR B

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR B	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	12	2,95833	X
0	12	3,5	X
Contraste 0 - 1	Diferencias *0,541667		Limites 0,450974

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 20, podemos observar que el nivel (b₁) almidón de papa, presenta diferencia significativa frente al nivel (b₀) almidón de yuca, el valor más alto es el nivel b₀ (3,5) y el más bajo es el nivel b₁ (2,95833) con un valor de Tukey de 0,450974.

Cuadro N° 21. Contraste múltiple de rangos para olor según FACTOR C

METODO: 95,0 DE TUKEY			
FACTOR C	RECUENTO	MEDIA LS	GRUPOS HOMOGENEOS
1	12	2,97917	X
0	12	3,47917	X
Contraste 0 - 1	Diferencias *0,5		Limites 0,450974

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

En el cuadro N° 21, se observa que el nivel (c₁) 5% proteína de soya, presenta diferencia significativa frente al nivel (c₀) 0% de proteína, el valor más alto es nivel c₁ (3,47917) y el más bajo es el nivel c₀ (2,97917) con un valor de Tukey de 0,450974.

5.2.3. Pruebas de análisis organoléptico de textura.
Cuadro N° 22. Análisis de varianza para textura.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,210938	1	0,210938	0,58	4,84	9,33
A	1,70313	2	0,851563	2,34	3,98	7,20
B	0,002604	1	0,002604	0,01	4,84	9,33
C	0,440104	1	0,440104	1,21	4,84	9,33
AB	1,41146	2	0,705729	1,94	3,98	7,20
AC	0,067708	2	0,033854	0,09	3,98	7,20
BC	0,315104	1	0,315104	0,86	4,84	9,33
ABC	0,130208	2	0,065104	0,18	3,98	7,20
Error	4,00781	11	0,364347			
Total	8,28906	23				

Fuente: Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el cuadro N° 22, el análisis de varianza (ADEVA), comparando los valores de Ft correspondientes a 1% y 5%, en los niveles del factores A; (a₀) 100% de carne ovina, (a₁), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a₂) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, no existe diferencia significativa, en cuanto a los niveles del factor B; que representa el tipo de almidón: (b₀) 7.5% de almidón de yuca y (b₁) 7.5% de almidón de papa, no existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor B; no existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor C; que representa el porcentaje de proteína de soya (b₀) 0% de proteína y (b₁) 5% de proteína de soya no existe diferencia significativa, en cuanto a las interacciones AxB, AxC, AxB y AxBxC correspondiente (carne, almidón y proteína), no existen diferencias significativa, en los valores establecidos en cuanto a grasa del producto final.

5.2.4. Pruebas de análisis organoléptico del sabor.
Cuadro N° 23. Análisis de varianza para sabor.

Fuente de Varianza	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	FT	
					5%	1%
REPETICIONES	0,26041	1	0,260417	0,85	4,84	9,33
A	1,00521	2	0,502604	1,64	3,98	7,20
B	0,375	1	0,375	1,23	4,84	9,33
C	0,01041	1	0,010416	0,03	4,84	9,33
AB	0,10937	2	0,054687	0,18	3,98	7,20
AC	1,16146	2	0,580729	1,90	3,98	7,20
BC	0,09375	1	0,09375	0,31	4,84	9,33
ABC	0,20312	2	0,101562	0,33	3,98	7,20
Error	3,36458	11	0,305871			
Total	6,58333	23				

Mirada Suárez P. 2012

*indica diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el cuadro N° 23, el análisis de varianza (ADEVA), comparando los valores de Ft correspondientes a 1% y 5%, en los niveles del factores A; (a₀) 100% de carne ovina, (a₁), 50% de carne ovina más 50% de carne porcina, (a₂) 75% de carne ovina; 25% carne porcina, no existe diferencia significativa, en cuanto a los niveles del factor B; que representa el tipo de almidón: (b₀) 7.5% de almidón de yuca y (b₁) 7.5% de almidón de papa, no existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor B; no existe diferencia significativa, mientras que los niveles del factor C; que representa el porcentaje de proteína de soya (b₀) 0% de proteína y (b₁) 5% de proteína de soya no existe diferencia significativa, en cuanto a las interacciones AxB, AxC, AxB y AxBxC correspondiente (carne, almidón y proteína), no existen diferencias significativa, en los valores establecidos en cuanto a grasa del producto final.

CAPITULO VI

6. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos de esta investigación la evaluación organoléptica del jamón fino, se encontró diferencia estadística significativa en la formulación establecida y los parámetros evaluados.

- ✓ En cuanto al porcentaje de carne que dió mejor resultado debido a que las personas que degustaron el tratamiento número 9 (a₂b₀c₀): 75% de carne ovina más 25% de carne porcina; almidón de yuca y sin proteína, la características del jamón fino dieron mayor puntuación en la evaluación sensorial, mientras que según ellos el tratamiento número 4 (a₀b₁c₁): 100% carne ovina; 7,5% de almidón de papa y 5% de proteína de soya, alteraba las características del producto final esto concuerda con un estudio sobre la utilización de extensores cárnicos realizado en Cuba por **Andújar, 2010**; en el que afirma que los niveles máximos de adición alcanzables en el uso de derivados de soya en productos dependiendo del tipo y derivados cárnicos razones por la cual el sabor y textura tienen un límite de empleo aceptado entre 3,5% y 6,0% según el tipo de producto.

- ✓ En cuanto al porcentaje de proteína según la formulación en la elaboración del jamón fino los que mejores resultados presentaron en los tratamientos son 3, 8, 12, estableciendo valores entre el 18.02% al 19.23%, ya que a las personas que realizaron la degustación reportaron mayor aceptación, exponiendo que las características organolépticas del jamón fino seguían igual, lo que concuerda con lo establecido en las normas **NTE INEN 1 399:96** para **Carne y Productos Cárnicos Jamón requisitos**, estableciendo en el porcentaje de proteína mínimo 18% para jamón cocido, mientras que los tratamientos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 y 10 alteraban las características del producto.

- ✓ En cuanto al porcentaje de humedad en los tratamientos 3, 4, 8, 10, 11 y 12, tienen un valor establecido entre el 70.08 % al 71.87%, teniendo en cuenta que en esta formulación tiene la presencia del almidón de papa, esto influyó en el producto final permita la retención de humedad, en comparación a los otros tratamientos, concordando así con las normas **NTE INEN 1 399:96** para **Carne y Productos Cárnicos Jamón requisitos**, estableciendo que el valor por pérdida de calentamiento en jamón cocido es el 72% máximo permitido.

- ✓ El pH es uno de los factores más importante para la conservación de un producto, en cuanto a los resultados del jamón fino variaron debido a la adición de la proteína de soya y el almidón, obteniendo resultados del tratamiento número 1(a₀b₀c₀) 100% carne ovina; almidón de yuca y sin proteína, con un pH de 6.16% a 6.18%, en comparación a los otros tratamientos, datos que concuerdan con las normas **NTE INEN 1 399:96** para **Carne y Productos Cárnicos Jamón requisitos**, estableciendo que el valor del pH es desde el 5.6% al 6.2 para jamón cocido.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES

Los resultados experimentales y análisis realizados durante el desarrollo de esta investigación permiten llegar a las siguientes conclusiones:

7.1. ANALISIS FISICO – QUÍMICO DEL JAMON FINO

7.1.1. Contenido de humedad.

- ✓ Considerando que existe diferencia altamente significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey , ver en el cuadro N°3, para el factor A, el que representa a los porcentaje de carne: (a_0); 100% carne ovina, (a_1); 75% carne ovina más 25% de carne porcina y (a_2); 50% carne ovina más 50% carne porcina, al ver el cuadro N°3 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje de carne (a_1); 75%: 25% reportó mejores resultados.

- ✓ Al tener diferencia altamente significativa se realizó la prueba de Tukey al factor B correspondiente al porcentaje de almidón: (b_0); almidón de yuca y (b_1); almidón de papa, al ver en el cuadro N°4 se acepta la hipótesis alternativa, por lo que se concluye que el porcentaje de almidón (b_0); almidón de yuca reportó mejor resultado.

- ✓ En lo referente al factor C teniendo diferencia altamente significativa: correspondiente al porcentaje de proteína, (c_0); sin proteína y (c_1); 5% de proteína, al ver en el cuadro N°5 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje (c_0); sin proteína, el cual reportó mejor resultado.

- ✓ En lo que respecta a las repeticiones al ver en el cuadro N° 6, se observó que existe diferencia significativa, entre la R1 y R2 por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que R1 presentó mejor resultado.
- ✓ Con respecto a las interacciones AxBxC ver en anexo N° 5, podemos considerarles y concluir que los mayores resultados nos dan los tratamientos 5 y 1 ya que no existe diferencia significativa entre estos dos, pero difieren de los tratamientos.

7.1.2. Contenido de proteína

- ✓ En cuanto al factor A existe diferencia altamente significativa corresponde al porcentaje de carne a_0); 100% carne ovina, (a_1); 75% carne ovina más 25% de carne porcina y (a_2); 50% carne ovina más 50% carne porcina, en el cuadro N° 9, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje que dio mejor resultado es el (a_2); 50% de carne ovina y 50% de carne porcina.
- ✓ Al observar que existe diferencia altamente significativa al analizar el factor B; correspondiente al porcentaje de almidón; (b_0) almidón de yuca; (b_1) almidón de papa, al ver en el cuadro N°10 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje de almidón de papa (b_1) dio el mejor resultado.
- ✓ Existe diferencia altamente significativa En cuanto a los resultados del factor C correspondientes al porcentaje de proteína: (c_0); sin proteína y (c_1); 5% de proteína, al ver en el cuadro N°11 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje que tuvo mejor resultado es el tratamiento (c_1); sin proteína.

7.1.3. Contenido de grasa.

- ✓ Al observar los resultados del análisis de varianza en el cuadro N°12 observamos que en los niveles del el factor A corresponde al porcentaje de carne a_0); 100% carne ovina, (a_1); 75% carne ovina más 25% de carne porcina y (a_2); 50% carne ovina más 50% carne porcina no existe diferencia significativa, en los niveles del el factor B correspondiente al porcentaje de

almidón; (b₀) almidón de yuca; (b₁) almidón de papa no existe diferencia significativa y en los niveles del factor C correspondientes al porcentaje de proteína: (c₀); sin proteína y (c₁); 5% de proteína no existe diferencia significativa y en las interacciones AB, AC ni en la interacción ABC, por lo que se concluye que se acepta la hipótesis nula, interpretando que el porcentaje de grasa no influyó en ninguno de los resultados obtenidos del producto final teniendo un rango del 1,53% al 2,46% siendo el nivel máximo de grasa es el 8% cumpliendo con las normas **NTE INEN 778** para **Carne y Productos Cárnicos Jamón requisitos**, establecidas para el jamón cocido

7.1.4. Contenido de pH

- ✓ Debido a que existe una diferencia altamente significativa en el al factor A: correspondiente al porcentaje de carne: (a₁); 75% carne ovina más 25% de carne porcina y (a₂); 50% carne ovina más 50% carne porcina, al observar en el cuadro N°14 se acepta la hipótesis alternativa y se observa que existe diferencia significativa y se concluye que el porcentaje de carne que presento mejor resultados es el (a₂); 50%:50%.
- ✓ En cuanto al factor B se observa que existe diferencia significativa correspondientes al porcentaje de almidón: (b₀) almidón de yuca; (b₁) almidón de papa, al ver en el cuadro N°15, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el porcentaje (b₁) almidón de papa presento mejor resultado.

7.2. ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL JAMON FINO

7.2.1. Color

- ✓ En lo que respecta a las repeticiones ver en cuadro N°18 anexo 7, se observó que existe diferencia significativa, entre la R1 y R2 por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que R2 presentó mejor resultado.

✓ En cuanto a las interacciones $A \times B \times C$, podemos recomendar la utilización del tratamiento 9 para obtener un jamón con color agradable para el consumidor.

7.2.2. Olor

✓ Al analizar el factor B se observa que existe diferencia significativa correspondiente al porcentaje de almidón: (b_0); almidón de yuca y (b_1); almidón de papa, al ver la cuadro N° 20, se acepta la hipótesis alternativa y concluye que el porcentaje (b_0); almidón de yuca presentó el mejor resultado.

✓ En cuanto a los resultados del factor C existe diferencia significativa correspondiente al porcentaje de almidón: (b_0); almidón de yuca y (b_1); almidón de papa, al ver la cuadro N°21, se acepta la hipótesis alternativa y concluye que el porcentaje: (b_0) almidón de yuca presento mejor resultado.

7.2.3. Textura

✓ Al observar los resultados del análisis de varianza de la cuadro N°22 observamos que no existe diferencia significativa en cuanto a la textura en los tratamientos A, B, C y en las interacciones ni en la interacción ABC, por lo que se concluye que se acepta la hipótesis nula.

7.2.4. Sabor

✓ Al observar los resultados del análisis de varianza de la cuadro N°23 observamos que no existe diferencia significativa en cuanto al sabor en los tratamientos A, B, C y en las interacciones ni en la interacción ABC, por lo que se concluye que se acepta la hipótesis nula.

7.3. ANALISIS MICROBIOLÓGICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

Al observar los resultados microbiológicos al mejor tratamiento número 9 ($a_2b_0c_0$), podemos decir que los valores del jamón fino cumple con lo establecido por las

normas **NTE INEN 1 399:96**, aprobando ser un producto apto para el consumo humano.

7.4. ANALISIS ECONOMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

Luego de realizados los análisis químicos y organoléptico de los doce tratamientos y sus réplicas, se llegó a la conclusión que el más aceptable es el tratamiento 9, el cual contiene en su formulación (a₂b₀c₀): 75% de carne ovina más 25% de carne porcina; almidón de yuca y sin proteína El costo de producción del jamón fino es de \$5,36 con un precio de venta al público de \$6,70 en 568gr. de jamón fino neto generando un beneficio con relación al costo de \$1,34.

CAPITULO VIII

8. RECOMENDACIONES

8.1 Análisis físico – químico del jamón fino.

8.1.1. Contenido de humedad.

- ✓ Para la elaboración del jamón fino con un contenido de humedad al factor A se encuentra dentro de los rangos establecidos por las normas **INEN** es de un máximo de 72%, y se recomienda el tratamiento 75% carne ovina más 25% carne porcina.

- ✓ En cuanto al factor B, para la elaboración del jamón fino con un contenido de humedad permitido por la normas **INEN**, se utilice almidón de yuca.

- ✓ Los datos obtenidos del factor C, para la elaboración del jamón fino, no se recomienda utilizar a proteína.

- ✓ Después de concluir con Tukey la interacción $A \times B \times C$, utilizar los tratamientos 3, 4, 8, 10, 11, 12 para obtener el jamón fino, con un contenido de humedad dentro de los rangos establecidos por las normas **INEN**.

8.1.2. Contenido de proteína

- ✓ Para la elaboración del jamón fino utilizar el porcentaje de carne (a_2): correspondiente 75% carne ovina y 25% carne porcina, para obtener jamón fino con un contenido de proteína dentro de los rangos establecidos por las normas **INEN**.

- ✓ Para la elaboración del jamón fino se utilice el nivel (b_1); correspondiente al almidón de papa.
- ✓ Con respecto al factor C, Para obtener un mejor porcentaje de proteína en el producto final se utilice en nivel (c_1) 5% de proteína, esto es debido a que los niveles de proteína en la carne son bajos y de acuerdo a lo establecido con las normas INEN el rango mínimo es el 18%, por lo que es necesario la adición de proteína en su formulación.

8.1.3. Contenido de grasa

- ✓ Los resultados obtenidos de los porcentajes de grasa en el jamón fino, cumplen con los parámetros establecidos para grasa según las normas INEN, es decir que se recomienda la utilización de todos los tratamientos para obtener un nivel bajo del 2% de grasa cuando el nivel máximo es 8%.

8.1.4. Contenido de pH

- ✓ Al analizar los resultados podemos recomendar para la elaboración del jamón fino utilizar el factor A: (a_0): correspondiente 100% carne ovina ya que al producto final un pH bajo en comparación a los dos niveles restante.
- ✓ Con respecto al factor B, es más recomendable emplear el nivel (b_0); almidón de yuca, debido a que proporciona al producto un pH más bajo en comparación a los dos niveles restante.

8.2. ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL JAMON FINO

8.2.1. Color

- ✓ En lo que respecta a las repeticiones, cabe recalcar que los catadores de la primera y segunda repetición no fueron los mismos; por lo tanto, los resultados emitidos en el análisis organoléptico variaron significativamente, se realizó la

prueba de Tukey al 5% presentando diferencia estadística entre el nivel 1 y 2, dando mejores el nivel 2 que representa a la repetición

8.2.2. Olor

- ✓ Al revisar las conclusiones en cuanto al factor B, se recomienda para obtener un buen olor en el jamón utilizar (b₀) almidón de yuca.
- ✓ Con respecto al factor C, se recomienda para la elaboración del jamón fino el nivel (c₀) sin proteína.

8.2.3. Textura

- ✓ Los resultados obtenidos de textura en el jamón fino no influye en el producto final.

8.2.4. Sabor

- ✓ Los resultados obtenidos de sabor en el jamón fino no influye en el producto final.

8.2.5. ANALISIS ECONOMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

Se determina que el tratamiento 9 se encuentra dentro de los parámetros técnicos establecidos y fue el de la mejor aceptación por los catadores.

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFIA

1. Muller, S. Et. Al, 1983. “Proyecto gestión de calidad en fábricas de embutidos, procesamiento de carne y control de calidad”, OEA –GTZ; pp.
2. IMPORTANCIA DE LA OVEJERIA EN EL ECUADOR La ganadería ovina
<http://www.geocities.ws/ancoec/ovejeria.html>
3. RUBEN HARO OÑATE Dr. Veterinario - Zootecnista MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA SUBSECRETARIA DE FOMENTO AGROPRODUCTIVO, primer informe sobre recursos zoogeneticos del ecuador Quito – Ecuador 2003 disponible en:
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
4. Clasificación de los ovinos dentro del reino animal
<http://mx.geocities.com/ancoec/ovejeria.htm>
5. Origen Tipos de producción. ancovejas@andinanet.net, CASILLA 17-16-252 QUITO, ECUADOR Fuente: <http://www.geocities.ws/ancoec/caracter.html>
6. UTEQ, UIA (1997). “Ovinos tropicales en el Cantón Quevedo” boletín 001. Quevedo- Ecuador. Páginas: 1-12
7. MATERIA PRIMA Fuente: <http://www.vicobos.com>
8. JOAQUINA DÍAZ GÓMEZ. 2000. Carne y su nutrición, disponible en: http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/carne.htm
9. Carne ovina Fuente: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/panorama.htm>

10. RUBEN HARO OÑATE (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA SUBSECRETARIA DE FOMENTO AGROPRODUCTIVO), primer informe sobre recursos zoogeneticos del ecuador Quito – Ecuador 2003 ;ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf
11. Utilización de la carne ovina Fuente: <http://www.geocities.com/ovinos2000/conceptos.html>
12. VICOBOS.COM “Bromatología de la Carne”. Página [www.\[http://usuarios.lycos.es/vicobos/nutricion/carne.htm#arriba\]](http://www.usuarios.lycos.es/vicobos/nutricion/carne.htm#arriba). 2006. Fuente: www.vicobos.com
13. Fuente: (Lic. Marcela Licata) COMPONENTES DE LA CARNE MARCELA LICATA, 2000 “proteínas vegetal y animal”. Disponible en: www.zonadiet.com/nutricion/proteina-origen.htm
14. G. LÓPEZ DE TORRE. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos, A. Madrid Ediciones. Madrid (España). Páginas 21-38.
15. ANTONIO MADRID, APROVECHAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS CÁRNICOS , primera edición año 1999, pag; 15, 16
16. CÁRNICOS FOXHOL, 2007. Féculas, almidones en la industria. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/7212-las-feculas-tomaron-el-control>
17. MONOGRAFIAS .COM. “Todo sobre la yuca”. Página [www.\[http://www.almidones.org\]](http://www.almidones.org). (2000-2003).
18. ANDUJAR, G. et al. 200. LA UTILIZACIÓN DE EXTENSORES CÁRNICOS. La Habana – Cuba. pp.

19. ALBERTO SOLÍS DÍAS 2009, PROTEÍNA DE LA SOJA – APLICACIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, disponible en: www.quiminet.com
20. FERNANDEZ, A. (1993-1994).”Proyecto de elaboración de productos cárnicos”. Ambato- Ecuador. Página: 33- 43.
21. FUNCIONES DE LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/aditi/aditi.shtml>
22. FERNANDEZ, A. (1993-1994).”Proyecto de elaboración de productos cárnicos”. Ambato- Ecuador. Página: 33- 43.
23. JOSEP VICENT ARNAU. 2009. GMS, Propiedades de la papa. Disponibles en:
<http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=876>
24. METALQUIMICA, 2004. Nitritos y nitratos, disponible en: http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MLC001_ADJAM_WFS.pdf
25. Empaque Funciones protectora para conservar la calidad, 2010disponible en: http://www.procordoba.org/images_db/noticias_archivos/48_Manual%20Empaque%20Alimentos.pdf
26. CLASIFICACIÓN DEL JAMÓN. Disponible en: <http://www.loscortadoresdejamon.com/caracteristicas-del-jamon-iberico-de-bellota/clasificacion-de-jamones/>
27. IPOS DE JAMÓN; Food Standards and Labeling Book, disponible en: www.fsis.usda.gov/OPPDE/larc/Policies/PolicyBook.pdf
28. MARÍA BURGOS, 1jamón, 2 nutricion del jamón Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Jam%C3%B3n>

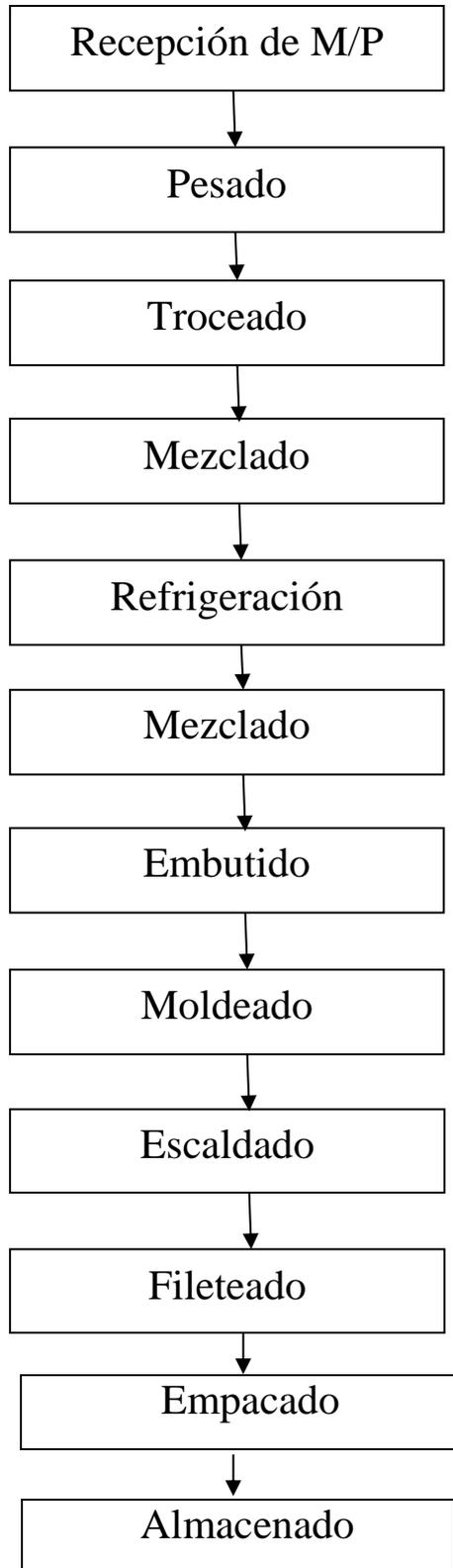
2www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=56637&ID_CATEGORIA=-1 - 70k

29. PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA EL JAMON COCIDO Fuente:
www.gastronomiavasca.net

30. DEFECTOS EN EL JAMÓN. Disponible en:
<http://html.rincondelvago.com/elaboracion-del-jamon-curado.html>

ANEXO N° 1

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DEL JAMÓN FINO



ANEXO N° 2

PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS DEL JAMÓN FINO

En cuanto a las **características organolépticas** del producto *jamón fino* se presentará un producto que podría representar a la gama de estos:

Valore del 1 al 5 con una X, los siguientes atributos que son color, olor textura, sabor, recuerde comprobar que el número de la muestra que va a consumir coincide con el código que tiene que marcar.

CARACTERISTICA	ASPECTO	CODIGO					
		432	357	390	360	380	320
COLOR	1. MALO						
	2. REGULAR						
	3. AGRADABLE						
	4. BUENO						
	5. EXELENTE						
OLOR	1. MALO						
	2. REGULAR						
	3. AGRADABLE						
	4. BUENO						
	5. EXELENTE						
TEXTURA	1. MALO						
	2. REGULAR						
	3. AGRADABLE						
	4. BUENO						
	5. EXELENTE						
SABOR	1. MALO						
	2. REGULAR						
	3. AGRADABLE						
	4. BUENO						
	5. EXELENTE						

Nombre: _____ **C.I.:** _____

Fecha: _____ **Producto:** Jamón fino **Hora:** _____

Fuente: Pedro Miranda 2011

ANEXO N° 3

Tabla 1

Elemento	Concentración, cantidad por 100 g de músculo ^f	Requerimiento diarios para adultos de 19 a 50 años ^g	Aporte a la dieta por porciones de 100 g de músculo, %
Calcio ^a	14.0 mg	1000 mg	1.4
Hierro ^b	2.3 mg	8 a 18 mg	29 a 12.8
Magnesio ^a	25.0 mg	400-420 a 310-320 mg	5.95 a 8.06
Fósforo ^a	224 mg	700 mg	32
Potasio ^c	336 mg	4700 mg	7.1
Sodio ^c	64 mg	1500 mg	4.3
Zinc ^b	4.8 mg	11 a 8 mg	43.6 a 60
Cobre ^b	0.2 mg	0.9 mg	20
Manganeso ^b	0.04 mg	2.3 mg	1.7
Selenio ^d	10.1 µg	55 µg	18.36
Yodo	0.9 µg	150 µg	0.6
Vitamina B ₁₂ ^e	3.0 µg	2.4 µg	125.0

Cuadro 1. Contenido mineral y de vitamina B₁₂ de la carne ovina,

^a IOM (1997), ^b IOM (2001), ^c IOM (2004), ^d IOM (2000), ^e IOM (1998)

^f La información de contenido mineral proviene de Nutrition Data, excepto los valores de manganeso y yodo que se obtuvieron de Larvor (1983).

^g Cuando existe más de un requerimiento, el del lado izquierdo corresponde a hombres y el del lado derecho a mujeres.

(Maximino Huerta Bravo)

ANEXO N° 4

TABLA N° 11.

VALORES PROMEDIOS DEL ANÁLISIS FÍSICO -QUÍMICO DEL JAMÓN

TRATAMIENTOS	HUMEDAD		PROTEÍNA		GRASA		pH	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
aoboco	73.50	73.19	16.20	16.43	2.00	2.40	6.16	6.18
aobocl	72.28	72.30	16.95	17.26	1.64	2.13	6.24	6.24
aoblco	70.08	69.64	18.16	18.36	2.30	2.43	6.33	6.32
aoblcl	70.97	70.61	17.79	17.93	2.00	2.11	6.35	6.35
alboco	73.60	72.92	15.34	17.19	2.10	2.46	6.25	6.29
albocl	72.90	72.25	16.15	16.54	1.92	1.98	6.32	6.30
alb1co	72.65	71.87	16.96	17.16	1.72	2.22	6.27	6.28
alb1cl	71.35	70.70	18.02	17.96	2.12	2.36	6.31	6.25
a2boco	72.03	71.17	17.58	17.50	1.60	1.91	6.34	6.29
a2bocl	71.45	70.34	17.99	18.94	1.53	2.03	6.31	6.32
a2b1co	71.46	72.45	17.75	16.93	2.7	1.96	6.34	6.33
a2b1cl	71.14	70.59	19.23	18.93	2.43	1.80	6.29	6.32

Fuente: Miranda Suárez P. 2012

ANEXO N° 5

TABLA N° 7.

CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGOS PARA HUMEDAD SEGÚN INTERACCIÓN AXBXC

		3	4	12	10	8	9	11	7	2	6	5	1
		70.08	70.79	70.86	70.89	71.02	71.60	71.95	72.26	72.29	72.57	73.26	73.50
3	70.08	0	0.71	0.785	0.815	0.945	1.52	1.875	2.18	2.21	2.295	3.18*	3.42*
4	70.79		0	0.075	0.105	0.235	0.81	1.165	1.47	1.5	1.785	2.47	2.71
1													
2	70.86			0	0.03	0.16	0.735	1.09	1.39	1.425	1.71	2.395	2.635
1													
0	70.89				0	0.13	0.705	1.06	1.365	1.395	1.68	2.365	2.605
8	71.02					0	0.575	0.93	1.235	1.265	1.55	2.235	2.475
9	71.60						0	0.355	0.66	0.69	0.975	1.66	1.9
1													
1	71.95							0	0.305	0.335	0.62	1.305	1.545
7	72.26								0	0.03	0.315	1	1.24
2	72.29									0	0.285	0.97	1.21
6	72.57										0	0.685	0.925
5	73.26											0	0.24
1	73.50												0

Estadístico de Prueba: 3,06

Fuente: Miranda Suárez P. 2012

ANEXO N° 6

TABLA N° 12.

VALORES PROMEDIOS DE LAS CALIFICACIONES DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DEL JAMÓN FINO

RESULTADOS ORGANOLEPTICOS								
	COLOR		OLOR		TEXTURA		SABOR	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
aoboco	2,75	4,25	3,00	3,75	4,00	4,25	3,00	3,75
aoboc1	3,75	4,00	3,25	3,50	4,25	3,00	3,75	3,00
aob1co	3,50	4,25	3,50	3,00	2,25	4,50	3,00	3,75
aob1c1	2,50	3,75	2,25	2,25	2,75	3,50	3,00	3,50
a1boco	3,50	4,50	4,00	3,75	3,75	3,75	3,00	4,25
a1boc1	3,25	3,25	2,75	3,75	3,25	3,75	4,25	3,50
a1b1co	2,75	3,75	2,00	3,75	3,25	4,00	2,50	3,25
a1b1c1	3,50	4,00	2,75	2,50	3,75	3,50	4,25	3,50
a2boco	4,25	4,25	4,25	3,75	4,25	4,25	4,50	4,00
a2boc1	4,00	3,75	3,25	3,00	3,50	3,50	3,25	4,25
a2b1co	4,00	3,50	3,25	3,75	4,50	4,25	3,50	4,25
a2b1c1	2,25	3,00	3,50	3,00	4,75	4,25	3,75	3,25

Miranda Suárez P. 2012

ANEXO N° 7
CUADRO N° 18.
CONTRASTE MÚLTIPLE DE RANGOS PARA COLOR SEGÚN INTERACCIÓN AXBXC

TRATAMIENTOS	COLOR	T12	T4	T6	T7	T1	T8	T11	T2	T3	T10	T5	T9
		2,63	3,13	3,25	3,25	3,50	3,75	3,75	3,88	3,88	3,88	4,00	4,25
T12	2,63	0,00	0,50	0,62	0,62	0,87	1,12	1,12	1,25	1,25	1,25	1,37*	1,62*
T4	3,13		0	0,12	0,12	0,37	0,62	0,62	0,75	0,75	0,75	0,87	1,12
T6	3,25			0	0	0,25	0,50	0,50	0,63	0,63	0,63	0,75	1,00
T7	3,25				0	0,25	0,50	0,50	0,63	0,63	0,63	0,75	1,00
T1	3,50					0	0,25	0,25	0,38	0,38	0,38	0,50	0,75
T8	3,75						0	0	0,13	0,13	0,13	0,25	0,50
T11	3,75							0	0,13	0,13	0,13	0,25	0,50
T2	3,88								0	0	0	0,12	0,37
T3	3,88									0	0	0,12	0,37
T10	3,88										0	0,12	0,37
T5	4,00											0	0,25
T9	4,25												0

Estadístico de Prueba: 1,78

Miranda Suárez p. 2012

(DUBLIN CORE) ESQUEMA DE CODIFICACION			
1	Título/ Title	M	EVALUACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LA CARNE OVINA DEL CRUZE (<i>cathadin, pelibuey</i>) EN LA ELABORACIÓN DE JAMÓN FINO, EN EL CANTÓN QUEVEDO
2	Creador/ Creator	M	Pedro Miranda: Universidad Técnica Estatal de Quevedo
3	Materia/ Subject	M	Ciencias de la Ingeniería: Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial Embutido-Jamón
4	Descripción/ Description	M	La presente investigación se realizó en el Km 7½ , vía Quevedo-El Empalme y los análisis químicos en el laboratorio Agrolab ubicado en Santo Domingo, calle Río Chambira No 602 y Zamora; Evaluación del aprovechamiento de la carne ovina del cruze (<i>cathadin, pelibuey</i>) en la elaboración de jamón fino, en el cantón Quevedo
5	Editor/Publisher	M	FCI; Carrera de Ingeniería Agroindustrial; Pedro Miranda
6	Colaborador/ Contributor	O	
7	Fecha/ Date	M	20 de diciembre de 2012
8	Tipo/ Type	M	Tesis de Grado
9	Formato/ Format	M	Microsoft office 2010