



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE ESCUELA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“ELABORACIÓN DE MORTADELA ESPECIAL CON LA UTILIZACIÓN DE LA CARNE DE LLAMA (*Lama glama*), CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE QUINUA Y FÉCULA DE PAPA”

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORAS:

GUZMÁN GUAMAN ANA LOURDES
ILBAY GUZMÁN MARIA DOLORES

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Alm. CARLOS MORENO

GUARANDA – ECUADOR

2009
ELABORACIÓN DE MORTADELA ESPECIAL CON LA UTILIZACIÓN DE LA
CARNE DE LLAMA (*Lama glama*), CON DIFERENTES PORCENTAJES DE
HARINA DE QUINUA Y FÉCULA DE PAPA

REVISADO POR:

Ing. Alm CARLOS MORENO
DIRECTOR DE TESIS

Ing. VÍCTOR D. MONTERO
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE
TESIS

Ing. Alm. PATRICIA IZA
ÁREA TÉCNICA

Ing. NELSON MONAR

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

Este presente trabajo se lo dedico con todo mi corazón y cariño a mis queridos padres Álvaro y Maria, por brindarme siempre su apoyo incondicional y a la vez dando sus valiosos consejos, su apoyo moral y económicamente.

A mi querido hijo EFRAÍN ALEXANDER, por ser más tierno y noble que el Señor mi Dios me ha regalado, porque él me da la fuerza para seguir superándome más y seguir adelante para defender a mi familia y hacia la sociedad.

También se lo dedico en especial con mucho Amor a mi Esposo EFRAÍN PACA por estar a mi lado siempre compartiendo sus valiosas ideas para poder alcanzar el éxito propuesto de esta investigación.

ANA LOURDES

DEDICATORIA

No hay nada mas grato en aquello que se alcanza con gran dedicación y esfuerzo, razón por la cual es digno de mi parte presentar esta dedicatoria.

En primer termino a la bondad divina de DIOS y por ende a los seres a quien yo mas quiero, como son mis queridos padres Atanacio Ilbay y Maria Guzmán, quienes me apoyaron incondicionalmente y por estar siempre a mi lado dando sus valiosos consejos. Para que se haga realidad con éxito mi deseo anhelado.

También se lo dedico con mucho cariño a todos mis hermanos/a, Cesar, Angela, Ernesto, quienes me apoyaron moralmente para el cumplimiento de esta investigación en especial a Victor Hugo por dar sus valiosos consejos en los momentos mas dificiles de mi vida

MARÍA ILBAY

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento tan profundo de nuestro corazón es en primer lugar a Dios por darnos la fortaleza necesaria para salir adelante en nuestra tesis.

Tenemos una profunda deuda de gratitud con aquellas instituciones y personas que nos ayudaron a realizar esta investigación que para enumerar a todos necesitaría muchas páginas. Hemos querido destacar los siguientes:

A la Universidad Estatal de Bolívar y al personal docente, quienes nos transmitieron sus conocimientos para nuestras formaciones profesional.

Mi gratitud eterna a la Asociación (INTI ÑAN) por darnos la oportunidad de conocer y brindar nuestros conocimientos hacia ellos.

Al Ing. Carlos Moreno por su apoyo incondicional, antes, durante y después de la ejecución de esta investigación. A la Dra. Oderay Merino por su colaboración en el laboratorio de microbiología

A los Ingenieros; Ing. Carlos Moreno como Director de Tesis, Ing. Danilo Montero de Biometrista, Ing. Nelson Monar de Área de Redacción Técnica y la Ing. Patricia Iza de Área Técnica, como miembros del tribunal de nuestra Tesis quienes con sus sabios conocimientos nos han apoyado para el cumplimiento de nuestras aspiraciones.

A una gran amiga y compañera Cristina Avena (EE.UU.), por el apoyo brindado tanto económicamente y moralmente desinteresadamente para alcanzar nuestro éxito propuesto.

Agradecemos a nuestras familias y en especial a nuestros padres y hermanos quienes nos han apoyado desinteresadamente durante esta importante fase de nuestras vidas.

Un agradecimiento a nuestros compañeros quienes de una u otra forma contribuyeron en la realización de las cataciones del producto elaborado, para la elaboración del documento.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>Contenidos</u>	<u>Páginas</u>
Lista de tabla de contenidos	i
Lista de cuadros	
vi	
Lista de tablas	
viii	
Lista de gráficos	
x	
Lista de anexos	
xii	
I. INTRODUCCIÓN	
1	
II. REVISIÓN DE LITERATURA	
	4
2.1 Carne	4
2.2 Características zootécnicas	5
2.3 Propiedades de la carne	5
2.4 Composición y valor nutritivo de la carne	6
2.5 Características organolépticas de la carne	6
2.5.1 Color de la carne	6
2.5.2 Olor y sabor de la carne	7
2.5.3 Textura de la carne	8
2.6 Características químicas de la carne de llama	8
2.6.1 Agua	8
2.6.2 Capacidad de hidratación y poder de retención de jugo	9

2.6.3	Proteínas	9
2.6.4	Los lípidos o grasas	10
2.6.5	Los glúcidos o hidratos de carbono	10
2.6.6	Los minerales	11
2.6.7	Vitaminas	11
2.6.8	Sustancias nitrogenadas	12
2.6.9	Sustancias no nitrogenadas	12
2.6.10	Pigmentos	12
2.6.11	Enzimas	12
2.7	Sustancias ligadoras	13
2.7.1	La fécula de papa	13
2.7.1.1	Generalidades	13
2.7.1.2	Valor nutritivo	13
2.7.1.3	Composición química	14
2.7.1.4	Ventajas de la fécula	14
2.7.1.5	Aplicación de la fécula	15
2.7.2	Harina de quinua	16
2.7.2.1	Generalidades	16
2.7.2.2	Valor nutritivo	16
2.7.2.3	Composición química de la quinua	17
2.7.2.4	Ventajas de la harina de quinua	18
2.7.2.5	Formas de utilización	18
2.8	Embutidos	18
2.9	Elaboración de productos escaldados	19
2.9.1	Embutidos de camélidos	21
2.10	Mortadela	21
2.10.1	Características generales de la mortadela especial	22
2.10.2	Fases de elaboración de la mortadela especial	22
2.10.2.1	Deshuesado	22
2.10.2.2	Troceado	22
2.10.2.3	Molido	22
2.10.2.4	Cuterizado	23
2.10.2.5	Embutido	23

2.10.2.6	Atado	23
2.10.2.7	Escaldado	23
2.10.2.8	Enfriado	23
2.10.2.9	Almacenamiento	23
2.11	Aditivos	23
2.11.1	Sal común	24
2.11.2	Hielo/agua	25
2.12	Coadyuvantes	25
2.12.1	Nitrito	25
2.12.2	Ácido cítrico	25
2.12.3	Emulsionantes	25
2.12.4	Fosfatos	26
2.12.5	Preservantes	26
2.12.6	Ácido ascórbico/ascorbato	26
2.12.7	Colorantes	26
2.12.8	Antioxidantes	26
2.12.9	Condimentos	27
2.13	Características bromatológicas	27
2.14	Características organolépticas	27
2.14.1	Color	27
2.14.2	Olor	28
2.14.3	Sabor	28
2.14.4	Textura	

28

III MATERIALES Y MÉTODOS

29

3.1	Características del lugar	29
3.1.1	Localización de la investigación	29
3.1.2	Ubicación del experimento	29
3.1.3	Situación geográfica y climática	29
3.2	Materiales de investigación	30

3.2.1	Material experimental	30
3.2.2	Equipos de la planta de procesamiento	30
3.2.3	Materiales de la planta	30
3.2.4	Equipos de laboratorio	31
3.2.5	Materiales de laboratorio	31
3.2.6	Materiales de oficina	31
3.2.7	Reactivos	32
3.2.8	Aditivos	32
3.3	Factores en estudio	32
3.3.1	Porcentajes de la utilización de carne de llama	32
3.3.2	Porcentaje de fécula de papa y harina de quinua	33
3.3.3	Tratamientos	33
3.4	Diseño experimental	34
3.4.1	Tipo de diseño	34
3.4.2	Características del experimento	34
3.4.3	Esquema del análisis estadístico	34
3.4.4	Análisis funcional	34
3.5	Métodos de evaluación y datos a tomarse	35
3.5.1	Para el análisis físico y químico de la materia prima	35
3.5.1.1	Determinación de pH	35
3.5.1.2	Determinación de capacidad de retención de agua (CRA)	35
3.5.1.3	Determinación de la acidez	35
3.5.2	Para el análisis físico en el producto elaborado	36
3.5.2.1	Organoléptico	36
3.5.3	Para el análisis microbiológico del producto elaborado	36
3.5.3.1	Bacterias coliformes totales	36
3.5.3.2	Bacterias salmonellas totales	36
3.5.4	Para el análisis químico del producto elaborado	36
3.5.4.1	Contenido del valor nutricional	36
3.6	Manejo específico del experimento	
	37	
3.6.1	Recepción de la materia prima	37
3.6.2	Deshuesado y selección	37

3.6.3	Troceado	37
3.6.4	Pesado	38
3.6.5	Molido	38
3.6.6	Cutterizado	38
3.6.7	Embutido	38
3.6.8	Atado	38
3.6.9	Escaldado	38
3.6.10	Enfriado	39
3.6.11	Pesado	39
3.6.12	Almacenamiento	39
3.6.13	Formulación	41
IV	RESULTADOS DISCUSIONES	42
4.1	Análisis físico químico de la materia prima	42
4.1.1	Determinación del pH	42
4.1.2	Determinación de acidez de la carne	44
4.1.3	Determinación de la capacidad de retención de agua en la carne	46
4.2	Características organolépticas del producto terminado	49
4.2.1	Olor	49
4.2.2	Color	53
4.2.3	Textura	57
4.2.4	Sabor	61
4.2.5	Total	65
4.3	Análisis de correlación y regresión de las características organolépticas	
	69	
4.4	de la mortadela especial	
4.5	Análisis bromatológico del producto terminado	70
4.4.1	Contenido de grasa	70
4.4.2	Contenido de proteína	71
4.4.3	Contenido de humedad	72
4.4.4	Contenido de ceniza	72
4.5	Análisis microbiológicos	72

4.5.1	Bacterias salmonellas	73
4.5.2	Bacterias coliformes totales	73
4.6	Determinación de la relación beneficio/ costo del producto terminado	74
V	CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	
76		
5.1	Conclusiones	76
5.2	Recomendaciones	78
VI	RESUMEN Y SUMMARY	80
VII	BIBLIOGRAFIA	82
	ANEXOS	86

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°	Descripción	
Página		
1.	Clasificación y taxonomía.	
	5	
2.	Valor proteico de la carne.	
	5	
3.	Composición bromatológica de la carne de llama	
	6	
4.	Porcentaje de hinchamiento de algunas féculas	
	15	
5.	Clasificación de los productos escaldados.	
	19	
6.	Tratamiento.	33
7.	Análisis de varianza	34
8.	Formulación de la mortadela especial	41
		50

9. Prueba de rangos de Tukey para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.
10. Prueba de rangos de Tukey para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 51
11. Prueba de rangos de Tukey para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 54
12. Prueba de rangos de Tukey para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 55
13. Prueba de rangos de Tukey para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 58
14. Prueba de rangos de Tukey para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 59
15. Prueba de rangos de Tukey para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 62
16. Prueba de rangos de Tukey para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 63
17. Prueba de rangos de Tukey para el total de características organolépticas la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 66
18. Prueba de rangos de Tukey para determinar el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa. 67

LISTA DE TABLAS

Tablas N°	Descripción	Página
	Resultados y discusiones.	
1.	Resultados de análisis del pH en la carne de res	42
2.	Resultados del análisis del pH en la carne de cerdo.	43
3.	Resultados del análisis del pH en la carne de llama.	44
4.	Resultados del análisis de la acidez en la carne de res.	44
5.	Resultados del análisis de la acidez en la carne de cerdo.	45
6.	Resultados de la acidez en la carne llama.	45
7.	Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de res.	46
8.	Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de cerdo.	47
9.	Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de llama.	48
10.	Análisis de varianza para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	49
11.	Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	52
12.	Análisis de varianza para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	53
13.	Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	56
14.	Análisis de varianza para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	57

15.	Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	60
16.	Análisis de varianza para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	61
17.	Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	64
18.	Análisis de varianza para el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	65
19.	Prueba de rangos de Tukey para determinar el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (<i>Lama glama</i>), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.	68
20.	Análisis de correlación	69
21.	Resultados de los análisis bromatológico de la mortadela especial en los mejores tratamientos.	71
22.	Resultados de los análisis de bacterias salmonellas y coliformes totales.	72
23.	Relación beneficio/ costo	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Descripción	
Página		
1.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la mortadela especial.	40
2.	Separación de medias para olor según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (<i>Lama glama</i>), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	50
3.	Separación de medias para olor según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	51
4.	Separación de medias para color según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (<i>Lama glama</i>), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	54
5.	Separación de medias para color según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	55
6.	Separación de medias para textura según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (<i>Lama glama</i>), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	58
7.	Separación de medias para textura según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	59
8.	Separación de medias para sabor según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (<i>Lama glama</i>), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	62
9.	Separación de medias para sabor según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	63

10.	Separación de medias para el total según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (<i>Lama glama</i>), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	66
11.	Separación de medias para el total según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la Universidad de Bolívar, Guaranda, 2008.	67
12.	Interacción de los factores en estudio.	69

LISTAS DE ANEXOS

Anexo N°	Descripción	
Página		
1.	Croquis de la ubicación de la investigación.	81
2.	Croquis de la Universidad Estatal de Bolívar.	88
3.	Informe del análisis microbiológico de salmonella de la mortadela especial en los mejores tratamientos.	89
4.	Datos experimentales de las características organolépticas de la mortadela especial.	93
5.	Fotografías del desarrollo de la investigación de la mortadela especial.	98
6.	Glosario.	102

I. INTRODUCCIÓN.

Muchos países andinos son muy deficitarios en la producción de alimentos y por ende las carnes rojas, anualmente se gastan gran cantidad de divisas en la importación de carnes, sacrificando nuestras reservas y sobre todo colocando en serios riesgo la ganadería nacional. Es así que los camélidos sudamericanos (llamas y alpacas) proporcionan grandes toneladas métricas de carne constituyéndose en una importancia cárnica para la familia campesina de los países sudamericanos. Su población total se estima en 6.93 millones de cabezas, de los cuales 43% corresponden a las alpacas, 46% a las llamas, 9% a guanacos y el 2% a vicuñas. La mayoría de los camélidos se encuentran en cinco países: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Solamente en Ecuador se contabilizan 6.685 alpacas, 10.356 llamas, 2.455 vicuñas y 527 huarizos, lo que da un total de 19.763 camélidos en nuestro país. (FAO/TCP/RLA/2914. 2004)

En nuestro país los camélidos tiene su importancia socioeconómica, ya que al ser un animal de altura es la que propicia beneficio económico a las familias campesinas de región sierra, ya que por encima de los 3500 m.s.n.m., las alpacas y las llamas constituyen el único medio de sustento de los campesinos, quienes utilizan como medio de transporte, su fibra para su vestimenta, la carne como alimento. (Álvarez, F. 2002)

Entre los productos que se obtiene de los camélidos la carne tiene especial importancia socio económico en la Provincia de Chimborazo, al apreciar perspectiva la producción de camélidos, es indudable que el incremento de la obtención de su carne es uno de los objetivos que deben y pueden lograrse para el beneficio de la economía campesina. (Ríos, J. 2005). En nuestra provincia la población de llamas es aproximadamente de 3000 – 4000 ejemplares la potencialidad es mucho mayor; es más, con 160.000 hectáreas de páramo, la provincia de Chimborazo posee una capacidad de al menos 500.000 llamas. Los mismos que benefician a unas 2000 familias campesinas de la provincia. El números de las llamas va en aumento, este aumento ha generado nuevas formas de conservación de la carne (charqui) y procesamiento mediante la elaboración de mortadelas, salchichas, etc. (ASOCIACIÓN “INTI ÑAN” 2007)

La carne de llama es de un aspecto semejante a la carne vacuna y no posee un sabor y aroma distintivo. La grasa de la carne de los camélidos es muy blanca y tiene bajos niveles de colesterol. Estudios recientes han determinado que la carne fresca de los camélidos tiene niveles de colesterol diez veces menores que la carne de cordero o vaca, por lo que su consumo sería recomendable y más saludable. También se ha comprobado que la carne de camélido, posee mayor contenido proteico (24,82%) que la carne de bovinos y ovinos (18 a 20%). (Ríos, J. 2005)

Por otra parte considera las carnes de camélidos como materia prima para la elaboración industrial de embutidos; sin embargo aun no se cuenta con reportes suficientes sobre la tecnología a seguir para su elaboración, aunque se conoce las bondades de la carne de camélidos para esta preparación.

Actualmente se esta buscando alternativas para abaratar costos de producción en la elaboración de la mortadela, manteniendo las características sensoriales, bromatológicas y microbiológicas y de aceptación al consumidor. Una forma de abaratar costo sería la utilización aditivos, especialmente en la utilización de sustancias ligadoras como harina de trigo, harina de chocho, harina de avena, harina de quinua, fécula de papa, etc., comparadas con la soya y soya texturizada. (Ríos, J. 2005)

El presente trabajo muestra el interés de aportar con resultados que permitan dar un nuevo enfoque al uso de las carnes de llama permitiendo desarrollar como alternativa la elaboración de la mortadela especial, facilitando su conservación, transporte, comercialización, buscando mediante este proceso aportar al mejoramiento de la alimentación de nuestra población.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Elaborar mortadela especial con la utilización de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes harina de quinua y fécula de papa.
- Determinar el mejor porcentaje de la utilización de carne de llama en la elaboración de mortadela especial.

- Establecer el mejor porcentaje de fécula de papa y harina de quinua, en la elaboración de la mortadela especial con carne de llama.
- Evaluar las características organolépticas de la mortadela especial elaborada.
- Realizar las pruebas bromatológicas y microbiológicas en los mejores tratamientos de la mortadela especial elaborada.
- Realizar un estudio de costo de producción y su relación de beneficio / costo en el mejor tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CARNE.

La carne como la parte muscular de animales faenados, constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasa, tendones, vasos, nervios, y tejidos no separados durante la faena, entendiéndose por productos cárnicos a los preparados sobre la base de carne. (Cornejo, M. 1981)

La carne es uno de los alimentos más completos para el ser humano, provee de los elementos necesarios para el desarrollo armónico del individuo, permitiéndole ampliar sus capacidades físicas e intelectuales. Sin embargo, para que este alimento llegue hasta el consumidor, precisa un tratamiento cuidadoso en las etapas de producción, procesamiento y expendio. El consumo de carne de camélidos en Ecuador, sobre todo en los paramos no es muy común, especialmente a nivel de auto consumo. La carne de camélido es similar en gusto y textura a la carne de res, adicionalmente el bajo nivel de colesterol y alto contenido proteico, son las razones para que la carne de camélidos sea consumida. Según (Tecnoalimentos, 2001)

La composición de minerales en las carnes de, llama, vacuno, cordero, cerdo y pollo, por eso concluye afirmando que las carnes de alpaca y llama poseen alta cantidad de proteína, minerales y que son las únicas que poseen magnesio y sodio. (Vilca, M. 1999)

La carne de llama tiene un mayor valor nutricional que la carne de vacuno, porcino, ovino, etc. porque contienen menor cantidad de agua; la carcasa de los camélidos presenta menor porcentaje de grasas que la de los vacunos, porcinos y ovinos. Los análisis bromatológicos y bioquímicos demuestran que son de alta calidad nutritiva para el hombre y fuente de aminoácidos esenciales, vitaminas y oligoelementos como el hierro, que presenta una ventaja frente a las otras carnes, pues posee un alto porcentaje de proteínas: llama 24.82% y la alpaca 21.38%; ambas poseen menor cantidad de grasa, peso molecular y punto de fusión, por esta razón, no contiene ninguna sustancia tóxica ni enfermedad contagiosa que pueda poner en peligro la salud del ser humano. (Vilca, M. 1995)

2.2 CARACTERÍSTICAS ZOOTÉCNICAS

Clasificación y taxonomía: Los camélidos han sido clasificados dentro de la siguiente taxonomía:

Cuadro N° 1 Clasificación y taxonomía.

Clase	Mamíferos
Orden	Artiodactyla
Familia	Camelidae
Tribu	Lamine
Especies	Lama glama – Llama

Fuente: (Ancco 1 975)

2.3 PROPIEDADES DE LA CARNE

Tiene un aspecto semejante a la carne vacuna y posee un sabor y aroma distintivos. La grasa de la llama es muy blanca y tiene bajos niveles de colesterol. La carne fresca tiene niveles de colesterol diez veces menores que la carne de cordero o la de vaca, por lo que su consumo es más saludable. También se ha comprobado que la carne de llama posee mayor contenido proteico (21,12 %) que la carne de bovinos y ovinos (18 a 20%). El rendimiento de las reses oscila entre el 54% y el 62%, depende fundamentalmente de la condición corporal de los animales faenados.

Cuadro N° 2. Valor proteico de la carne.

Carne	% Proteína	% Grasa
Llama	24.82	3.69
Pollo	21.87	3.76
Vaca	21.01	9.85
Conejo	20.50	7.80
Cerdo	19.37	29.06
Oveja	18.91	6.63

Fuente: (Wilson, A. 1970)

2.4 COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE

El contenido de colesterol es menor que el de los vacunos (0,30%). La proporción de los componentes varía con la edad y la humedad decrece conforme aumenta la edad. (Ponce de León. 1971)

Cuadro N° 3: Composición bromatológica de la carne de llama

	LLAMAS
HUMEDAD %	69.17-73.83
PROTEINA %	19.4-24.82
GRASA %	1.21-4.80
CENIZAS %	1.71-1.70
Fósforo %	0.2
Calcio %	0.011
Hierro %	0.0036
COLESTEROL %	0.16
ÍNDICE DE YODO	53.9

Fuente: (Ancco 1 975)

El contenido proteico alcanza su máxima a los 4 años y desde los 5 empieza a decrecer, mientras que la grasa que es reducida. (Ancco 1975)

2.5 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE

Las principales características organolépticas de la carne son las siguientes:

2.5.1 Color de la carne

El color es el primer carácter que se destaca en la carne. El color normal de la carne fresca es rojo cereza claro. El color está dado por los siguientes factores:

A Intrínsecos.- Cantidad, estado químico, especie, raza, edad, alimentación.

B Extrínsecos- Grado de sangría, estado de conservación, tipo de procesamiento, contaminación y estado patológico.

El color de la carne es una tonalidad dependiente del contenido de hemoglobina, el mismo colorante que tiene la sangre; en la carne el color rojo es más intenso cuanto más ha trabajado los músculos en la vida del animal.

La falta de este cromoproteido acarrea la blancura de las carnes, como ocurre en la carne de conejo, porcino, algo también la ternera y cordero lechales; son las llamadas carnes blancas. (Ramón, S. 2006)

2.5.2 Olor y sabor de la carne

El olor de la carne normal, sana, varía un poco en relación con la especie y algo también con el sexo, con el régimen alimenticio; en todos los casos es agradable; cuando repugna hay una alteración más o menos profunda.

El sabor de la carne depende exclusivamente de la alimentación que ha recibido durante la vida, así la carne de los camélidos, alimentados con pastos polifíticos, ricos en hierbas aromáticas, resulta muy rápida y adquiere nuevos aromas y sabores.

El sabor y aroma de la carne pueden cambiar como consecuencia de ciertos factores. La duración y las condiciones de almacenamiento tienen una importancia especial; tras largos períodos de almacenamiento se presentan cambios en el sabor debidos a la degradación química de ciertos componentes, a la pérdida de sustancias volátiles, a la oxidación de ciertos compuestos y al crecimiento microbiano.

Durante el almacenamiento pueden desarrollarse sabores desagradables debidos a cambios oxidativos de la grasa. La rancidez de la grasa tiene lugar cuando se rompen las cadenas de los ácidos grasos en los puntos de insaturación (dobles enlaces) por adición química de oxígeno.

La formación de carbonilos, especialmente aldehídos volátiles de bajo peso molecular, es la responsable directa del gusto a rancio y del aroma. (Ramón, S. 2006)

2.5.3 Textura de la carne

Es la expresión que sirve para referirse al grado de blandura de la carne, sensación que no es simple sino asociado a otras percepciones gustativas como palatabilidad, consistencia, jugosidad y suavidad, todas ellas se aprecian al ejecutar una degustación de carne cocida, utilizando un mismo sistema de cocción.

Las propiedades de textura de la carne cocinada influyen su aspecto e imparten impresiones sensoriales relacionadas con su adhesividad y farinosidad o fragmentación. La textura de la grasa que acompaña a la carne constituye, una vez cocinada, un factor de gran importancia en cuanto a su apariencia y palatabilidad. Muchos de los consumidores que no ingieren esta capa grasa la rechazan más por su textura que por su aroma. (Ramón, S. 2006)

2.6 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA CARNE DE LLAMA

La carne es uno de los alimentos más valiosos y su valor nutricional está dado por los variados componentes químicos que ella contiene. (Ramón, S. 2006)

2.6.1 Agua

La carne es tixótrona, esto es, que las propiedades sólidas de las estructuras continuas de los tejidos intactos desaparecen con la destrucción de las uniones celulares, por trituración fina; la carne entonces fluye como un líquido viscoso.

La molécula de agua puede considerarse de naturaleza bipolar en la cual los dos átomos de hidrógeno forman el polo positivo y el oxígeno el negativo. A grandes distancias las fuerzas entre ambos polos son poco efectivas. Las moléculas de agua unidas muy sólidamente, pueden liberarse con solo ejercer sobre ellas presiones muy bajas. Al aumentar la presión se liberan cantidades crecientes de agua, pero esta liberación no

aumenta linealmente con la presión, sino que a presiones muy altas aumenta todavía más. La mayor parte de agua de los músculos se encuentra como agua libre, pero, inmovilizada mecánicamente por la estructura de las proteínas. (Ramón, S. 2006)

2.6.2 Capacidad de Hidratación y Poder de Retención del Jugo

El poder de retención del jugo puede variar considerablemente de unas carnes a otras, y según la edad de las reses. El agua se encuentra combinada de una forma lábil y de otra estable. La primera se determina por la carne durante la preparación culinaria o se evapora en la transformación industrial. La segunda, en cambio permanece unida a los prótidos de la carne y esté contenida consecuentemente también en los productos derivados.

Este poder de retención se determina por medio del método de compresión de Grauhamm. Se dice que la carne tiene un buen poder de retención cuando se demuestra en la prueba que sólo exuda un poco de jugo. En este caso aparece seca al corte. La capacidad de hidratación es la facultad de la carne para admitir agua extraña en sus transformaciones industriales, es de gran importancia para la elaboración de mortadelas hervidas. Estas propiedades de la carne repercuten sobre los aumentos de peso en su transformación y tienen también importancia para la inalterabilidad de los derivados cárnicos. En general, se prefiere la carne con buen poder de retención del jugo y una capacidad de hidratación satisfactoria. (Ramón, S. 2006)

2.6.3 Proteínas

Las proteínas son el componente más importante de la carne. La proteína de la carne no es de naturaleza simple, sino de constitución muy compleja, existiendo muchas diferencias en las propiedades de los distintos cuerpos proteicos, que posiblemente que lo único que tienen en común es la estructura de los aminoácidos de sus cadenas peptídicas. La estructura de las proteínas de la carne resulta de la unión de sus aminoácidos, de los que se conocen 21. Su contenido en aminoácidos esenciales lo hacen biológicamente de gran valor. El rango de variación de la proteína en la carne se

encuentra entre el 15 al 23 %. Los factores de variación son: edad, especie, corte y grado nutricional. (Ramón, S. 2006)

La composición cuantitativa de la carne o proteína muscular es:

- a.- Miogeno 20%
- b.- Globulina 20%
- c.- L-Miosina, Tropomiosina, Actina y Actomiosina 40 %
- d.- Mioglobina 0.6%
- e.- Estromas 20 %

2.6.4 Los lípidos o grasa

Se encuentra en diversos porcentajes en las carnes, variando del 1 hasta 47% según la especie animal y plano de nutrición, las grasas presentan diversas tonalidades entre blanco, crema, amarillento, dependiendo de los ácidos grasos que estén formando las grasas, del grado de oxidación de ciertos pigmentos carotenoides presentes en los pastos que ingiere el animal. El contenido de lípido de la carne es su componente más variable. Por lo tanto, las grasas de la carne (o las grasas de origen animal) se describen generalmente como grasas saturadas, mientras que a los vegetales se les ha denominado grasas insaturadas. (Ramón, S. 2006)

2.6.5 Los glúcidos o hidratos de carbono

Las carnes son pobres en este compuesto, se puede citar los polisacáridos como el glucógeno; monosacáridos como la fructuosa, glucosa, en pequeñas cantidades y especialmente cuando la carne esta madura.

Los carbohidratos suponen menos del 1% del peso de la carne, la mayoría de los cuales la componen el glucógeno y el ácido láctico. Dado que el hígado constituye el lugar principal de almacenamiento del glucógeno, la mayoría de los carbohidratos del organismo animal se presentan en dicho órgano. De aquí que la mayor parte de los cortes de carne constituyan fuentes pobres de carbohidratos, salvo en aquellos productos

(tales como las carnes curadas) a los que se adicionan azúcares o carbohidratos. (Ramón, S. 2006)

2.6.6 Minerales

Se encuentran entre 0.7 a 1.8 %, siendo los más importantes el Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro y Cloro. En cantidades mínimas se tiene: cobre, manganeso, zinc, cobalto, y molibdeno. La carne es pobre en calcio y muy rico en fósforo. La carne generalmente es una buena fuente de minerales, con excepción del calcio. La mayoría del calcio del organismo está presente en huesos y dientes, y la pequeña proporción existente en el músculo y tejidos. Los minerales de la carne se asocian a la porción magra.

La carne es una buena fuente de hierro, nutrientes indispensables el mantenimiento de una buena salud, se necesita hierro para la síntesis hemoglobina y ciertas enzimas. Puesto que el hierro que se almacena en el organismo es escaso, el aporte dietético regular o continuo de este mineral es importante y la carne lo proporciona en una forma fácilmente absorbibles. (Ramón, S. 2006)

2.6.7 Vitaminas

La carne son de poco contenido de vitaminas, las carnes ricas en grasas contienen vitaminas liposolubles entre ellas A, D y algo de la E, en cuanto a vitaminas del complejo B, algunas carnes si las poseen. La mayor riqueza de vitaminas especialmente A y las del complejo B, se encuentran en ciertas vísceras como el hígado, corazón y bazo. La carne es excelente fuente de vitaminas hidrosolubles del complejo B, pero es pobre en vitamina C, también hidrosoluble, mientras que las vitaminas liposolubles A, D, E y K están principalmente en la grasa del organismo. En la carne se encuentran todas las vitaminas del complejo B, siendo las abundantes la tiamina, la riboflavina, y la niacina. La carne de cerdo contiene mayores concentraciones de vitamina B que la de vacuno, ovina, pescado y aves. De hecho la porción magra de la carne de cerdo tiene 8 a 10 veces más tiamina que las otras carnes. (Ramón, S. 2006)

2.6.8 Sustancias nitrogenadas

Dentro del grupo de los próticos se encuentran varias sustancias consideradas como derivados proteínicos y a causa de su solubilidad durante la cocción de la carne pasan al caldo y contribuyen a darle sabor peculiar; cuanto más viejo es el animal, la carne contiene mayor cantidad de sustancias extractivas; las más importantes son la creatina y la creatimina, que abundan mucho en la carne del ganado vacuno. Estas sustancias extractivas nitrogenadas representan un fuerte estimulante de la secreción de los jugos gástricos. (Ramón, S. 2006)

2.6.9 Sustancias no nitrogenadas

Entre las sustancias extractivas carentes de nitrógeno la más importantes es el ácido láctico, ya citado anteriormente. Los más representativos son los ácidos orgánicos presentes a consecuencia de las diversas reacciones enzimáticas fermentativas como el: ácido succínico, cítrico, acético, etc. también podemos mencionar a las cetonas, aldehídos formados en la maduración de la carne, así como otros ácidos sulfhídricos, sulfídricos y mercaptanes. (Ramón, S. 2006)

2.6.10 Pigmentos

Dentro de la carne se encuentran dos pigmentos de naturaleza proteínica son la HEMOGLOBINA y la MIOGLOBINA, las que se encuentran en la sangre y en los músculos, son responsables del color de las carnes, además los citocromos C y otros pigmentos carotenoides que al encontrarse en las grasas, le dan cierta tonalidad amarillenta a las carnes. (Ramón, S. 2006)

2.6.11 Enzimas

Las enzimas de la carne causan, diversos fenómenos bioquímicos como: lipólisis, autólisis, proteólisis, y glicólisis, requiriendo una temperatura óptima, un PH de 5 a 7 con óptimo y con agua suficiente de tal manera que las sustancias nutritivas se encuentren disueltas en ella.

La enzima proteolítica, que disuelve la proteína, es responsable de la ternura y jugosidad de la carne cediza. La enzima lipolítica, que ataca a la grasa y la desdobla en ácidos grasos y glicerina, es responsable de algunos olores y sabores extraños de la carne. (Ramón, S. 2006)

2.7 SUSTANCIAS LIGADORAS

2.7.1 La fécula de papa

2.7.1.1 Generalidades

Los almidones de la papa son, amilasa y amilopectina en la proporción de 1:3. (Talbert y Smith, 1989)

La papa es como una harina para ser utilizada en la alimentación deben adicionarse harina de ajonjolí o algodón que tienen un alto contenido de metionina, también la harina de papa es un buen suplemento debido al contenido en lisina, con relación al maíz, sorgo, mijo, entre otros. (Talbert y Smith, 1989)

Los almidones se puede aplicar a una gran variedad de productos cárnicos como: mortadela, salchichas, jamones de cerdo y para obtener productos bajos de grasa. En general todos los productos a los que se les agrega los almidones de papa presentan un aumento en el rendimiento excelente jugosidad y retención de agua y pueden ser refrigeradas sin presentar daños posteriores. (Villaseñor, S. 1997)

2.7.1.2 Valor nutritivo

La papa contiene un 75% de agua, 20% de carbohidratos, un 2% de proteínas y el resto son minerales como potasio, magnesio y fósforo. No contienen grasas. Es rica en carotenos y ácido ascórbico. Los carbohidratos se les considera de absorción rápida la cual depende de la forma de cocinado. Así, al cocer a 100 °C, la molécula del almidón se transforma y se favorece su digestión; la absorción es más rápida cuando se fríe la patata o en puré, en el cual, por el calentamiento y el triturado, las estructuras celulares se han destruido. La patata contiene pequeñas cantidades de fibra, fundamentalmente

celulosa y hemicelulosas. Es rica en vitamina C, el problema es que esta vitamina se encuentra localizada fundamentalmente bajo la piel, con lo que una buena parte se pierde en el pelado, además dada su solubilidad en agua, gran parte del resto de la vitamina C se pierde en el caldo de cocción. La mejor manera de cocinar las patatas, para que conserven la mayor parte de sus nutrientes es sin pelar, bien al vapor o al horno, envuelta en papel aluminio. Su valor calórico puede pasar de 85 Kcal. /100 g. En las patatas cocidas a 280 Kcal. O más en forma de puré y a 500 - 600 Kcal. En las patatas fritas (se embeben en aceite). (Villaseñor, S. 1997)

2.7.1.3 Composición química

Con relación al contenido de proteína, (Bechara, 1989). Indica que al analizar las variedades de papa de la colección Centro Colombiana, encontró valores de proteína entre 1.8 – 2.8%, de acuerdo al (Talbert y Smith, 1989), el tubérculo de papa contiene 1 – 3.05% de nitrógeno total en el producto seco; de este nitrógeno la mitad o la tercera parte esta presente como proteína (NX6.25), el porcentaje promedio para la especie es de 2.34%.

La fécula de papa deberá responder a las siguientes exigencias:

- Humedad: máximo 15% (100 – 105 °C)
- Cenizas: máximo 0.7% (500 – 550°C)
- Fibra bruta: 0.4%
- Materias grasas: máximo 0.2%

2.7.1.4 Ventajas de la fécula

El poder de hinchamiento se relaciona con la capacidad de absorción de agua de cada almidón. Las féculas son insolubles en agua por debajo de su temperatura de gelatificación cuando estos gránulos son calentados progresivamente en agua a temperaturas más altas se alcanza un punto donde comienza a hincharse irreversiblemente. Al hincharse, estos gránulos de almidón aumentan la viscosidad de la pasta, permitiendo saber el poder de espesamiento de este. En el siguiente cuadro se

observa que la mandioca tiene un poder de hinchamiento casi 3.4 veces que la fécula de trigo; 2.9 veces más que el maíz y 1.1 veces más el waxy maíz. (Bernardi, L. 2002)

Cuadro N° 4: Porcentaje de hinchamiento de algunas féculas

FÉCULAS	HINCHAMIENTO A 95° (%)
PAPA	115
MANDIOCA	71
MAÍZ	24
TRIGO	21

Fuente: (AVEBE Argentina. S. A. 2000)

2.7.1.5 Aplicaciones de la fécula

Las féculas son empleadas principalmente para modificar o generar viscosidad a través de liga, como agentes texturizantes, mejoran el aspecto sensorial, sabor, textura, jugosidad, color, además de mejorar el rendimiento.

En los puntos importantes a controlar por el procesador, quizá el más significativo es el desconocimiento, dado que este punto presenta la máxima aplicación o ventaja técnica del almidón en cuestión. En razón de a que se conjugan la máxima absorción de agua, expansión del gránulo y aumento del volumen, siempre y cuando se tenga controlada la temperatura en el punto correcto.

Si se llegará a sobrepasar el punto de cocción por un excesivo calentamiento, el gránulo hinchado se rompería parcialmente afectado la amilo pectina y amilasa que fuertemente hidratadas vierten su contenido al producto de una manera inconveniente resultando la sinéresis, es decir, el desprendimiento de agua causado por la retrogradación de la amilasa. (Villaseñor, S. 1997)

Además señala que en el caso de las emulsiones de carne el ligador influye en la ligazón y dispersión de la grasa en la mezcla. Si el almidón o fécula no retiene la humedad

durante el procesamiento y la cocción, la carne y la grasa tenderán a separarse lo que resultara en un producto inapetecible de textura granuloso.

Las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para un producto cárnicos son:

- Capacidad de ligazón y estructuración
- Estabilidad en los ciclos de congelación, descongelación y prevención de desprendimiento de líquido (sinéresis)
- Capacidad de impartir succulencia y textura
- Mejorar los rendimientos

2.7.2 Harina de quinua

2.7.2.1 Generalidades

La quinua formó parte de la dieta básica de la cultura incásica. Hoy aún se cultiva en toda la zona andina y es parte importante de la dieta de los pobladores de la región. (*Chenopodium quinoa willd*) es una planta de 1 a 2 m de alto, sus semillas son secas, de color amarilla pálido y miden 2 mm de diámetro. Se cultiva desde hace más de 3000 años, en los países andinos: Perú, Bolivia y Ecuador, a más de 3500 msnm, donde los cultivos tradicionales no pueden subsistir. (Luzuriaga, 1989)

La harina de quinua es un producto obtenido a partir de la quinua en grano, bajo un proceso de limpieza mecánica con aspiración.

([Http://www.geocities.com/quinua/quinua.html](http://www.geocities.com/quinua/quinua.html). 2004)

2.7.2.2 Valor nutritivo

Desde el punto de vista nutricional y alimentario la quinua es la fuente natural de proteína vegetal económica y de alto valor nutritivo por la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales. Proteína de calidad: Alta proporción de

aminoácidos - Alto contenido de leucina - Mayor proporción de embrión en relación al trigo, maíz, centeno y cebada. (León, J. 1988, citado por Arias, P. 1999)

El valor calórico es mayor que otras cereales, tanto en grano y en harina alcanza a 350 Cal/100gr, que lo caracteriza como un alimento apropiado para zonas y épocas frías. La composición de aminoácidos esenciales, le confiere un valor biológico comparable solo con la leche, el huevo y la menestra. (<http://www.agaualtiplano.net/cultivo/quinua.html> 2004)

2.7.2.3 Composición química de la quinua

La quinua es un alimento de primer orden, y lo compara con la leche, huevos, harina de trigo, carne, en grasa compite con la carne magra, tiene menos grasa que el huevo pero más que la leche, en cenizas su contenido es más alto que todos éstos, eso da la idea del contenido de minerales; en carbohidratos compite con la harina de trigo, considerando mundialmente como fuente principal de éstos nutrientes, en proteínas es superior a la leche, huevos, harina de trigo y está cerca de la carne: tiene vitaminas del complejo B, tiamina, riboflavina, niacina en cantidades apreciable; proporciones dignas de mención de : fósforo, potasio, magnesio. (Luzuriaga, P. 1998)

García, A. y Maldonado, M. 1979. Señalan que la quinua ha sido considerada como " Albúmina completa" por sus contenidos de todos sus aminoácidos esenciales indispensables para la síntesis y reparación de tejidos posee un promedio de:

- Proteína 14,6%
- Grasa 4.8%
- Carbohidratos 63.0%
- Cenizas 3.3%
- Celulosa 4.9%
- Humedad 13.0%

2.7.2.4 Ventajas de la harina de quinua

Es considerada por la FAO y la OMS como un alimento único por su altísimo valor nutricional. Es un alimento libre de gluten, que mantiene sus cualidades nutritivas en procesos industriales y es capaz de sustituir a las proteínas de origen animal.

2.7.2.5 Formas de utilización

La harina de quinua se puede utilizar en diferentes maneras tales como:

- Consumo humano: se puede consumir como grano entero, harina cruda o tostada, hojuelas, y polvo instantáneo y ser preparados en múltiples formas.
- Uso industrial: La harina de quinua pre-tostada es utilizada para enriquecer harinas de panificación en al elaboración de: galletas, tortas, batidos, pasteles, spaghetti; se utiliza igualmente en la elaboración de salsas y alimentos reforzados. Actualmente en la industria se esta utilizando en la elaboración de embutidos (mortadela),ya que aportan un sabor muy agradable así como una textura fina y especial, y lo más importante que aporta con un alto contenido de proteínas al producto final.

(<http://www.geocities.com/quinua/quinua.html>. 2004).

2.8 EMBUTIDOS

Los embutidos crudos se fabrican a partir de carnes y grasas crudas, molidas o picadas provenientes de vacuno y cerdo con adición de sal y condimentos. En casos excepcionales se adiciona la carne de cordero. Después se entremezclan estos componentes, se embuten en una tripa, se desecan y se ahuman.

La preparación de estos productos permite diversificar el uso de la carne y su consumo, a la vez, que prolonga su conservación, especialmente con aquellos productos que, curados tienen larga duración. Parte del aprovechamiento integral de los animales beneficiados tradicionalmente, se suele emplear la sangre junto con los intestinos grueso en la elaboración de salchichas. (Miller, G. 1977)

2.9 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ESCALDADOS

Los productos cárnicos son aquellos productos alimenticios preparados total o parcialmente con carne o despojo de otras especies animales autorizadas; algunos de ellos eran utilizados desde la antigüedad para conservar la carne por largos períodos de tiempo y que en condiciones normales se descompone con facilidad. (Mira, M. 1998)

Cuadro N° 5. Clasificación de los productos escaldados.

FRIAMBRES	EMBUTIDOS DE CONSERVACIÓN MEDIA	EMBUTIDOS DE CONSERVACIÓN LARGA	SALCHICHA
Mortadelas: Corriente Especial Bologna Pastel mexicano	Salami cocido Jamón americano Queso de chanco	Salami cocido y maduro	Frankfurt Vienesa Blanca Cóctel

Fuente: (Paltrinieri G. Elaboración de productos cárnicos 1996)

Los productos escaldados son aquellos que han recibido un tratamiento térmico de 68 a 80 °C por diferentes tiempos, en caldero abierto o por medio de vapor. Los productos escaldados por lo general, se elaboran a partir de carne de vacuno adulto, ternera y cerdo y en casos especiales, con inclusión de carnes de camélidos. Según (Paltrinieri G. 1996)

Los defectos de los embutidos son:

- Coloración verde: presencia de lactobacilos, los cuales se desarrollan a temperaturas insuficientes o tiempos demasiado cortos de escaldado o ahumado.
- Coloración gris de la masa: falta de enrojecimiento al agregar cantidades insuficientes de la mezcla de curación, temperatura demasiado baja durante la curación de la masa mezclada.

Los principales defectos del aspecto exterior y del corte.

- Embutidos rotos: Tiempo de ahumado demasiado largo, temperatura de escaldado demasiado elevada, descomposición bacteriana por una fuga en el embutido.

- Separación de agua o de gelatina en los extremos: Adición excesiva de agua, escaldado y ahumado demasiado intensos.
- Costra en la envoltura: Almacenamiento en locales calientes y demasiado húmedos.
- Embutidos demasiado duros y secos: Almacenamiento en ambiente demasiado seco, adición de una escasa cantidad de grasa o pasta no fina.
- Exudado de la grasa: Temperatura de escaldado o ahumado demasiado elevada, utilización de grasa orgánica demasiado picada. Según (Iza P. 2004)

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca, no completamente madurada. Estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de la comercialización. Este tratamiento de calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos, de favorecer la conservación y de coagular las proteínas, de manera que se forme una masa consistente. El escaldado es el tratamiento suave con agua caliente a 75 °C, durante un tiempo que depende del calibre del embutido. Este tratamiento de calor también puede realizarse ahumando el embutido a temperaturas elevadas.

La carne que se utiliza en la elaboración de este tipo de embutidos debe tener una elevada capacidad fijadora del agua. Es preciso emplear carnes de animales jóvenes y magros, recién matados y no completamente maduras. Estas carnes permiten aumentar el poder aglutinante, ya que sus proteínas se desprenden con más facilidad y sirven como sustancia ligante durante el escaldado. Así, se logra un embutido de textura consistente, no emplear carne congelada, de animales viejos, ni carne veteada de grasa. Según (Paltrinieri, G. 1996)

Los embutidos escaldados se fabrican a partir de la carne de ganado bovino, porcino. En la elaboración de estos productos también se pueden incluir vísceras (corazón, pulmones). La carne que se utiliza en la elaboración de este tipo de embutidos debe tener una elevada capacidad fijadora de agua. La calidad final de los embutidos escaldados depende mucho de la utilización de envolturas adecuadas. Estas deben ser aptas para los cambios en el tamaño del embutido durante el relleno, el escaldado, el ahumado y el enfriamiento. (Iza P. 2004)

2.9.1 EMBUTIDOS DE CAMÉLIDOS

Los embutidos permiten diversificar el consumo de la carne de Camélidos Sudamericanos. Se ha ensayado la preparación de jamón tipo inglés. Usó pernils de llama y una mezcla curante con 100 a 150 ppm de nitrito de sodio, 2,5% de sal común, 500 ppm de ascorbato de sodio y 15% de agua. Aplico la sal muera por inyección y realizo el curado por un máximo de 15 días en refrigeración adecuada. Logro un producto bueno organolépticamente con 70,13 % de humedad, 22,82 % de proteína, 5,3% de grasa y con índices de yodo alto y de peróxido igual a 0; el pH final vario de 5,45 a 6,13.

Este ensayo demuestra la aptitud de la carne de camélidos para elaborar productos curados. (Barzola, T. 1988)

El secado de las carnes bajo la forma de charqui es un procedimiento empírico tan antiguo como el hombre andino. Su tecnología es simple y consisten los siguientes pasos: laminada de la carne, espolvoreado con sal y secado natural. (Jeri, A. 1988)

2.10 MORTADELA

Para su elaboración se puede utilizar diferente tipo de materia prima, ya sea como tipología o como composición analítica, pudiendo variar ampliamente de acuerdo a la calidad. El costo de la pasta (emulsión) y sus características cualitativas están influenciadas por el nivel de proteína muscular, si se disminuye progresivamente el porcentaje de músculo rojo y se aumenta el de grasa y/o colágeno (tejido conectivo), se obtendrá un producto de baja calidad, con efectos negativos sobre la estabilidad del mismo, el color, aroma, olor, sabor, etc.

En la elaboración de mortadela se puede utilizar diferentes tipos de materia prima, pudiendo variar ampliamente de acuerdo a la calidad. (Mira, M. 1998)

2.10.1 Características generales de la mortadela especial

Las principales características de los embutidos crudos curados no procede solo de su forma de presentación, conocer ya de por sí peculiar, sino que obedece a un proceso de elaboración y, sobre todo, a los cambios que se producen en la pasta o mezcla embutida durante la fase de maduración y secado, en que tiene lugar una serie de reacciones que dan como resultado la transformación de la mezcla de la carne curada e ingredientes en otro producto nuevo de olor y sabor peculiares: los embutidos. (Llana, J. 1996)

2.10.2 Fases de elaboración de la mortadela especial

Los embutidos únicamente se preparaban con carne de pollo, de lo que se desprende la razón de ser de su origen: la búsqueda de un procedimiento para conservar durante largo tiempo la carne de este animal en perfectas condiciones, a la vez de aumentar, en cierto modo, sus cualidades para hacerla más apetecible. (Llana J. 1996)

Además de la carne figuran como ingredientes el tocino y/o manteca, los condimentos, las especias y los llamados aditivos que favorecen y estimulan los procesos bioquímicos de la maduración. Respecto al proceso de fabricación, en términos generales, pueden distinguirse las siguientes fases:

2.10.2.1 Deshuesado. Se realiza tanto en la carne de res, cerdo, etc., consiste en separar el músculo de los huesos. (Llana J. 1996)

2.10.2.2 Troceado. Esta práctica se lo realiza con el fin de uniformizar los trozos de carne magra y grasa, para facilitar la introducción de los mismos en el molino y separar los ligamentos que no deben intervenir en el proceso. (Llana J. 1996)

2.10.2.3 Molido. La carne se muele en el disco de 3 mm, y la grasa en el de 8 mm, esta última por ser menos dura y evitar el sobrecalentamiento, la finalidad de este proceso es ayudar en el cutedo. (Llana J. 1996)

2.10.2.4 Cutterizado. La adición de los ingredientes durante la emulsión es la siguiente: carne, sal + nitritos, mitad del hielo, fosfatos, ascorbatos, grasa, mitad hielo y condimentos. (Llana J. 1996)

2.10.2.5 Embutido. Se debe embutir la pasta bien fría, con un embudo adecuado sin que queden espacios vacíos en la pieza, esto es en fundas sintéticas de diferente calibre y tamaño. (Amo, A. 1998)

2.10.2.6 Atado. Los embutidos de grueso calibre como mortadela, se atan de un extremo antes de colocarla en la boquilla, después del atado los embutidos son amarrados en espetones, las mortadelas y salamis en parejas, y las salchichas en cadena, sin que se contacten en las perchas, luego son transportadas a la tina del escaldado o a la cámara de ahumado. (Iza P. 2006)

2.10.2.7 Escaldado. Este proceso es muy delicado y difícil de dar parámetros de temperatura y humedad, esa mejor tomar en cuenta en base a la formulación, tipo de estufa y calibre de la mortadela.

Un mal manejo en el cocido puede afectar el color y si las temperaturas y tiempos no son ideales afectan en cambio al corte. (Mira, M. 1998)

2.10.2.8 Enfriado. Se hace con agua fría, con el fin de que baje la temperatura lo más pronto posible y no se den alteraciones microbiológicas, en el grado de resistir el tratamiento térmico. (Mira, M. 1998)

2.10.2.9 Almacenamiento. Al final los embutidos son almacenados bajo refrigeración. (Mira, M. 1998)

2.11 ADITIVOS

Son compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a éstos para ayudar en su procesamiento o fabricación, o para mejorar la calidad de la conservación, el sabor, color, textura, aspecto o estabilidad, o para comodidad del consumidor. Las

vitaminas, minerales y otros nutrientes añadidos para reforzar o enriquecer el alimento, quedan por lo general, excluidos de la definición de aditivos, tales como hierbas, especias, sal, levadura o proteínas hidrolizadas para destacar el sabor. (Encarta 2005)

Son sustancias que se añaden intencionalmente a los alimentos sin propósito de cambiar su valor nutritivo, pero buscando cualidades de las que carecen o para mejorar las que poseen hay más de 5000 aditivos. (Llana, J. 1996)

La mortadela de acuerdo con las especificaciones del (INEN 1985), determina los siguientes requerimientos adicionales de la mortadela:

Los aditivos se pueden extraer de fuentes naturales para ser sintetizados en el laboratorio y dar como resultado un compuesto de las mismas características químicas que el producto natural (de ahí que también se los defina como de 'idéntica naturaleza'), o bien pueden ser compuestos sintéticos que no existen en forma natural. (Encarta 2005)

2.11.1 Sal común. (Paltrenieri G 1996), dice que: La sal se utiliza en la elaboración de la mayoría de los productos cárnicos, con los siguientes fines:

- Prologar el poder de conservación.
- Mejorar el sabor de la carne.
- Mejorar la coloración.
- Aumentar el poder de fijación de agua.
- Favorecer la penetración de otras sustancias curantes.
- Favorecer la emulsificación de los ingredientes.

La sal común contiene a más de cloruro de sodio que constituye casi su totalidad, pequeñas cantidades de otros elementos como sulfatos, y cloruros de potasio, calcio y magnesio. En el mercado se encuentran algunos tipos de sal como: cloruro de sodio puro para uso químico y farmacéutico, sal común o de cocina para uso comestible o conservación de alimentos, sal refinada, polvo fino cristalino y completamente blanco, sal industrial para la preparación de otros compuestos de sodio, para la conservación de pieles y tratamiento de tripas.

La sal común tiene por objeto darle gusto y sabor a los preparados alimenticios y conservar más tiempo a la carne, por lo que su utilización es indiscutible. (Mira, J. 1989)

2.11.2 Hielo/ agua. La adición de agua es absolutamente imprescindible, si se desea obtener un embutido escaldado de buena calidad; en unión con la sal se logra el medio disolvente ideal para las proteínas miofibrilares. La consistencia al corte, importante característica de calidad del embutido escaldado, se ve influida favorablemente con la agregación de hielo. Además desempeña la función de medio disolvente, la agregación de agua o hielo tiene la misión de neutralizar el color generado por las cuchillas de fragmentar la carne. Agregando hielo se obtiene por consiguiente la deseada refrigeración.

El hielo impide que durante el picado la temperatura se eleve por encima de los 16 °C, lo que determina la desestabilización de la emulsión y facultaría el crecimiento microbiano. En los embutidos no sometidos a tratamiento térmico el límite queda establecido en cuatro veces la proteína más un 3 %. (Frey, W. 1983)

2.12 COADYUVANTES

Coadyuvantes al picado en la cutter, entre estos tenemos:

2.12.1 Nitrito. La mayoría de las clases de embutidos escaldados pertenecen a los tipos de embutidos denominados enrojecidos o curados; para que la carne alcance un color estable hace falta el nitrito. (Llana, J. 1996)

2.12.2 Ácido cítrico. Ejerce influencia sobre la velocidad del enrojecimiento. (Llana, J. 1996)

2.12.3 Emulsionantes. Son otros coadyuvantes para la producción de embutidos que también desarrollan una acción estabilizadora sobre la fijación de agua y grasa entre los cuales tenemos: **Caseína / almidón.** Estos poseen propiedades fijadoras de agua, es decir, son capaces de desdoblarse la proteína cárnica existente y de captar una parte de agua liberada. (Bernardi, L. 2002)

2.12.4 Fosfatos. Estos además de estabilizar el pH y aumentar la fuerza iónica, el fosfato desarrolla una acción específica sobre las proteínas miofibrilares actina y miosina, lo que da lugar a una ostensible mejora de la fijación de agua y de la capacidad emulsionante. (Encarta 2005)

La pérdida de moléculas de fósforo energético del ATP desencadena un proceso, de gran importancia en la conservación del músculo en carne y en la maduración de la misma, así como en una serie de variaciones que sufre ésta en el proceso de industrialización. (Llana, J. 1996).

2.12.5 Preservantes. Se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos o envenenarlos, con lo cual se aumenta el periodo de vida del producto. Tales compuestos incluyen. (Encarta 2005)

2.12.6 Ácido ascórbico/ascorbato. La aplicación de éste acelera e intensifica mucho el enrojecimiento. El ácido ascórbico es un producto muy lábil por lo que debe almacenarse en ambientes frescos y secos, y así no perderán su acción, pues caso contrario puede producirse la oxidación.

El ácido ascórbico es un ácido fuerte, de pH 2 a 3, dotado de potentes propiedades reductoras, que suele ser usado en salmueras, sobre todo para disminuir las cantidades residuales de nitritos en los productos acabados; es capaz de descomponer en presencia de sales de hierro y de otros metales. (Sancan, F. 2001)

2.12.7 Colorantes. La comida entra por los ojos, es un adagio de amplio arraigo en nuestra cultura, el cual no es más que el reconocimiento del papel preponderante que juega el color de los alimentos. La curcumina, la riboflavina, la cochinilla, la clorofila, el caramelo, los carotenoides, las xantofilas, las antocianinas, la tartrazina, la azorrubina (o carmiosina), el amaranto, y la eritrosina son algunos de los colorantes que se usan en carnes. Según (Iza P. 2004)

2.12.8 Antioxidantes. Estos productos evitan la oxidación de las grasas que tiene lugar por efecto del calor, la luz y los metales. Con ello se evita que el producto adquiera

olores y sabores extraños, pérdida de la textura y color originales, etc. Además, pueden provocar reacciones que generen compuestos nocivos para la salud. Muchos productos grasos contienen sus propios antioxidantes naturales, aunque algunos de ellos los pierden en el proceso de elaboración, por lo que es necesario reemplazarlos de manera artificial. Por lo general, los productos ricos en grasas vegetales poseen una mayor cantidad de antioxidantes naturales. Suelen emplearse en margarinas, productos de bollería, quesos fundidos, etc. Algunos, como los tocoferoles y la vitamina E no tienen ningún riesgo, pero otros (BHA, BHT) son dudosos. (Sancan, F. 2001)

2.12.9 Condimentos. Son ciertas plantas o parte de ellas que, por contener sustancias aromáticas, se utilizan para mejorar el aroma, el sabor e incluso el color. Tenemos que tener en cuenta la procedencia, que respondan a sus características naturales y que estén exentas de sustancias extrañas, así como de partes de la planta como: tallos, pecíolos, etc. Para manipular un condimento siempre debemos tener en cuenta que la especia, hierba aromática, esencia o extracto que más cantidad pongamos, bien en peso o aroma es la que predominará sobre el conjunto. (Sancan, F. 2001)

2.13 CARACTERÍSTICA BROMATOLÓGICAS

Las propiedades bromatológicas varían de acuerdo a la región o país de origen. Pero según las tablas de los alimentos de SOUCI-FACHMANN-CRUT de Alemania, se tiene que para la mortadela debe tener un 52.3 % de humedad, 12.4 % de proteína, 32.8 % de grasa, 2.6 % de sustancias minerales.

Se caracterizan por una proporción más baja de proteínas y humedad que la carne, pero en el contenido graso se incrementan. (Nivara, F. y Antila, P. 1973)

2.14 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

2.14.1 Color

El principal pigmento del músculo es la mioglobina, pero además depende del estado químico, físico de otro componente, el color es un factor que constituye de manera

preponderante para determinar la calidad y por consiguiente el valor comercial de los productos. (Lawrie, R. 1987)

2.14.2 Olor

La textura de la carne la convierten en muy susceptible a la absorción de materias volátiles el olor son percibidos por los nervios olfatorios del cerebro. (Forrest, J. 1979)

2.14.3 Sabor

El sabor son captados por células especializadas de la lengua paladar blando y parte superior de la faringe, respondiendo a cuatro sensaciones: amargo, dulce, ácido y salado. Los sabores agradables se derivan de la grasa. (Grijalbo, E. 1986 Citado por Arias, P. 1999)

2.14.4 Textura

La textura depende del tamaño de las haces de las fibras en que se encuentran divididos longitudinalmente el músculo por los septos perimísticos del tejido conectivo. (Mira, M. 1998)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

3.1.1 Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Tecnología e Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.1.2 Ubicación de experimento

Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca

3.1.3 Situación Geográfica y Climática

PARAMETRO	VALOR
Altitud	2779 msnm
Longitud	79° 00' 02" O
Latitud	1° 34' 15" S
Temperatura media anual	13°C
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	12°C
Humedad	75 %
Precipitación media anual:	687 mm.

Fuente: (Estación Meteorológica Laguacoto 2003)

3.2 MATERIALES DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Material Experimental

La carne de llama en diferentes porcentajes, con diferentes concentraciones de fécula de papa y harina de quinua.

3.2.2 Equipos de la planta de procesamiento

- Cútter
- Molino de carne
- Embutidora
- Balanza digital
- Balanza común
- Olla de escaldado
- Cocina más tanque de gas
- Refrigeradora
- Termómetro
- Termocupla

3.2.3 Materiales de la planta

- Baldes
- Cuchara
- Juego de cuchillos
- Bandejas metálicas
- Mesa de acero inoxidable
- Canastas para el almacenamiento
- Tripas sintéticas para embutir
- Hilo chillo
- Materiales de protección personal (mandil, mascarilla, gorra, guantes, botas)
- Materiales de limpieza (Jabones, detergente, desinfectante, escoba)
- Fundas de plástico

3.2.4 Equipos de laboratorio

- Autoclave
- p H – metro
- Licuadora
- Microscopio
- Microonda
- Incubadora
- Centrifuga
- Cuenta colonias

3.2.5 Materiales de laboratorio

- Probeta
- Tubos de ensayo
- Placas petrifilm
- Bisturí
- Vasos de precipitación
- Matraz erlenmeyer
- Papel aluminio
- Mechero
- Licueta de 10ml
- Frascos termo resistentes
- Pipetas de 10ml
- Barrilla de vidrio
- Pizeta
- Balón

3.2.6 Materiales de oficina

- Libreta de apuntes
- Esfero
- Hojas de papel

- Calculadora
- Equipo de cómputo
- Marcadores
- Papel adhesivo

3.2.7 Reactivos

- Agua destilada
- Fenolftaleína
- Pectona
- Alcohol industrial
- NaOH (0.1N)
- NaCl (0.1N)

3.2.8 Aditivos

- Sal yodada
- Nitratos de sodio
- Fosfatos
- Harina de quinua
- Acido Ascórbico
- Fécula de papa
- Condimentos

3.3 FACTORES EN ESTUDIO

3.3.1 Porcentaje de la utilización de carne de llama

FACTOR A

CÓDIGO	PORCENTAJE DE SUSTITUCIÓN
A1	50 %
A2	75 %
A3	100 %

3.3.2 Porcentaje de fécula de papa y harina de quinua

FACTOR B

CÓDIGO	CONCENTRACIÓN
B1	3 % fécula de papa
B2	6 % fécula de papa
B3	3 % harina de quinua
B4	6 % harina de quinua

Total de tratamientos 24 (Veinticuatro) con dos réplicas

3.3.3 Tratamientos

Los tratamientos objetos de estudio, se encuentran detallados en.

Cuadro N° 6. Tratamientos

TRAT	CÓD	DESCRIPCIÓN
T1	A1B1	(50% Carne de llama + 50% Carne de res, Cerdo), 3% fécula de papa.
T2	A1B2	(50% Carne de llama + 50% Carne de res, Cerdo), 6% fécula de papa.
T3	A1B3	(50% Carne de llama + 50% Carne de res, Cerdo), 3% harina de quinua.
T4	A1B4	(50% Carne de llama + 50% Carne de res, Cerdo), 6% harina de quinua
T5	A2B1	(75% Carne de llama + 25% Carne de res, Cerdo), 3% fécula de papa.
T6	A2B2	(75% Carne de llama + 25% Carne de res, Cerdo), 6 % fécula de papa.
T7	A2B3	(75% Carne de llama + 25% Carne de res, Cerdo), 3% harina de quinua.
T8	A2B4	(75% Carne de llama + 25% Carne de res, Cerdo), 6 % harina de quinua
T9	A3B1	100% Carne de llama ,3% fécula de papa.
T10	A3B2	100% Carne de llama, 6% fécula de papa.
T11	A3B3	100% Carne de llama, 3% harina de quinua.
T12	A3B4	100% Carne de llama, 6% harina de quinua.

Experimentales: Guzmán Ana, Ilbay Maria. (2009)

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1 Tipo de diseño

El diseño experimental que se aplicó fue un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo factorial 4x3x2 replicas.

3.4.2 Características del experimento

Número de tratamientos	12
Número de repeticiones	2
Número de unidades investigativas	24
Peso total investigación	60 Kg.
Peso de unidad de investigación	2.5 Kg.

3.4.3 Esquema del análisis estadístico

El esquema del análisis de varianza (ADEVA), para los tratamientos, se representa en el cuadro N° 7:

Cuadro N° 7 Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	23
REPETICIÓN	1
FACTOR A	2
FACTOR B	3
A X B	6
ERROR	12

3.4.4 Análisis funcional

1. Prueba Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos.
2. Prueba de Tukey al 5% para factores en estudio, A, B, A x B.

3. Análisis de Correlación y Regresión simple.
4. Análisis de Relación Beneficio/costo.

3.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE

3.5.1 Para el análisis físico y químicos de la materia prima

3.5.1.1 Determinación del pH.

La determinación de pH. Se realizó tomando muestras de la materia prima a utilizarse en la elaboración de mortadela especial, según (Flores Iván del Manual de Técnicas de Laboratorio 1999), mediante la utilización del pH – metro, luego de haber obtenido la materia prima del frigorífico, el análisis en el laboratorio de microbiología de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.5.1.2 Determinación de capacidad de retención de agua (CRA).

Para realizar la determinación de la CRA se tomó las muestras de la materia prima a utilizarse en la elaboración de mortadela especial, según el procedimiento enunciado por (Flores Iván del Manual de Técnicas de Laboratorio 1999), en el laboratorio de microbiología de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.5.1.3 Determinación de la acidez.

La acidez se determinó tomando las muestras de la materia prima a utilizarse en la elaboración de mortadela especial, según (Flores Iván del Manual de Técnicas de Laboratorio 1999), mediante titulación, en el laboratorio de microbiología de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.5.2 Para el análisis físico en el producto elaborado

3.5.2.1 Organoléptico

Las pruebas sensoriales de OLOR, COLOR, TEXTURA, SABOR. Se realizaron según la norma INEN 1217, evaluando el producto terminado en fresco, cada uno de los tratamientos y repeticiones, mediante un panel de catadores formado por 8 personas quienes basaron en datos estadísticos en escala hedónica de 1 – 5 para apreciar cada uno de los atributos mencionados cumpliendo normativas establecidas para dicho efecto.

3.5.3 Para el análisis microbiológico del producto elaborado

3.5.3.1 Bacterias coliformes totales

Para el análisis microbiológico de bacterias coliformes totales de la mortadela especial de los mejores tratamientos se tomó muestras de 10 gr. siguiendo los pasos del (Manual de Análisis Bacteriológico FDA 1998), fueron realizadas en el Laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.5.3.2 Bacterias salmonellas totales

Para el análisis microbiológico de bacterias salmonellas totales de la mortadela especial de los mejores tratamientos se tomó muestras de 10 gr, bajo los parámetros de la Técnica Tradicional con Agar Selectivo, Agar Salmonella Shigella, fueron realizadas en el Laboratorio de diagnóstico veterinario, Análisis de alimentos y farmacia zootécnica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

3.5.4 Para el análisis químico del producto elaborado

3.5.4.1 Contenido del valor nutricional

Se efectuó con los mejores tratamientos que se obtuvo, las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección LAB – CESTTA del Centro de

Servicios Técnicos y Transferencias Tecnológica Ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde se obtuvo la información nutricional del producto en parámetros como:

- Grasa (Norma INEN 0778)
- Proteína (Norma INEN 0781)
- Humedad (Norma INEN 0777)
- Ceniza (Norma INEN 078)

3.6 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Para efectuar el presente trabajo, se utilizó la carne de llama (*Lama glama*), carne de res, carne de cerdo, proveniente de la Asociación de Llamingueros INTI ÑAN. Riobamba, para el proceso de elaboración de mortadela especial, se desarrolló los siguientes pasos.

3.6.1 Recepción de la materia prima.

La materia prima se adquirió de la Asociación de Llamingueros INTI ÑAN Riobamba, recién faenada la que misma se encontró en perfecto estado como olor, textura, color etc.

3.6.2 Deshuesado y selección

Se realizó con la finalidad de obtener las carnes aptas para el procesamiento, eliminando el músculo de los huesos, tendones y otras impurezas.

3.6.3 Troceado

La carne fue troceada con cuchillos en fragmentos de 5 – 10 cm. También se utilizó la grasa la misma que fue troceada en fragmentos de 5 cm., con el fin de uniformizar los trozos, para facilitar a la introducción en el molino.

3.6.4 Pesado

Se procedió al pesado de cada una de las materias primas a utilizarse como: carnes, grasa, aditivos y condimentos.

3.6.5 Molido

La carne de llama, cerdo y grasa se colocó en el molino de discos de 3 a 6 mm, de diámetro.

3.6.6 Cutterizado

Tanto las carnes como la grasa son inmersas en el cutter, a medida que se van convirtiendo en pasta se agregó los siguientes ingredientes en orden: carnes, sal más nitritos, 50% de hielo, fosfatos, grasa, condimentos, féculas y el resto del hielo, ascorbato la emulsión debe alcanzar una temperatura de 10 a 12 °C.

3.6.7 Embutido

Una vez que la masa estaba homogénea, se llevó la pasta a la embutidora y se embutió en las tripas sintéticas sin dejar aire en el interior.

3.6.8 Atado

Para evitar la disminución de la presión en el interior del embutido, las tripas rellenas fueron atadas de inmediato, utilizando cuerdas de hilo de chillo.

3.6.9 Escaldado

Los embutidos se introdujeron en una olla escaldadora hasta que llegue a una temperatura de 78°C por 30 minutos en el centro del producto.

3.6.10 Enfriado

Para lo cual se utilizó una tina con agua fría la misma que estuvo a temperatura del ambiente, con el fin de que baje la temperatura lo más pronto posible y no se den alteraciones microbiológicas, en el grado de resistir el tratamiento térmico.

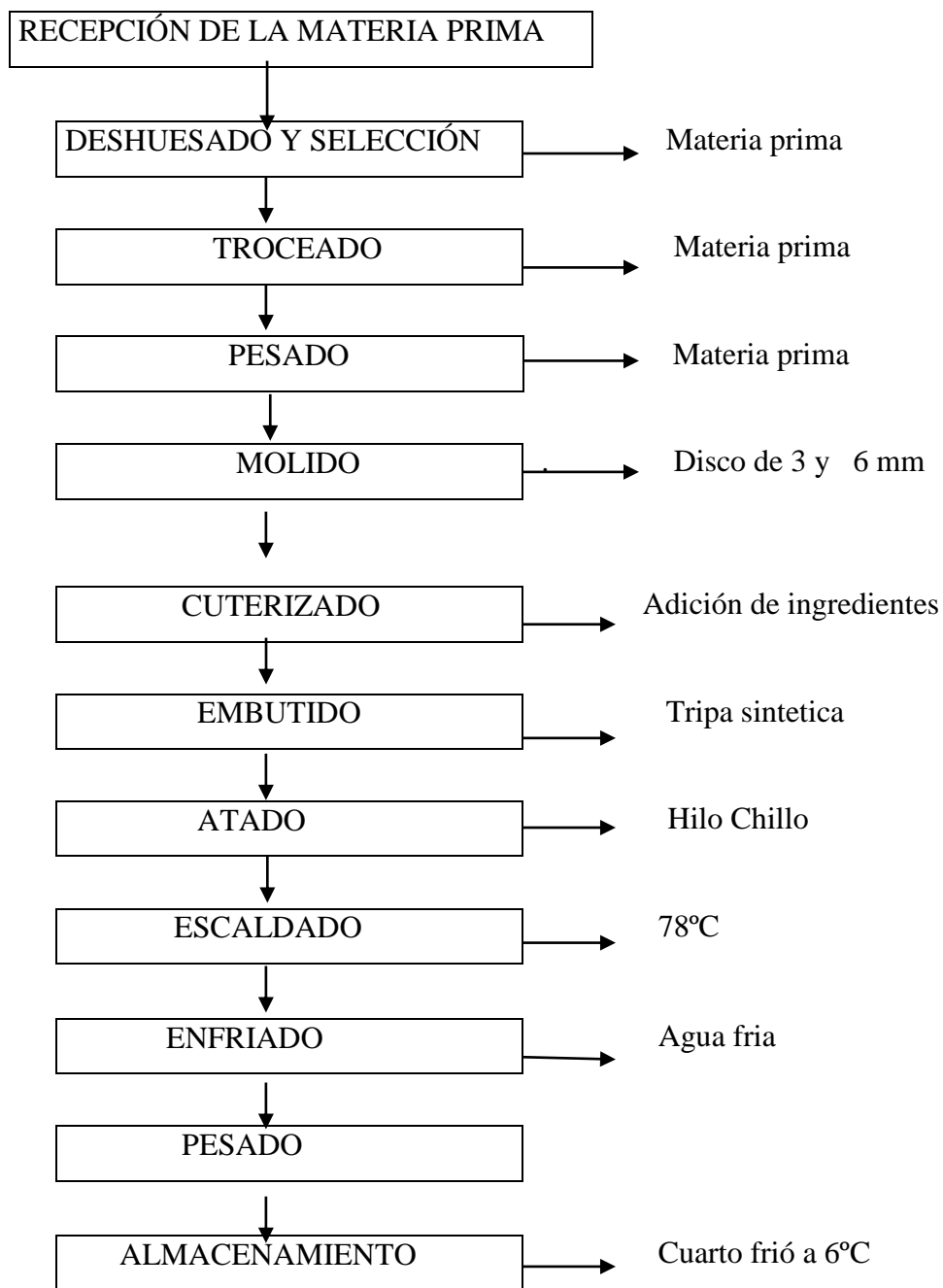
3.6.11 Pesado

Luego se realizó el pesaje con el fin de determinar el rendimiento del producto para lo cual se utilizó una balanza común.

3.6.12 Almacenamiento

Finalmente las mortadelas fueron depositadas en un frigorífico a una temperatura de 6°C. Luego posteriormente se realizó los análisis organolépticos, microbiológicos y bromatológicos.

Grafico N° 1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MORTADELA ESPECIAL.



3.6.13 Formulación

Para la fabricación de mortadela especial se utilizará la siguiente formulación que se detallan a continuación:

Cuadro N° 8. Formulación de la mortadela especial

FORMULACIÓN PARA ELABORAR MORTADELA ESPECIAL	
MATERIA PRIMA	%
CARNE DE RES	60
CARNE DE CERDO	20
GRASA DE CERDO	20
ADITIVOS	%
HIELO	25
SAL	1.85
NITRITO	0.02
FOSFATO	0.04
ASCOBATO DE k. (antioxidante)	0.05
SORBATO DE k. (concertante)	0.05
CONDIMENTOS DE MORTADELA	0.4

*Fuente: Planta de cárnicos F.CP.-ESPOCH.2004.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA MATERIA PRIMA

4.1.1 Determinación del pH

La muestra de la carne de res presentó un valor de pH promedio de 6.12 con variaciones entre 6.00 – 6.24 en las diferentes muestras, el tratamiento con un valor de pH más alto fue el T4: A1B4 con 6.24; en tanto que el promedio más bajo, corresponde a T11:A3B3 con 6.00 como se puede observar en el tabla N° 1.

Tabla N° 1. Resultados del análisis del pH en la carne de res.

			VALORES DE pH EN LA CARNE DE RES			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	6,00	6,05	12,05	6,03
T2	A1B2	6	6,15	6,18	12,33	6,17
T3	A1B3	3	6,20	6,22	12,42	6,21
T4	A1B4	6	6,23	6,24	12,47	6,24
T5	A2B1	3	6,10	6,09	12,19	6,10
T6	A2B2	6	6,08	6,06	12,14	6,07
T7	A2B3	3	6,05	6,03	12,08	6,04
T8	A2B4	6	6,02	6,01	12,03	6,02
T9	A3B1	3	6,20	6,19	12,39	6,20
T10	A3B2	6	6,17	6,15	12,32	6,16
T11	A3B3	3	6,00	6,00	12,00	6,00
T12	A3B4	6	6,07	6,00	12,07	6,04

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

En la carne de cerdo presentó un valor promedio de pH; de 6.15 con fluctuaciones entre 6.00 – 6.29, el tratamiento con el valor menor de pH fue el tratamiento T12: A3B4 con un valor de 6.00, mientras que con un valor más alto, corresponde al tratamiento T1: A1B1 con 6.29 como lo muestra en el tabla N° 2. pH de la carne aumenta durante el almacenamiento por la formación de compuestos aminados resultantes de la putrefacción según (Guerrero I. 1990)

Estos valores están dentro del rango permitido, como lo manifiesta la norma INEN 0783, en la cual indica que los productos cárnicos frescos en las cuales se incorpora 10 – 35% de agua bajo la forma de hielo se recomienda carnes con pH entre 6.00 – 6.40.

Tabla N° 2. Resultados del análisis del pH en la carne de cerdo.

			VALORES DE pH EN LA CARNE DE CERDO			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	6,30	6,28	12,58	6,29
T2	A1B2	6	6,27	6,26	12,53	6,27
T3	A1B3	3	6,25	6,23	12,48	6,24
T4	A1B4	6	6,24	6,22	12,46	6,23
T5	A2B1	3	6,20	6,19	12,39	6,20
T6	A2B2	6	6,18	6,16	12,34	6,17
T7	A2B3	3	6,15	6,13	12,28	6,14
T8	A2B4	6	6,10	6,11	12,21	6,11
T9	A3B1	3	6,09	6,08	12,17	6,09
T10	A3B2	6	6,07	6,05	12,12	6,06
T11	A3B3	3	6,04	6,03	12,07	6,04
T12	A3B4	6	6,00	6,00	12,00	6,00

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

El pH de la carne de llama tiene un promedio de 6.16 como se muestra en el tabla N° 3, este valor varía entre promedios de las muestras que van de 6.12 – 6.20 en todos los tratamientos, variación que obedece posiblemente a la adquisición de la materia prima en la ciudad de Riobamba, su consecuente transportación hasta la planta de cárnicos de la Universidad de Bolívar hizo que la materia prima este expuesta a cambios bruscos de temperatura por el motivo de transporte y tiempo.

Pero a pesar de eso, la carne se encuentra dentro de los rangos permitidos ya que para que sea una carne apta para el procesamiento esta debe estar entre 6.00 – 6.5 de pH (ecologia.uat.mx/biotan/art.5html).

Tabla N° 3. Resultados del análisis del pH en la carne de llama.

			VALORES DE pH EN LA CARNE DE LLAMA			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	6,18	6,22	12,40	6,20
T2	A1B2	6	6,18	6,22	12,40	6,20
T3	A1B3	3	6,18	6,21	12,39	6,20
T4	A1B4	6	6,18	6,21	12,39	6,20
T5	A2B1	3	6,17	6,19	12,36	6,18
T6	A2B2	6	6,17	6,19	12,36	6,18
T7	A2B3	3	6,17	6,19	12,36	6,18
T8	A2B4	6	6,17	6,18	12,35	6,18
T9	A3B1	3	6,12	6,15	12,27	6,14
T10	A3B2	6	6,12	6,15	12,27	6,14
T11	A3B3	3	6,12	6,13	12,25	6,13
T12	A3B4	6	6,12	6,12	12,24	6,12

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

4.1.2 Determinación de la acidez de las carnes

La cantidad de ácido láctico encontrado en la carne de res esta en el orden de 0.018% - 0.022%, un promedio de un valor de 0.020%, debido a que la carne fue utilizada en forma técnica y con toda las condiciones higiénicas.

Tabla N° 4. Resultados del análisis de la acidez en la carne de res.

			VALORES DE ACIDEZ EN LA CARNE DE RES			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	0,022	0,021	0,043	0,022
T2	A1B2	6	0,020	0,020	0,040	0,020
T3	A1B3	3	0,019	0,019	0,038	0,019
T4	A1B4	6	0,019	0,018	0,037	0,019
T5	A2B1	3	0,017	0,018	0,035	0,018
T6	A2B2	6	0,018	0,017	0,035	0,018
T7	A2B3	3	0,019	0,018	0,037	0,019
T8	A2B4	6	0,018	0,019	0,037	0,019
T9	A3B1	3	0,019	0,018	0,037	0,019
T10	A3B2	6	0,018	0,019	0,037	0,019
T11	A3B3	3	0,019	0,018	0,037	0,019
T12	A3B4	6	0,018	0,019	0,037	0,019

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

La carne de cerdo tiene valor de 0.020% - 0.025% de ácido láctico con un promedio de 0.023%.

Tabla N° 5. Resultados del análisis de la acidez en la carne de cerdo.

			VALORES DE ACIDEZ EN LA CARNE DE CERDO			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	0,025	0,024	0,049	0,025
T2	A1B2	6	0,024	0,023	0,047	0,024
T3	A1B3	3	0,023	0,022	0,045	0,023
T4	A1B4	6	0,022	0,023	0,045	0,023
T5	A2B1	3	0,019	0,020	0,039	0,020
T6	A2B2	6	0,021	0,020	0,041	0,021
T7	A2B3	3	0,022	0,022	0,044	0,022
T8	A2B4	6	0,022	0,021	0,043	0,022
T9	A3B1	3	0,020	0,021	0,041	0,021
T10	A3B2	6	0,021	0,020	0,041	0,021
T11	A3B3	3	0,021	0,020	0,041	0,021
T12	A3B4	6	0,022	0,022	0,044	0,022

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

En la carne de llama reportó las variaciones entre 0.055% – 0.105%, con un promedio de 0.080%, esto depende de la zona corporal del animal faenado de lo que haya sido extraído, después de haber sido sacrificado el animal, como se indica en la tabla N° 6.

Tabla N° 6. Resultados del análisis de la acidez en la carne llama.

			VALORES DE ACIDEZ EN LA CARNE DE LLAMA			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	0,100	0,110	0,210	0,105
T2	A1B2	6	0,099	0,010	0,109	0,055
T3	A1B3	3	0,093	0,094	0,187	0,094
T4	A1B4	6	0,093	0,094	0,187	0,094
T5	A2B1	3	0,094	0,095	0,189	0,095
T6	A2B2	6	0,095	0,096	0,191	0,096
T7	A2B3	3	0,095	0,096	0,191	0,096
T8	A2B4	6	0,091	0,092	0,183	0,092
T9	A3B1	3	0,090	0,091	0,181	0,091
T10	A3B2	6	0,103	0,104	0,207	0,104
T11	A3B3	3	0,082	0,084	0,166	0,083
T12	A3B4	6	0,073	0,075	0,148	0,074

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009).

El ácido láctico da sabor y aroma a la carne e impide su descomposición durante algunas horas, las suficientes para el proceso de conservación normal, lo permitido en carne, que de acuerdo a los valores obtenidos para nuestras muestras debemos indicar que estos se encuentran bajos los niveles sugeridos por la norma INEN 0783 que son entre 0.3% y 0.6% lo que hace que las carnes sometidas a esta prueba estén calificadas para la elaboración del producto, tal como lo ratifica: (Flores Iván Técnicas de Laboratorio 1999), al decir que aquellas carnes que estén entre 0.3% y 0.6% están calificadas como óptimas para la elaboración del producto.

4.1.3 Determinación de la capacidad de retención de agua en las carnes

La capacidad de retención de agua (CRA) de la carne de res tenía un promedio de 56.84%, en donde el valor mínimo presentó el T1: A1B1, con 49.75% y el valor máximo presentó el tratamiento T11: A3B3, con 63.70%, como se encuentra en la tabla N° 7.

Tabla N° 7. Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de res.

			VALORES DE CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA EN LA CARNE DE RES			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	49,50	50,00	99,500	49,75
T2	A1B2	6	51,25	52,31	103,56	51,78
T3	A1B3	3	54,44	55,60	110,04	55,02
T4	A1B4	6	56,50	57,44	113,94	56,97
T5	A2B1	3	50,00	50,11	100,11	50,06
T6	A2B2	6	51,35	52,42	103,77	51,89
T7	A2B3	3	58,75	61,25	120,00	60,00
T8	A2B4	6	60,00	61,88	121,88	60,94
T9	A3B1	3	62,50	61,25	123,75	61,88
T10	A3B2	6	60,30	61,27	121,57	60,79
T11	A3B3	3	62,75	64,65	127,40	63,70
T12	A3B4	6	58,70	60,00	118,70	59,35

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

La carne de cerdo presenta un promedio de 63.92%, en donde el valor máximo presentó el tratamiento T3: A1B3 con 73.00% y el valor mínimo presentó el tratamiento T11: A3B3 con 60.75%, según los datos que se encuentra en la tabla N° 8.

Tabla N° 8. Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de cerdo.

			VALORES DE CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA EN LA CARNE DE CERDO			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	70,50	71,25	141,75	70,88
T2	A1B2	6	70,00	70,00	140,00	70,00
T3	A1B3	3	72,34	73,65	145,99	73,00
T4	A1B4	6	66,00	67,00	133,00	66,50
T5	A2B1	3	69,00	70,00	139,00	69,50
T6	A2B2	6	70,22	72,10	142,32	71,16
T7	A2B3	3	68,00	69,00	137,00	68,50
T8	A2B4	6	71,00	72,00	143,00	71,50
T9	A3B1	3	72,50	70,00	142,50	71,25
T10	A3B2	6	69,89	70,64	140,53	70,27
T11	A3B3	3	60,00	61,50	121,50	60,75
T12	A3B4	6	62,58	66,75	129,33	64,67

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

Finalmente la carne de llama tiene un promedio de 57.35% de la capacidad de retención de agua (CRA), en donde el valor máximo presentó el tratamiento T4: A1B4 con 64.65% y el valor mínimo presentó el tratamiento T6: A2B1 con 50.06%, detallado en la tabla N° 9.

La cantidad de la capacidad de retención de agua en la carne varía considerablemente según las especies y según el tipo de músculo, constituye el mayor componente. (Ramón S. 2006)

La capacidad de retención de agua es la propiedad más estudiada en tecnología de alimentos y de ella dependen: el color, la terneza y la jugosidad de los productos cárnicos y se encuentra en un 70% en las proteínas miofibrilares 20% en las

sarcoplasmáticas y el 10% en el tejido conectivo; y que toda carne que sobrepase del 55% es buena para la elaboración de productos cárnicos, (Carballo B. 2001)

Tabla N° 9. Resultados del análisis de la capacidad de retención de agua en la carne de llama.

			VALORES DE CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA EN CARNE DE LLAMA			
Tratamiento	Código	Concentración de harina de quinua y fécula de papa en %.	Repeticiones		Sumatoria	Prom.
			I	II		
T1	A1B1	3	50,10	52,50	102,60	51,30
T2	A1B2	6	60,12	61,16	121,28	60,64
T3	A1B3	3	62,18	63,20	125,38	62,69
T4	A1B4	6	64,00	65,30	129,30	64,65
T5	A2B1	3	50,00	50,11	100,11	50,06
T6	A2B2	6	51,35	52,42	103,77	51,89
T7	A2B3	3	58,75	61,25	120,00	60,00
T8	A2B4	6	60,00	61,88	121,88	60,94
T9	A3B1	3	63,65	63,15	126,80	63,40
T10	A3B2	6	58,75	61,25	120,00	60,00
T11	A3B3	3	63,50	62,35	125,85	62,93
T12	A3B4	6	59,25	61,45	120,70	60,35

Experimentales: Guzmán A. Ilbay M. (2009)

Diversos autores mencionan que los valores específicos de CRA para las diferentes carnes varían considerablemente según la especie y según el tipo de las carnes (cerdo, res, llama), coinciden en establecer y recomendar valores superiores al 50% de CRA como aptos para la utilización en procesamientos, (RAMON, S. 2006)

Los valores obtenidos de las muestras experimentales es de 64,65%, las cuales se encuentran en porcentajes superiores a los recomendados consecuentemente presentan características adecuadas para la elaboración de mortadela especial. (Experimentales. Guzmán A, Ilbay M 2009)

4.2 Características organolépticas del producto terminado

4.2.1 Olor

En el análisis de varianza, (**Tabla N° 10**), no se observa diferencias estadísticas para repeticiones, mientras que para Factor A, factor B y la interacción de AxB existen diferencias altamente significativas. El promedio general fue de 3.258, con un coeficiente de variación de 2.542%, el mismo que se considera aceptable para este tipo de investigación.

Tabla N° 10. Análisis de varianza para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

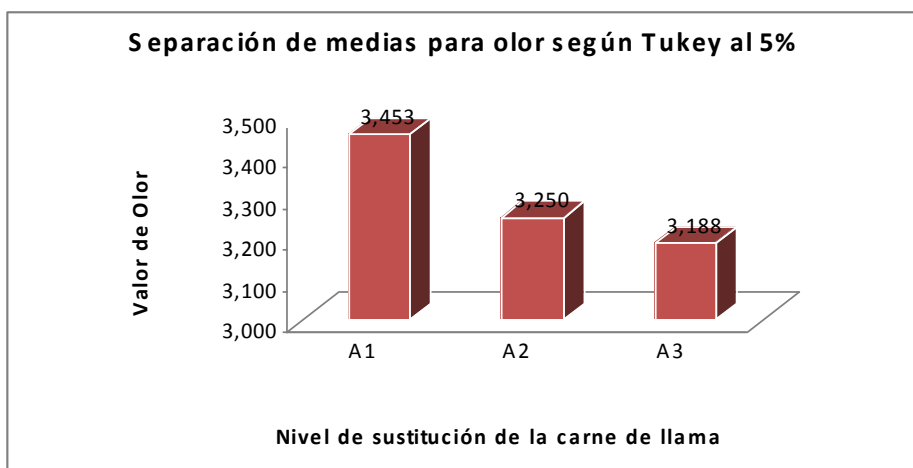
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	F tabular	
					0.05	0.01
Total	23	1.247				
Repeticiones	1	0.02	0.02NS	3.02	4.8	9.7
Trat. Total	11	1.128	0.087**	12.75	2.8	4.3
Factor A	2	0.55	0.183**	27.57	4	7.2
Factor B	3	0.316	0.079**	11.9	3.6	5.7
Interacción AB	6	0.267	0.053**	8.03	3.1	5.1
Error	11	0.089				
Media		3.258				
C. V. %		2.542				

Los resultados del análisis de varianza puede deberse al contenido de carne de llama según su nivel de sustitución como a los porcentajes de harina de quinua y fécula de papa en el producto ya que los dos factores son altamente significativas, por que existe una buena asimilación entre las féculas y las carnes, tal como manifiesta (Witting, E. 1981), quien manifiesta que el olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato, además manifiesta que los componentes aislados debido a que los estudiantes no fueron capacitados no siempre determinan las respuestas odoríficas reconocidas subjetivamente y es esto que expresan los valores dados a los productos por parte de los catadores.

Cuadro N° 9. Prueba de rangos de Tukey para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

FACTOR	Media
A1	3.453
A2	3.250
A3	3.188

Gráfico N° 2. Separación de medias para olor según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (*Lama glama*).



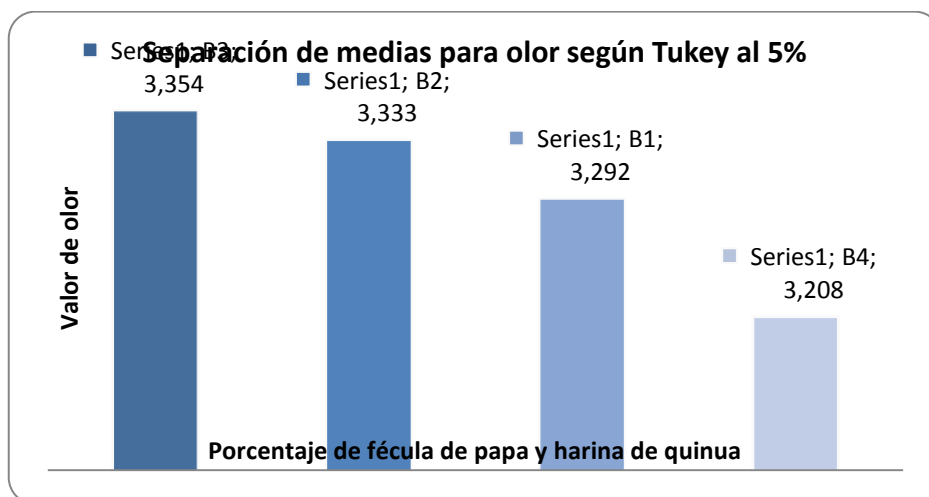
Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de olor según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 50% de sustitución de carne de llama, el producto obtuvo un mayor valor de 3.453 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

El olor normal de la carne de llama, sana, varía, en relación con la especie, sexo del animal, y régimen alimenticio. (RAMON, S. 2006)

Cuadro N° 10. Prueba de rangos de Tukey para olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

FACTOR	Media
B3	3.354
B2	3.333
B1	3.292
B4	3.208

Gráfico N° 3. Separación de medias para olor según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua.



Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de olor según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 3% de harina de quinua, el producto obtuvo un mayor valor de 3.354 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

La gran sensibilidad del olfato hace que sea posible la determinación de estas sustancias aglutinantes según el estímulo olfativo percibido por los catadores. (Bernardi, L. 2002)

Al realizar la prueba de significación Tukey al 5% para la interacción de factores en estudio: Factor A (Nivel de sustitución de la carne de llama). Factor B (Utilización de

porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), la característica organoléptica de olor en la mortadela especial (**Tabla N° 11**), se determinaron 4 rangos de significación estadística.

El tratamiento T1 codificado con A1B1 (50% de carne de llama con 3% de fécula de papa), junto con el tratamiento T11 codificado con A3B3 (100% de carne de llama con 3% de harina de quinua) obtuvieron valores de 3.625 y 3.563 ubicándose en el **rango a** que corresponde a la alternativa de “normal” de acuerdo a la escala de valoración aplicada y el tratamiento T13 que corresponde al testigo, obtuvo el menor valor con 3, ubicándose en el **rango d**, no difiere mucho en el valor y es así que este también se encuentra en el valor “normal” de acuerdo a la escala.

Tabla N° 11. Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el olor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media	Grupo
1	3.625	A
11	3.563	A
2	3.500	AB
6	3.438	AB
4	3.375	ABC
3	3.313	ABCD
5	3.188	BCD
8	3.188	BCD
7	3.188	BCD
10	3.063	CD
9	3.063	CD
12	3.063	CD
14	3.063	CD
13	3.000	D

Los resultados que se presentan permiten concluir que el porcentaje de carne no es un factor quien determina el olor del producto, mientras que el menor porcentaje de aglutinantes es el que provoca una sensación agradable al sentido olfativo de los jueces.

La cantidad de fécula de papa empleada son los que modifican y a la vez mejoran el aspecto sensorial (olor) en un producto, por lo que se puede concluir que a menor cantidad de fécula de papa el producto muestra una sensación agradable. (Villaseñor, 1997)

4.2.2 Color

En el análisis de varianza, (**Tabla N° 12**), no se observa diferencias estadísticas para repeticiones, ni para la interacción de AxB, mientras que para el Factor A y factor B existen diferencias altamente significativas. La media general fue de 3.383, con un coeficiente de variación de 9.261%, el mismo que se considera aceptable para este tipo de investigación.

Tabla N° 12. Análisis de varianza para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

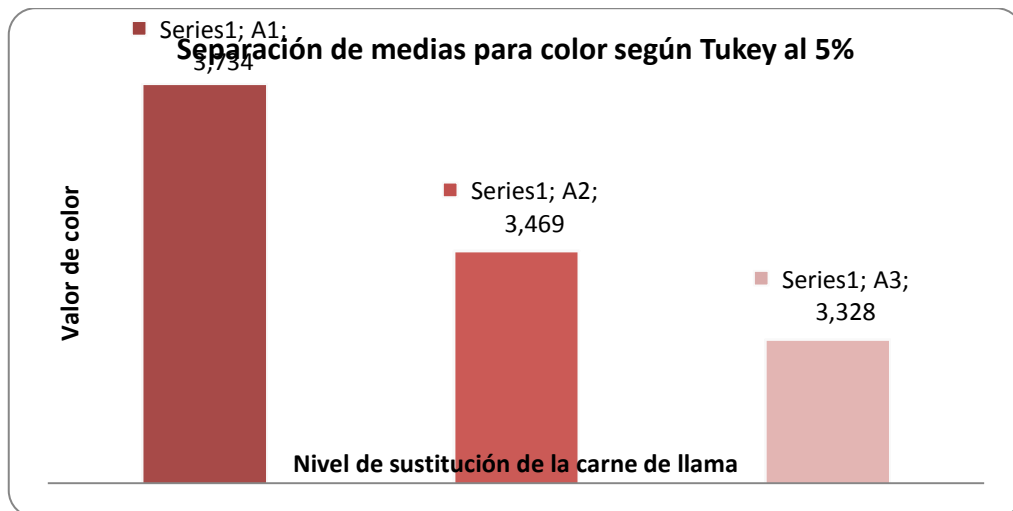
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	F tabular	
					0.05	0.01
Total	23	6.529				
Repeticiones	1	0.02	0.02NS	0.22	4.84	9.65
Trat. Total	11	5.232	0.402*	4.1	2.8	4.3
Factor A	2	3.368	1.122**	12.16	3.98	7.21
Factor B	3	2.898	0.724**	7.85	3.59	5.67
Interacción AB	6	0.002	0.002NS	0.001	3.09	5.07
Error	11	1.276				
Media		3.383				
C. V. %		9.261				

La diferencia altamente significativa para la interacción AxB, puede deberse al contenido de carne utilizado en cada una de las formulaciones y el porcentaje de aglutinantes utilizados, las mismas que proporcionaron esta diferencia, ya que la carne y las sustancias aglutinantes absorben ciertas longitudes de onda de luz y reflejan otras. (Icaiti. 2002)

Cuadro N° 11. Prueba de rangos de Tukey para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media
A1	3.734
A2	3.469
A3	3.328

Gráfico N° 4. Separación de medias para color según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (*Lama glama*).



Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de color según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 50% de sustitución de carne de llama, el producto obtuvo un mayor valor de 3.734 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

El color depende de la composición espectral, de fuente luminosa, de las características físicas químicas del producto, naturaleza, iluminación base y la sensibilidad espectral de los ojos, todos estos factores determinan el color que se aprecia.

Cuadro N° 12. Prueba de rangos de Tukey para color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Media B	
B2	3.625
B1	3.563
B4	3.479
B3	3.375

Gráfico N° 5. Separación de medias para color según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua.

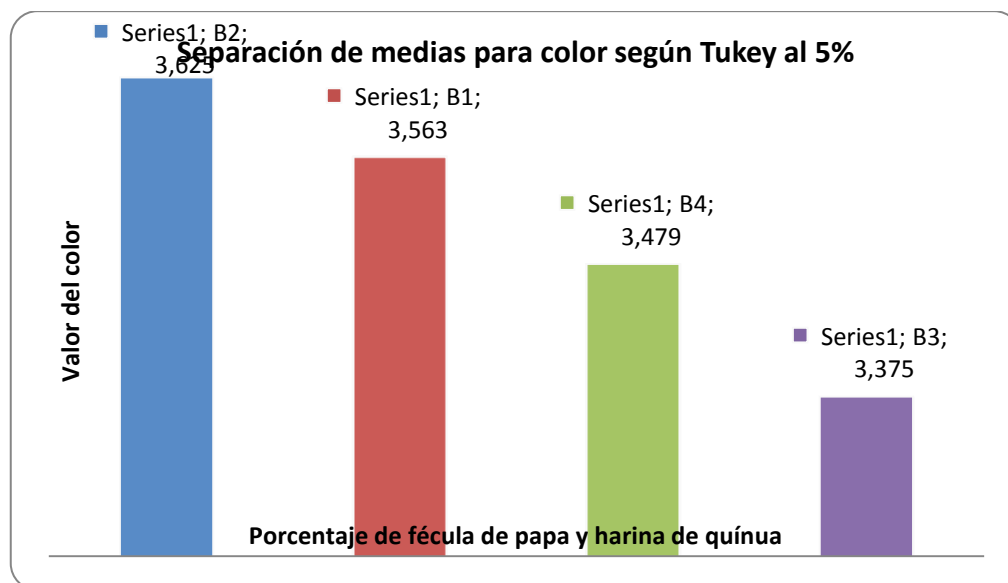


Tabla N° 13. Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el color de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media	Grupo
1	4.000	A
2	3.938	AB
6	3.938	AB
11	3.688	ABC
4	3.563	ABC
8	3.563	ABC
3	3.438	ABC
5	3.375	ABC
9	3.313	ABC
12	3.313	ABC
7	3.000	ABC
10	3.000	ABC
14	2.688	BC
13	2.563	C

Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de color según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 6% de fécula de papa, el producto obtuvo un mayor valor de 3.625 puntos de acuerdo al criterio de los catadores. La cantidad o el porcentaje y las características físicas químicas de sustancias aglutinantes influye directamente en: la longitud de onda, intensidad de luz y el grado de pureza, del producto final.

Al realizar la prueba de significación Tukey al 5% para la interacción de factores en estudio: Factor A (Nivel de sustitución de la carne de llama). Factor B (Utilización de porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), la característica organoléptica de color en la mortadela especial (**Tabla N° 13**), se determinaron 3 rangos de significación estadística. El tratamiento T1 codificado con A1B1 (50% de carne de llama con 3% de fécula de papa), obtuvo un valor de 4.00 ubicándose en el **rango a** que corresponde a la alternativa de “Aceptable” de acuerdo a la escala de valoración aplicada, debido a que menor porcentaje de la fécula de papa en el procedimiento no se cambio el color, tal como manifiesta. (ARIAS, P. 1999), al decir que a menor concentración de sustancias

aglutinantes mayor tonalidad (color), el tratamiento T13 que corresponde al testigo, obtuvo el menor valor con 2.687, ubicándose en el **rango c**, que corresponde a la alternativa de poco aceptable.

4.2.3 Textura

En el análisis de varianza, (**Tabla N° 14**), no se observa diferencias estadísticas para repeticiones, ni para la interacción de AxB, mientras que para Factor A y factor B existen diferencias significativas, esto se debe a la calidad de la materia prima y a los componentes de la fécula. La media general fue de 3.2, con un coeficiente de variación de 8.896%, el mismo que se considera aceptable para este tipo de investigación.

Tabla N° 14. Análisis de varianza para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

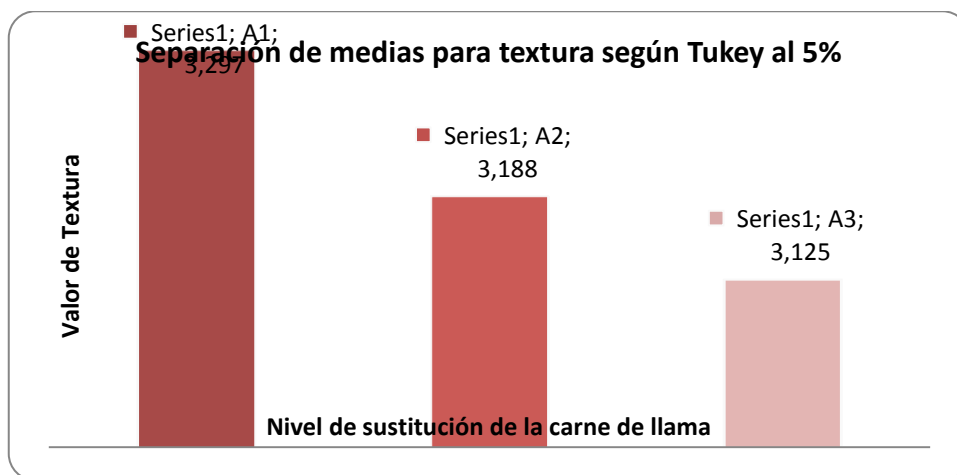
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	F tabular	
					0.05	0.01
Total	23	3.729				
Repeticiones	1	0.125	0.125 NS	1.61	4.8	9.7
Trat. Total	11	2.549	0.0906 NS	2.42	2.8	4.3
Factor A	2	1.596	0.532*	6.84	4.0	7.2
Factor B	3	1.639	0.409*	5.27	3.6	5.7
Interacción AB	6	0	0.00 NS	0	3.1	5.1
Error	11	1.054				
Media		3.2				
C. V. %		8.896				

La diferencia significativa para los factores, puede deberse al contenido de carne y el porcentaje de aglutinante utilizada la misma que propicio esta diferencia. La textura del producto final depende la capacidad de retención de agua, la temperatura de cocción, y el valor de pH, entre otros los que ocasionan variaciones significativas en el producto final como las obtenidas. (Escalados, E. 1998)

Cuadro N° 13. Prueba de rangos de Tukey para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

FACTOR	Media
A1	3.297
A2	3.188
A3	3.125

Gráfico N° 6. Separación de medias para textura según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (*Lama glama*), en la Universidad de Bolívar, Guaranda, (2009).



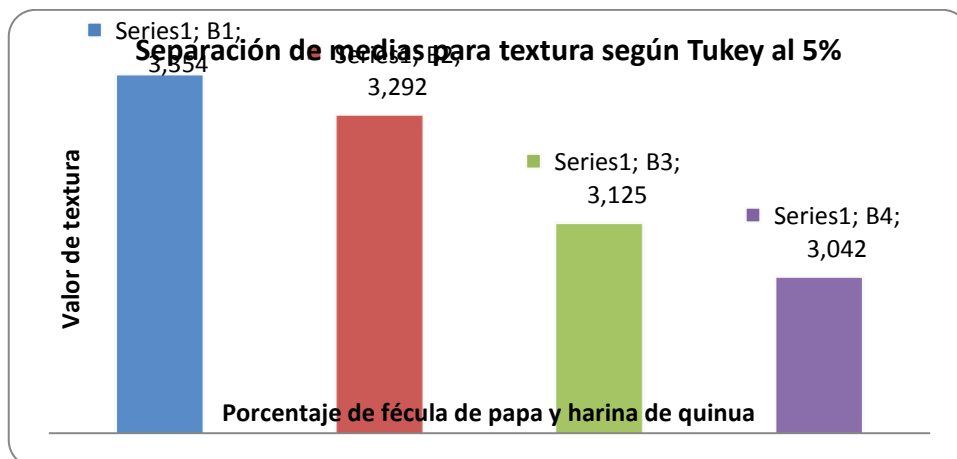
Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de color según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 50% de sustitución de carne de llama, el producto obtuvo un mayor valor de 3.297 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

La sensación de dureza de la carne se debe principalmente a tres tipos de proteínas, del tejido conectivo, de las microfibrillas y las proteínas y retículo sacroplasmáticos, las mismas que influyen en las impresiones sensoriales relacionadas con su adhesividad y fragmentación. (Lawrie, R. 1967)

Cuadro N° 14. Prueba de rangos de Tukey para textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

FACTOR	Media
B1	3.354
B2	3.292
B3	3.125
B4	3.042

Gráfico N° 7. Separación de medias para textura según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua.



Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de textura según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 3% de fécula de papa, el producto obtuvo un mayor valor de 3.354 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

La cantidad o el porcentaje y las características físicas químicas de la fécula de papa y la harina de quinua hacen que influya directamente en la sensación de dureza.

La facilidad con que los dientes penetran en la carne, el producto se divide en fragmentos y la cantidad de residuos queda luego de la masticación. (Luzuriaga, P. 1998)

Tabla N° 15. Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el textura de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media	Grupo
1	3.813	A
6	3.500	AB
2	3.438	AB
11	3.375	AB
5	3.313	AB
12	3.250	AB
7	3.250	AB
3	3.250	AB
4	3.188	AB
10	3.125	AB
9	3.063	AB
8	2.938	AB
13	2.750	AB
14	2.563	B

Al realizar la prueba de significación Tukey al 5% para la interacción de factores en estudio: Factor A (Nivel de sustitución de la carne de llama). Factor B (Utilización de porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), la característica organoléptica de color en la mortadela especial (**Tabla N° 15**), se determinaron 2 rangos de significación estadística.

El tratamiento T1 codificado con A1B1 (50% de carne de llama con 3% de fécula de papa), obtuvo un valor de 3.813 ubicándose en el **rango a** que corresponde a la alternativa de “Normal” de acuerdo a la escala de valoración aplicada y el tratamiento T14 que corresponde al testigo, obtuvo el menor valor con 2.563, ubicándose en el **rango c**, que corresponde a la alternativa de “moderadamente suave”.

De la textura del producto final depende la cantidad y el tamaño de partículas de sustancias aglutinantes, es así que el tamaño de partículas de harina de quinua tiene un tamaño mayor al de la fécula y la cantidad de 3 y 6%, pudo ocasionar estas diferencias.

4.2.4 Sabor

En el análisis de varianza, (**Tabla N° 16**), no se observa diferencias estadísticas para repeticiones, ni para la interacción de AxB, mientras que para Factor A y factor B existen diferencias altamente significativas. La media general fue de 3.491, con un coeficiente de variación de 8.624%, el mismo que se considera aceptable para este tipo de investigación.

Tabla N° 16. Análisis de varianza para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	F tabular	
					0.05	0.01
Total	23	8.747				
Repeticiones	1	0.08	0.08NS	0.11	4.84	9.65
Trat. Total	11	7.32	0.428NS	2.41	2.8	4.3
Factor A	2	5.079	1.693**	20.11	3.98	7.21
Factor B	3	5.659	1.414**	16.81	3.59	5.67
Interacción AB	6	0.0018	0.0018NS	0.001	3.09	5.07
Error	11	1.178				
Media		3.491				
C. V. %		8.624				

Al comparar los valores obtenidos para esta característica se puede ver que para la interacción de AxB no presentan significancia estadística, pero existe diferencia altamente significativa para los factores (A y B).

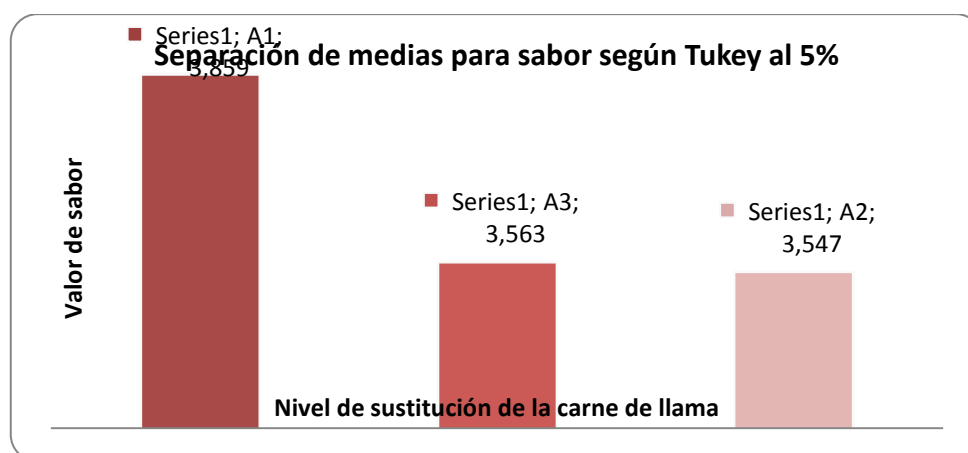
Estas diferencias pueden deberse a los procesos de calentamiento sometidos a la materia prima, tal como lo manifiesta (RAMON, S. 2006), al decir: que los componentes de los productos procesados responsables del sabor no han sido totalmente identificados, es posible que muchos componentes de los tejidos de la carne u otras sustancias incorporadas en el proceso de fabricación sometidos al calor se conviertan en agentes de sabor.

Además el sabor y el aroma de la carne pueden cambiar como consecuencia de ciertos factores como temperatura y humedad. La duración y las condiciones de almacenamiento, por largos periodos de almacenamiento presentan cambios en el sabor debido a la degradación química de ciertos componentes (proteínas, elastina y reticulina), la pérdida de sustancias volátiles (grasa, carbohidratos, glucogeno) y al crecimiento microbiano (Staphilococcus, campylobacter, salmonellas, coliformes, streptococcus, bacillus). (Iza P. 2006)

Cuadro N° 15. Prueba de rangos de Tukey para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media
A1	3.859
A2	3.547
A3	3.563

Gráfico N° 8. Separación de medias para sabor según Tukey, en el nivel de sustitución de la carne de llama (*Lama glama*).



Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de sabor según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento A1 (50% de sustitución

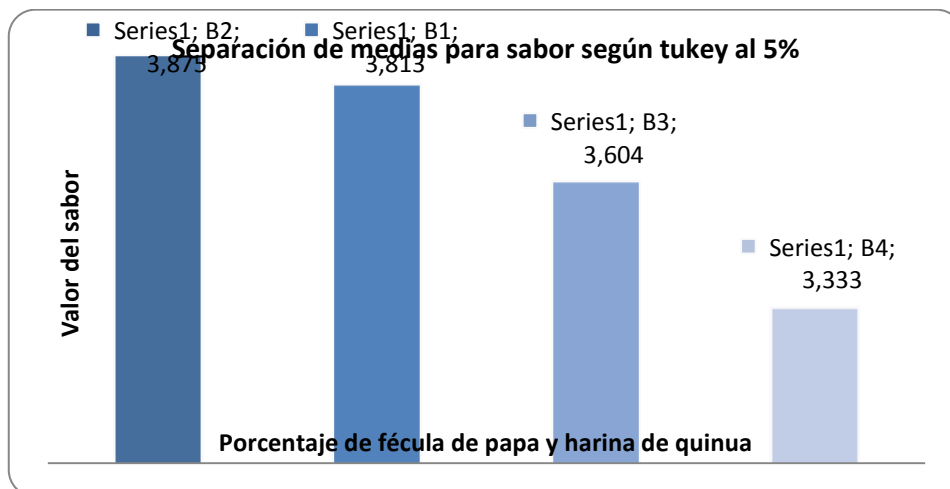
de carne de llama), el producto logró un mayor valor de 3.859 puntos de acuerdo al criterio de los catadores de la presente investigación.

Las características propias de percepción del sabor de cada catador y además los participantes degustan por primera vez la carne de llama procesada son indicios para la manifestación de estos valores. Básicamente la cantidad de carne de llama y el contenido de la fécula de papa son los que han actuado directamente en esta interacción. La cantidad de carne, especie, la edad, etc. (Ramón, S. 2006)

Cuadro N° 16. Prueba de rangos de Tukey para sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Media B	
B2	3.875
B1	3.813
B3	3.604
B4	3.333

Gráfico N° 9. Separación de medias para sabor según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua.



Al realizar el análisis de separación de medias para la característica de sabor según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento B2 con 6% de fécula de papa, el producto obtuvo un mayor valor de 3.875 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

La cantidad, de fécula aplicada influye directamente en el sabor del producto elaborado, al manifestar que a mayor cantidad de fécula empleada mayor es el contenido de proteínas y minerales (potasio, magnesio, fósforo), los que le confieren el sabor característico. (Talbur y Smith 1989)

Al realizar la prueba de significación Tukey al 5% para la interacción de factores en estudio: Factor A (Nivel de sustitución de la carne de llama). Factor B (Utilización de porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), la característica organoléptica de sabor en la mortadela especial (**Tabla N° 17**), se determinaron 3 rangos de significación estadística.

Tabla N° 17. Prueba de rangos de Tukey para determinar los promedios de los tratamientos en el sabor de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media	Grupo
6	4.250	A
1	4.063	AB
4	3.875	AB
11	3.813	AB
2	3.750	AB
3	3.750	AB
5	3.688	ABC
9	3.688	ABC
10	3.625	ABC
7	3.250	ABC
12	3.125	ABC
8	3.000	BC
13	2.500	C
14	2.500	C

El tratamiento T6 codificado con A2B2 (75% de carne de llama con 6% de fécula de papa), alcanzó un valor de 4.250 ubicándose en el **rango a** que corresponde a la alternativa de “Bueno” de acuerdo a la escala de valoración aplicada y los tratamientos T13 y T14 que corresponden al testigo, obtuvieron 2.500, ubicándose en el **rango c**, que corresponde a la alternativa de “desagradable”.

A la mayor cantidad de fécula empleada (debido al contenido de proteínas, potasio, magnesio, fósforo), confieren el sabor característico a un producto elaborado. (Alpro, 2001)

4.2.5 TOTAL

Tabla N° 18. Análisis de varianza para el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Fuente de Variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	F tabular	
					0.05	0.01
Total	23	35.122				
Repeticiones	1	0.008	0.008NS	0.05	4.8	9.7
Trat. Total	11	35.591	2.505NS	2.42	2.8	4.3
Factor A	2	22.476	7.492**	31.09	4	7.2
Factor B	3	20.598	5.149**	18.19	3.6	5.7
Interacción AB	6	0.001	0.001NS	0.019	3.1	5.1
Error	11	2.552				
Media		10.133				
C. V. %		4.346				

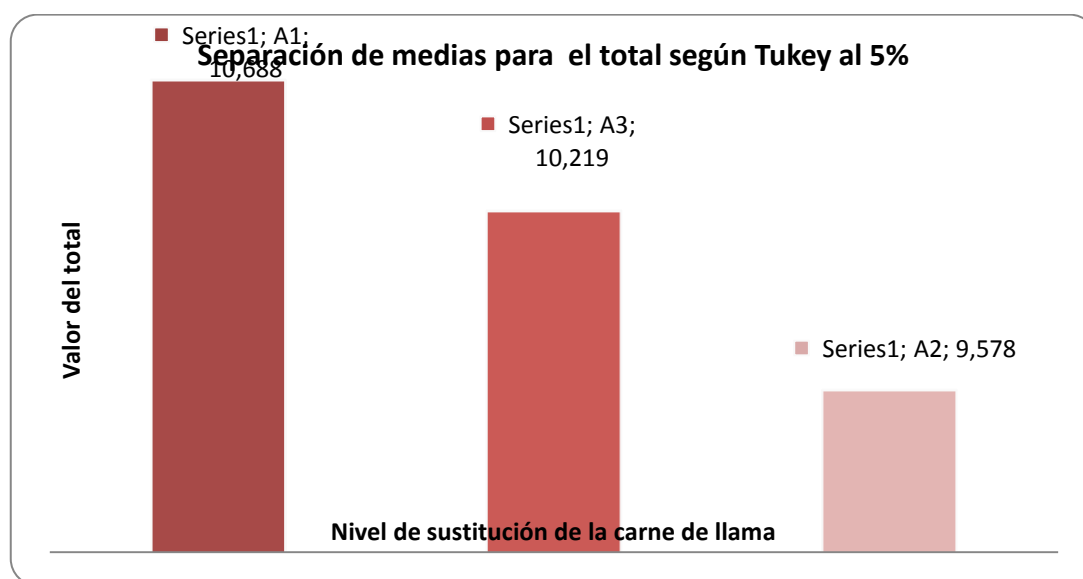
En el análisis de varianza, (**Tabla N° 18**), no se observa diferencias estadísticas para repeticiones, ni para la interacción de AxB, mientras que para Factor A y factor B existen diferencias altamente significativas. La media general fue de 10.133, con un coeficiente de variación de 4.346, el mismo que se considera aceptable para este tipo de investigación.

Estos datos permiten considerar que factores intrínsecos al proceso de investigación los mismos que pueden ser causada, al transporte de la materia prima, almacenamiento, alteración del pH, y factores propios del proceso de elaboración como la interacción entre los factores en estudio, panel de catadores, los cuales nos han permitido obtener estos valores.

Cuadro N° 17. Prueba de rangos de Tukey para el total de características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Media A	
A1	10.688
A3	10.219
A2	9.578

Gráfico N° 10. Separación de medias para el total de características organolépticas de la mortadela especial según Tukey, para el nivel de sustitución de la carne de llama (*Lama glama*).

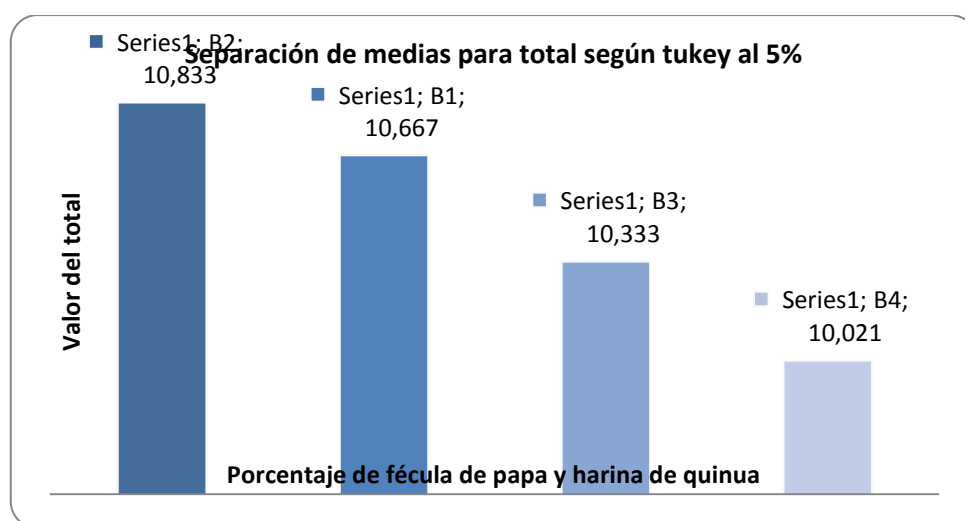


Al realizar el análisis de separación de medias para el total, según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento A1 (50% de sustitución de carne de llama), el producto obtuvo un mayor valor de 10.688 puntos de acuerdo al criterio del panel de catadores de la presente investigación, mientras que el tratamiento A2 (75% de carne de llama), con 9.578 obtuvo el menor valor debido al tipo de refrigeración y por el ambiente.

Cuadro N° 18. Prueba de rangos de Tukey para determinar el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Media B	
B2	10.833
B1	10.667
B3	10.333
B4	10.021

Gráfico N° 11. Separación de medias para el total de características organolépticas de la mortadela especial según Tukey, en el porcentaje de fécula de papa y harina de quinua.



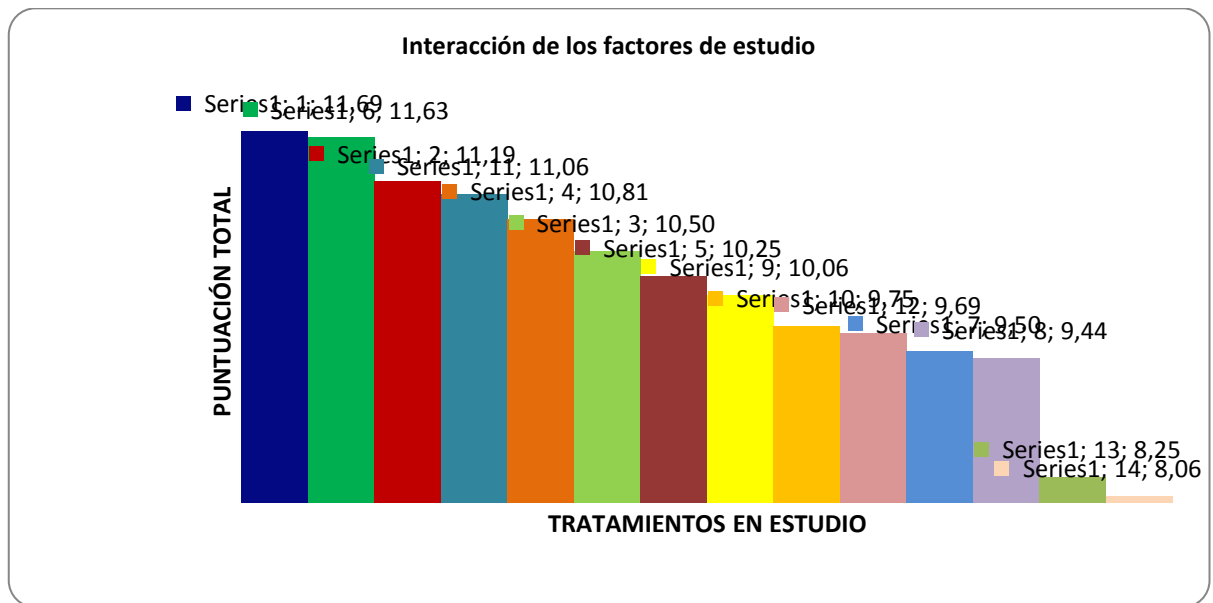
Al realizar el análisis de separación de medias para el total, según Tukey al 5%, podemos establecer que al aplicar el tratamiento con 6% de fécula de papa, el producto obtuvo un mayor valor de 10.833 puntos de acuerdo al criterio de los catadores.

Tabla N° 19 Prueba de rangos de Tukey para determinar el total de las características organolépticas de la mortadela especial con sustitución de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa.

Tratamiento	Media	Grupo
1	11,69	A
6	11,63	A
2	11,19	AB
11	11,06	AB
4	10,81	AB
3	10,50	AB
5	10,25	AB
9	10,06	AB
10	9,75	BC
12	9,69	BC
7	9,50	BC
8	9,44	C
13	8,25	C
14	8,06	C

Para el total de los factores en estudio: Factor A (Nivel de sustitución de la carne de llama). Factor B (Utilización de porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), objetos de estudio en la presente investigación, indica una clara dominancia en relación a las demás el tratamiento T1 codificado con A1B1 (50% de carne de llama y 3 % de fécula de papa), el mismo que se puede observar en el gráfico, es el que recibe la mayor puntuación general con un valor de 11.69 puntos, definiéndose como el de mayor agrado en conjunto de las características de olor, color, textura y sabor que han sido estudiadas.

Gráfico N° 12. Interacción de los factores en estudio.



4.3 Análisis de correlación y regresión de las características organolépticas de la mortadela especial

La relación entre la variable independiente sabor y las variables independientes olor, color, textura, tienen una correlación media y positiva, lo que significa relación entre las variables, es por lo tanto que se requiere de 0.625 puntos de olor, 0.689 puntos de color y 0.572 puntos de textura para obtener un punto de sabor en la mortadela según los catadores que participaron en la presente investigación.

Tabla N° 20. Análisis de correlación

Correlación y regresión de las características organolépticas				
Variable	Estadística	Olor	Color	Textura
Sabor	Coefficiente de correlación	0.625	0.689	0.572
	Coefficiente de determinación R ²	49	57.4	42.7
	Coefficiente de regresión	1.901	0.793	0.685

En el coeficiente de determinación existe un porcentaje de incremento media de ajuste de datos de la línea de regresión y se puede observar que 57.4% de incremento del sabor de la mortadela fue debido a valores más altos del color.

La regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente por cada cambio único de las variables independientes, es así que los componentes que incrementaron el sabor, fueron: el olor, color y textura de la mortadela, es decir estos valores hicieron que exista una mayor aceptación por parte de los catadores (Alpro, 2001)

4.4 Análisis bromatológico del producto terminado

4.4.1 Contenido de Grasa.

El contenido de grasa, analizados a los mejores tratamientos (**Tabla N° 21**), nos muestra un promedio de 17.42%, un valor de contenido de grasa para el tratamiento T11: A3B3. 17.49% (Debido a que la carne de llama posee un bajo contenido de grasa (colesterol) comparando con la carne de cerdo.

Los niveles de contenido de grasa de los mejores tratamientos, se encuentra dentro de los rangos aceptados y normales, ya que si relacionamos las respuestas encontradas con los reportes en la norma (INEN 1340, 1996) que establece a que la mortadela debe presentar un contenido de grasa máximo de 26% y observamos que el contenido de grasa para los mejores tratamientos son inferiores.

Tabla N° 21. Resultados de los análisis bromatológico de la mortadela especial en los mejores tratamientos.

Tratamientos	Código	Parámetros	Unidad	Resultado
T1	A1B1	Grasa	%	18.25
		Proteína	%	21.50
		Humedad	%	62.74
		Ceniza	%	1.76
T2	A1B2	Grasa	%	17.53
		Proteína	%	22.53
		Humedad	%	65.64
		Ceniza	%	4.36
T6	A2B2	Grasa	%	16.44
		Proteína	%	27.82
		Humedad	%	66.31
		Ceniza	%	5.03
T11	A3B3	Grasa	%	17.49
		Proteína	%	26.70
		Humedad	%	63.17
		Ceniza	%	6.31

Realizado por: LAB-CESTTA ESPOCH, (2009).

4.4.2 Contenido de Proteína.

Los resultados obtenidos del contenido de proteína en la mortadela especial de carne de llama de los mejores tratamientos (T1, T2, T6 y T11), presentaron un promedio 24.56 % (**Tabla N° 21**), el tratamiento con el mayor contenido de proteína lo presenta el T6 con 27.82% (debido a que este tratamiento contiene un 3 % fécula de papa, y por lo tanto, presenta un mayor contenido de proteínas y minerales). Tomando como referencia la (Norma INEN 1340 1996). Donde se indica que la mortadela debe contener un mínimo de 12 % de proteína y observamos que los valores obtenidos son muy superiores, lo que garantiza su valor nutritivo.

4.4.3 Contenido de Humedad.

El contenido de humedad de mortadela especial de la carne de llama de los mejores tratamientos (**Tabla N° 21**), presentaron un promedio de 64.467%. Con 62.74% para T1 y 63.17% para T11, se encuentran dentro de los rangos normales con el reporte que da la (Norma INEN 1340, 1996), que señala que la mortadela debe contener un máximo de 65%, mientras que T2 y T6 se encuentra fuera de este porcentaje máximo permitido 65.64% y 66.31% respectivamente. La mayor cantidad de aglutinante provoca una mayor concentración de agua en el producto. (Ecuadorprofile<http://www.fao.org/fi/fcp/es/ECU/profile.htm>)

4.4.4 Contenido de Ceniza.

El contenido de ceniza (**Tabla N° 21**), hallado en esta investigación, solamente el T1 (50% de carne de llama con 3% de fécula de papa), con 1.76% se encuentra dentro del valor admisible por las norma INEN 786, en la que se acepta valores en un rango de 0 – 4, los demás tratamientos sometidos a este análisis presentaron valores altos. Esto puede deberse principalmente a lo que se manifiesta (<http://www.geocities.com/Quinoa/quinoa.html>, 2004), al decir que el contenido de cenizas de los productos vegetales es mucho mayor que el de los considerados subproductos cárnicos por lo que la harina de quinua aporta mayor cantidad de cenizas a la mortadela.

4.5 Análisis microbiológicos

Tabla N° 22. Resultados de los análisis de bacterias salmonellas y coliformes totales.

Tratamientos	Código	Bacterias Salmonellas	Bacterias coliformes totales
T1	A1B1	Negativo	Negativo
T2	A1B2	Negativo	2x10UFC
T6	A2B2	Negativo	Negativo
T11	A3B3	Negativo	Negativo

Experimentales: (Guzmán A, Ilbay Maria 2009)

4.5.1 Bacterias salmonellas

En cuanto al análisis de microbiología de la mortadela especial, referente a salmonellas se utilizó la técnica tradicional con agar selectivo, los valores observados fueron negativos en los mejores tratamientos (T1, T2, T6 y T11), lo que nos indica que el producto es apto para el consumo humano, comparando según la Norma Técnica INEN 1340 que admite el nivel máximo de 2.0×10^5 UFC/gr.

4.5.2 Bacterias coliformes totales

El análisis microbiológico del producto terminado referente a coliformes totales y fecales, los valores observados son negativos en los mejores tratamientos (T1, T2, T6 y T11), que se sometieron a este análisis.

La cantidad de bacterias coliformes totales en los tratamientos analizados fueron negativos excepto en el T2 que alcanzó 20 UFC/g. La Norma Técnica INEN 0765, aceptan hasta 100 UFC/gr, esto nos permite concluir que estos tratamientos son aptos para el consumo.

4.6 Determinación de la relación beneficio / costo del producto terminado

Tabla N° 23. Relación beneficio/ costo

EGRESOS										
Rubros	Unidad	Precio	TRATAMIENTOS							
			Con 50%		Con 75%		Con 100%		Testigo	
			Cant	Subtt	Cant	Subtt	Cant	Subtt	Cant	Subt.
Carne de llama	Kg.	1.5	0.79	0.63	1.29	1.03	1.78	1.43	1.25	1.87
Carne de cerdo	Kg.	1	0.39	0.39	0.26	0.26	0.20	0.20	0.20	0.20
Grasa de cerdo	Kg.	0.8	0.70	0.56	0.70	0.56	0.70	0.56	0.70	0.56
Hielo	Kg.	0.5	0.36	0.18	0.36	0.18	0.36	0.18	0.36	0.18
Sal	Kg.	0.6	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02
Nitrito	Gr	0.25	0.43	0.11	0.43	0.11	0.43	0.11	0.43	0.11
Fécula de papa	Kg	1.71	0.08	0.14	0.08	0.14	0.08	0.14	0.00	0.00
Harina de Quinua	Kg	0.78	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08	0.06	0.00	0.00
Fosfato	Gr	0.3	1.71	0.51	1.71	0.51	1.71	0.51	1.71	0.51
Pimienta blanca	Gr	0.01	2.14	0.02	2.14	0.02	2.14	0.02	2.14	0.02
Nuez moscada	Gr	0.15	3.43	0.51	3.43	0.51	3.43	0.51	3.43	0.51
Ajo fresco	Gr	0.02	4.29	0.09	4.29	0.09	4.29	0.09	4.29	0.09
Ají en polvo	Gr	0.04	0.26	0.01	0.26	0.01	0.26	0.01	0.26	0.01
Cebolla fresca	Gr	0.01	4.29	0.04	4.29	0.04	4.29	0.04	4.29	0.04
Carmín	Ml	0.15	3.43	0.51	3.43	0.51	3.43	0.51	3.43	0.51
Ascorbato	Gr	0.3	1.03	0.31	1.03	0.31	1.03	0.31	1.03	0.31
Sorbato	Gr	0.32	1.03	0.33	1.03	0.33	1.03	0.33	1.03	0.33
Condimentos	Gr	0.1	10.29	1.03	10.29	1.03	10.29	1.03	10.29	1.03
Hilo de chillo	M	0.1	0.36	0.04	0.36	0.04	0.36	0.04	0.36	0.04
Mano de obra	Persona	1.5	0.50	0.75	0.50	0.75	0.50	0.75	0.50	0.75
Total de egresos				6.24		6.52		6.95		7.10
INGRESOS										
Mortadela	Kg	2	4.00		4.00		4.00		4.00	
Total de Ingreso				8.00		8.00		8.00		8.00
Relación Beneficio/costo			1.28		1.22		1.15		1.12	

Al determinar la relación beneficio costo de los diferentes tratamientos aplicados en nuestra investigación de acuerdo a los resultados obtenidos el tratamiento en la cual se utilizó el 50%. La utilización de carne de llama fue aquel que muestra un mayor rango de beneficio al lograrse obtener el 1.28, es decir una utilidad de 28%, lo que corresponde a una ganancia de 28 centavos por cada dólar invertido. Cabe exteriorizar

que existe relación inversamente proporcional entre el nivel de sustitución de carne de llama y el porcentaje de beneficio económico. El que menor porcentaje de utilidad se obtiene es el tratamiento en la cual se utilizó el 100 % de carne de llama pero a pesar de eso para nuestra investigación se obtuvo un margen de utilidad del 10%, esto debido al valor en el costo de la carne de llama.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El consumo de la carne de llama en el área rural y suburbana es de magnitud, pero restringido en la población urbana de clase media por prejuicios mal infundado, pese a sus buenas características de alto contenido proteico libre de colesterol.
- En las pruebas físicos – químicas realizadas a la carne de res, cerdo y llama se obtuvo un valor promedio de pH, de 6.12, 6.15 y 6.16 respectivamente; en la cantidad de ácido láctico se obtuvo un promedio de 0.02% para carne de res y cerdo y 0.089% para carne de llama; un promedio CRA de 60.26% en la carne de res, 70.67 % para la carne de cerdo y 64.65% para la carne de llama, valores que se ajustan perfectamente a las normas y recomendaciones establecidas por los organismos de control. También se encuentran dentro de los rangos permitidos para la elaboración de la mortadela descrita en las citas bibliográficas que contiene el presente documento.
- De acuerdo a las pruebas organolépticas para la interacción de los factores en estudio (A – sustitución de la carne de llama y B – porcentaje de fécula de papa y harina de quinua), el tratamiento con mayor puntuación para olor, color, textura y sabor fue el T1: A1B1 (50% de carne de llama + 3 % de fécula de papa) al cual el panel de catadores le asignó una calificación de 14 determinando que es el más aceptado.
- A medida que se incrementa la inclusión de fécula de papa en la elaboración de mortadela de especial, se reduce el contenido proteico del producto, de tal modo que con el nivel 6% ya se afectan las Normas INEN.
- En el análisis bromatológico el producto que se destaca es el T1 codificado como A1B1, que contiene un 50% de sustitución de carne de llama con 3% de fécula de papa, presenta un 18.25% de grasa; 21.50 % de proteína; 62.74% de humedad y

1.76% de cenizas, los mismo que de acuerdo a las normas INEN citadas manifiestan que están dentro de los rangos permitidos y valores admisibles.

- Los resultados obtenidos en el análisis microbiológico, se puede observar que la presencia de salmonella y coliformes totales son negativas para los cuatro tratamientos sometidos a este análisis, lo que hace al producto como mejores, con todas las Normas de calidad sanitaria, por lo tanto, esto hace a la mortadela apta para el consumo humano y sin riesgo de que cause ningún tipo de alteraciones en la salud de los consumidores.

- En el análisis económico al analizar la relación beneficio costo, el tratamiento que presentó el mejor beneficio neto fue el T1: A1B1 (50% de carne de llama + 3 % de fécula de papa) con un R C/B de 1.28, lo que corresponde a una ganancia de 28 centavos por cada dólar invertido en la elaboración de la mortadela, además cabe indicar que con cualquier tratamiento se obtiene beneficio, pero que de acuerdo al análisis se puede ver que a mayor porcentaje de sustitución de carne de llama menor es la utilidad que se obtiene.

- Las actividades cumplidas durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación se ajustan perfectamente las normas y recomendaciones establecidas por el organismo de control y que se encuentran descritas en las citas bibliográficas que contiene el presente documento.

5.2 RECOMENDACIONES

- Durante el proceso de elaboración de un producto cárnico, se debe tener muy en cuenta las normas de higiene y asepsia tanto en la manipulación de las carnes, los equipos, materiales y utensilios, ya que esto garantiza que el producto procesado cumpla con normas de calidad.
- Utilizar carne de llama en otros productos cárnicos escaldados de consumo masivo como la mortadela, jamón, salchichón entre otros.
- Es recomendable sugerir que utilicen otros productos proteicos de origen vegetal (amaranto, soya, etc.). para determinar su efecto en la composición nutritiva, en las características organolépticas, incrementar los rendimientos y reducir los costos de producción.
- Promocionar este tipo de productos innovadores como la mortadela especial de la carne de llama en el mercado local, regional y nacional, los mismos que vayan a garantizar el valor nutritivo e inocuidad requerida para la producción sana y segura de alimentos para la población.
- La carne de llama con un pH de 6.16, cantidad de ácido láctico de 0.089% y CRA de 64.65% hacen que se ajustan perfectamente a las normas y recomendaciones establecidas por los organismos de control y también se encuentran dentro de los rangos permitidos para la elaboración de la mortadela por lo tanto se recomienda la utilización de estos parámetros en el procesamiento de cualquier producto cárnico.
- En el análisis económico al existir una tendencia inversamente proporcional entre el nivel de sustitución de la carne y el porcentaje de aglutínate utilizado por lo tanto es recomendable utilizar aquella formulación en la que se utilice el menor porcentaje tanto de carne de llama y aglutinante ya que son estos quienes elevan los costos de producción y sin mostrar beneficios nutricionales por lo

cual la utilización de 50 % de carne de llama y 3 % de fécula de papa y 3 % de harina de quinua son los que se recomienda utilizarlo.

- Encaminar la publicación y difusión del alto valor nutritivo, contenido de proteína de 24.81% y con una cantidad de colesterol 0.16 en la carne de llama, lo mismo en la harina de quinua los que aportan con 14.6% de proteína, a fin de crear una cultura de consumo basado en el alto valor nutritivo que presentan estos productos.
- Continuar con el estudio de esta investigación profunda a cerca de la carne de llama, por cuanto nos permite conocer a profundidad las bondades del consumo de carne en la alimentación humana y señalar los beneficios económicos para el productor.
- Nos permitimos recomendar a la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Escuela de Agroindustria se promuevan a investigar la utilización de la carne de llama en productos similares ya que permiten generar conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos de interés social.

VI. RESUMEN SUMMARY

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

Los objetivos de esta investigación fueron:

Elaborar mortadela especial con la utilización de carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes harina de quinua y fécula de papa.

Se realizaron análisis físico y químico de la materia prima, encontrándose dentro de los parámetros exigidos en la normativa de control. El material experimental utilizado fue la carne de llama en diferentes porcentajes y con diferentes concentraciones de fécula de papa y harina de quinua. Con un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo factorial 4x3x2. El análisis funcional se basó en una prueba Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos, prueba de Tukey al 5% para factores en estudio, A, B, A x B y un análisis de correlación y regresión simple entre las variables más lógicas.

Del análisis estadístico se llega a determinar que la mejor sustitución de la carne de res por carne de llama es al 50% y que la mejor fécula es la de papa al 3% en el procesamiento de mortadela especial correspondiéndole al tratamiento T1: A1B1.

En los mejores tratamientos determinados por evaluación sensorial se realizaron los análisis: análisis de microbiológicos y químico del producto elaborado (bacterias salmonellas y coliformes totales), análisis químicos (Grasa Norma INEN 0778, Proteína Norma INEN 0781, Humedad Norma INEN 0777, Ceniza Norma INEN 078).

Durante el proceso de elaboración de un producto cárnico, se debe tener muy en cuenta las normas de higiene y asepsia tanto en la manipulación de las carnes, los equipos, materiales y utensilios, ya que esto garantiza y nos garantiza el éxito de nuestra investigación.

Promocionar el uso de carne de llama en la elaboración de otros productos carnicos debido a las propiedades y beneficios que presenta esta carne.

SUMMARY

The present investigation was made in Plant of Carnicos of the Faculty of Farming Sciences, Natural Resources and Environment, School of Agroindustrial Engineering of the Bolivar State University.

The objectives of this investigation were:

To elaborate special jam with using Llama meat (*Lama glama*), with different percentage of quinoa flour and potato starch.

Physical and chemical analysis of the raw material, they are inside of the parameters required in the normative control. Experimental materials used were meat of llama at different percentages and different levels of potato starch and quinoa meal. With a random design in factorial fix $4 \times 3 \times 2$. The functional evaluation was based on Tukey test at 5% to compare treatment averages, Tukey test at 5% to factors A, B, AxB and correlation evaluation and single regression among logical variables.

From the estadistic analysis we can determinate that the best substitution of meat of cattle for meat of llama is at 50% and the best potato starch is at 3% in the processing of special ham corresponding to treatment T1: A1B1.

Into the best treatments determinates by sensorial evaluation were taken out the analysis: microbiological and chemical of the elaborated product (salmonellas and total coliforms), chemical analysis (fat INEN norm 0778, Protein norm 0781, humidity norm 0777, and ash norm 078)

During the process of elaboration of a meat product, one is due to very consider the hygiene norms and asepsis as much in the manipulation of the meats, the equipment, materials and utensils, since this guarantees and it ensured the success to us of our investigation.

Be promoter the use of llama meets in elaboration of other cornics products, due to its properties and benefits than it present.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. **AMACHI, F. 1986.** Campañas para la difusión para el consumo de carne de alpaca y llama. Anales de la convención nacional de camélidos sudamericanos. Oruro, Bolivia.
2. **ÁLVAREZ, F. 2002.** Reglamento Inspección Sanitaria e Higiene de la carne de camélidos sudamericanos (alpaca y llamas). Oruro, Bolivia. 342 – 345 pp.
3. **ALPRO.2001.** Productos procesados. Parque Industrial Hermosillo Sonora, México.
4. **AMO, A. 1998.** Industria de la carne, Edit. AEDOS. Barcelona, España. 35 – 37 pp.
5. **ANCCO. 1975.** Análisis bromatológico e histológico en camélidos. Cuzco Perú.
6. **ARIAS, P. 1999.** La fécula de papa en la Elaboración de Mortadela Especial. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Riobamba – Ecuador. 7 -10pp.
7. **ASOCIACION de llamingueros de Ecuador “INTI ÑAN”.2008**
8. **BARZOLA, T. 1988.** Efecto de Nitrato y Ascorbato en la Elaboración de Jamón tipo Ingles a base de Carne de Alpaca, Res. XI. Reunión Científica Anual APPA. Piura. Perú.
9. **BECHARA, M. 1988.** Valor nutritivo de diferentes variedades de papas de la colección Centro Colombiana. UNC. Bogotá, Colombia.
10. **CORNEJO, M. 1981.** Análisis Bacteriológico de las Carnes Curadas e Industrializadas que se Consumen en Quito. Edit. Universitaria Quito Ecuador.
11. **CARBALLO, B. LOPEZ DE TORRE G. MADRID A. 2001.** Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. 1º Edición;AMV Ediciones; Madrid – España.
12. **DE BERNARDI, L. 2002.** Fécula de mandioca. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. Dirección de Industrias alimentaria. S.A.G.P.
13. **ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA. 2005.** Microsoft Corporación. Fabricación y Fiabre de embutidos. Edit. ACRIBIA. Zaragoza, España.

14. **ECUADOR**profile<http://www.fao.org/fi/fcp/es/ECU/profile.htm>.
15. **FAO/TCP/RLA/2914. 2004.** Apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región. Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y argentina.
16. **FERNÁNDEZ, J. 1970.** Tecnología y comercio de la carne de auquénidos en el Perú. Puno, Perú.
17. **FORREST, J. 1979.** Fundamentos de la Ciencia de la Carne. Edit. Acribia. Zaragoza – España. 68 – 70pp.
18. **FREY, W, 1983.** Fabricación Fiable de Embutidos. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza – España. 200 – 210pp.
19. **FDA. 1998.** Manual de análisis bacteriológico, &ava edición., Revisión A, Apéndice 3.64.
20. **GRIJALBO, E. 1986.** Diccionario enciclopédico. Edit. Grijalbo. Barcelona – España. 330 – 333pp.
21. **GARCIA, A. y MALDONADO, M. 1979.** Comportamiento de la quinua sometida a su cocción y su aplicación en las diversas preparaciones. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. 42 - 45pp.
22. **GUERRERO I. 1990** Tecnología de carnes; Elaboración y Preservación de Productos cárnicos. Editorial Trillas.
23. **ICAITI. 2002.** Carne y productos cárnicos. Embutidos crudos y cocidos. ICAITI-34.
24. **INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) Carne y Productos Cárnicos.** Quito – Ecuador.
25. **IZA, P. 2006.** Modulo de tecnología de cárnicos. Guaranda - Ecuador.
26. **JERI, A. 1988.** El procesamiento de charqui de la Llama y Alpaca en las comunidades alto Andinas de Ayacucho y Huancavelica. Oruro, Bolivia. 67pp.
27. **LAWRIE, R. 1987.** Ciencia de la Carne. Edit ACRIBIA. Zaragoza – España. 357 – 455 pp.
28. **LLANA, J. 1996.** Embutidos Crudos y Curados. Edit. AEDOS. Barcelona – España. 134 – 137pp.
29. **LUZURIAGA, P. 1998.** Introducción y Adaptación de 24 cultivos de quinua. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. 2 -37 pp.

30. **MILLER, G. 1977.** Sacrificio y beneficio en el Perú. Edit. Lima – Perú. 193 – 210pp
31. **MIRA J. 1998.** Compendio de tecnología y ciencia de la carne. editorial ASSI, Riobamba – Ecuador.
32. **MIRA, M 1998.** Compendio de Tecnología y Ciencia de la Carne. Edit. AASSI. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 46 – 57pp.
33. **MONGROVEJO, D. 1989.** Crianza de llama. Lima, Perú, 1989. OPS. Diagnostico de la Salud en las Américas, publicación científica. N°. 452 Washington, USA. 282 pp.
34. **NIVARA, F. Y ANTILA, P. 1973.** Valor Nutritivo de la Carne. Edit. Acribia. Zaragoza – España. 60 – 65pp.
35. **PASQUALINOTNET, 2004.** Espesantes, estabilizantes y emulsionantes. La cocina de pasqualino Marchese.
www.pasquelinonet.com.ar/espesantes.html.
36. **PRINCE, J. 1986.** Ciencia de la Carne de productos cárnicos. Edit. Acribia. Zaragoza – España. 22 – 29pp.
37. **PALTRINERI, G. 1996.** Elaboración de Productos Cárnicos. Edit. Trillas. 2º Edición México.
38. **RÍOS, J. (2005).** Carne y productos cárnicos. Clasificación de las carnes de Alpaca, Llamas, Proyecto de Norma Técnica Nacional.
39. **RAMÓN, S. 2006.** Producción de camellidos sudamericanos, Segunda Edición Cerro de Pasco Perú.
40. **SANCAN, F. 2001** Condimentos y Aditivos. Damat centim.ictnet.es.
www.sancan.com.
41. **TALBURT y SMITH. 1989.** la fécula en los productos cárnicos. Instituto de investigación para la industria alimenticia. Cuba.
42. **TECNOALIMENTOS. 2001.** Titulo XI. de Control Sanitario de los Alimentos en Chile.
43. **VILLASEÑOR, S. 1997.** El uso de almidones en los productos cárnicos. Loratorios Griffith. Rev. Carnetec. México.

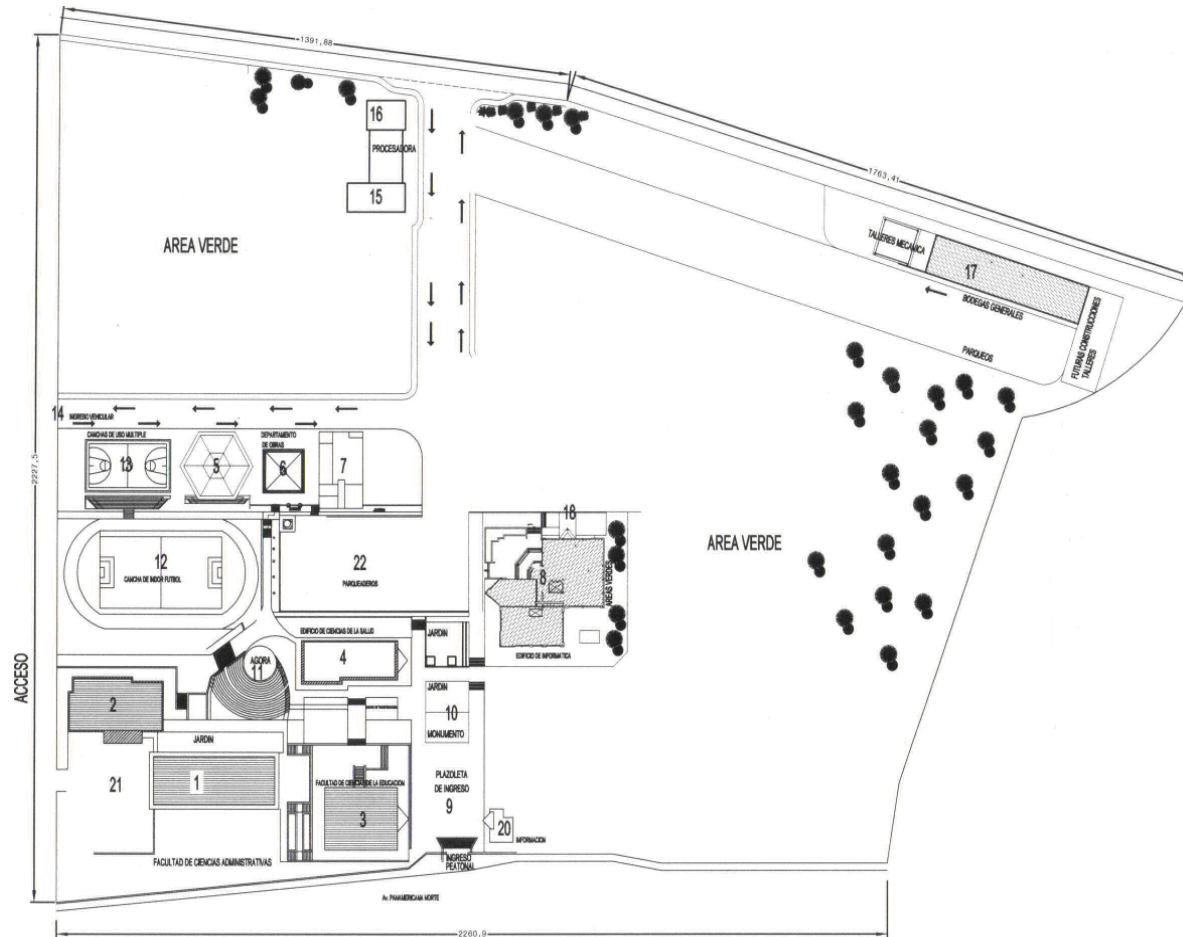
44. **VILCA, M. 1995.** Producción y tecnología de carne de camélidos, en el simposio anual de producción de Alpacas y Llamas. XII. Reunión Científica NA. APPA. Lima, Perú. 129 – 140 pp.
45. **WILSON, A. 1970.** Inspección practica de la carne. Edit Acribia. Zaragoza España.
46. **WWW.personales.com/argentina/sansalvadordejujuy/feria de la llama/benefisios_de_la_llama.htm.**
47. **WWW. geocities.com/quinua/quinua, html. (2004).**

ANEXOS

Anexo N° 1. CROQUIS DE LA UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



Anexo N° 2. CROQUIS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR



1. FACULTADA DE CC. ADMINISTRATIVAS
2. BIENESTAR UNIVERSITARIO
3. FACULTAD DE CC. DE LA EDUCACIÓN
4. FACULTAD DE CC. DE LA SALUD
5. GIMNASIO UNIVERSITARIO
6. DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN FÍSICA
7. DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO
8. EDIFICIO DEL RECTORADO
9. PLAZOLETA DE INGRESO PRINCIPAL
10. MONUMENTO AL LIBERTADOR BOLÍVAR
11. ÁGORA UNIVERSITARIO
12. CANCHA DE FULBITO
13. CANCHA DE USO MÚLTIPLE
14. INGRESO VEHICULAR PRINCIPAL
15. PROCESADORA DE FRUTAS Y HORTALIZAS CÁRNICOS
16. PROCESADORA DE LÁCTEOS
17. BODEGAS GENERALES Y IMPRENTA
18. FACULTAD DE JURISPRUDENCIA
19. ÁREAS VERDES
20. INFORMACIÓN
21. PARQUEADERO
22. PARQUEADERO

Anexo N° 3. INFORMES DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA MORTADELA ESPECIAL EN LOS MEJORES TRATAMIENTOS.

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03)2605-920 Ext. 169 Riobamba - Ecuador</p>	 <p>ENSAYOS No OAE LE 2C 06-008</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INFORME DE ENSAYO No: 0556
ST: 08 – 0028 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Srta. Ana Guzmán
Atn. -
Dirección: Panamericana Sur Km ½ , Cdla 15 de Nov. Riobamba. Chimborazo

FECHA: 25 de Junio de 2008
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2008 / 06 / 16 – 15:55
FECHA DE MUESTREO: 2008 / 05 / 02 – 10:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2008 / 06 / 16 - 2008 / 06 / 25
TIPO DE MUESTRA: Mortadela especial de Carne de I lama
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 70-08
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T2, A 75% , F6
PUNTO DE MUESTREO: Universidad Estatal de Bolívar
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Srta. Ana Guzmán
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0°C. T min.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/89 Gravimétrico	%	17.53	-	-
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/22 Volumétrico	%	22.53	-	-
*Humedad	PEE /LAB-CESTTA/90 Gravimétrico	%	65.64	-	-
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/99 Gravimétrico	%	4.36	-	-

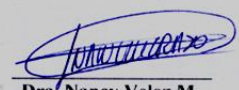
OBSERVACIONES:


- Muestra receptada en laboratorio
- Datos reportados en base fresca
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Fabián Arias A.
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
 E INSPECCION
 LAB - CESTTA
 ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03)2605-920 Ext. 169 Riobamba - Ecuador</p>	 <p>ENSAYOS No OAE LE 2C 06-008</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INFORME DE ENSAYO No: 0556
ST: 08 – 0028 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Srta. Ana Guzmán
Atn. -
Dirección: Panamericana Sur Km ½ , Cdla 15 de Nov. Riobamba, Chimborazo

FECHA: 25 de Junio de 2008
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2008 / 06 / 16 – 15:55
FECHA DE MUESTREO: 2008 / 05 / 02 – 12:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2008 / 06 / 16 - 2008 / 06 / 25
TIPO DE MUESTRA: Mortadela especial de Carne de llama
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 71-08
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T6. B75%, F6 C100%
PUNTO DE MUESTREO: Universidad Estatal de Bolívar
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Srta. Ana Guzmán
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C

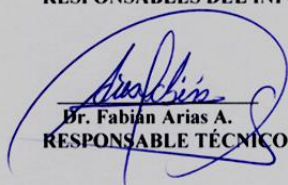
RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/89 Gravimétrico	%	16,44	-	-
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/22 Volumétrico	%	27,82	-	-
*Humedad	PEE /LAB-CESTTA/90 Gravimétrico	%	66,31	-	-
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/99 Gravimétrico	%	5,03	-	-


OBSERVACIONES:



- Muestra receptada en laboratorio
- Datos reportados en base fresca
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Fabián Arias A.
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03)2605-920 Ext. 169 Riobamba - Ecuador</p>	 <p>ENSAYOS No OAE LE 2C 06-008</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INFORME DE ENSAYO No: 0556
ST: 08 - 0028 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Srta. Ana Guzmán
Atn. -
Dirección: Panamericana Sur Km ½ , Cdla 15 de Nov. Riobamba, Chimborazo

FECHA: 25 de Junio de 2008
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2008 / 06 / 16 - 15:55
FECHA DE MUESTREO: 2008 / 05 / 02 - 14:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2008 / 06 / 16 - 2008 / 06 / 25
TIPO DE MUESTRA: Mortadela especial de Carne de I lama
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 72-08
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T11, C100% . Q3
PUNTO DE MUESTREO: Universidad Estatal de Bolívar
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Srta. Ana Guzmán
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/89 Gravimétrico	%	17.49	-	-
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/22 Volumétrico	%	26.70	-	-
*Humedad	PEE /LAB-CESTTA/90 Gravimétrico	%	63.17	-	-
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/99 Gravimétrico	%	6.31	-	-

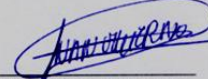
OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio
- Datos reportados en base fresca
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE

RESPONSABLES DEL INFORME:






Dr. Fabian Arias A.
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

INFORME DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SALMONELLA DE LA MORTADELA ESPECIAL EN LOS MEJORES TRATAMIENTOS.

LABOFARMA



Laboratorio de Diagnostico Veterinario, Análisis de alimentos y Farmacia Zootécnica

Dirección: Olmedo 19-56 y Tarqui, Riobamba, Ecuador
Telefax: 032 955-475
Celular: 097-102784
E-mail: holabyron@yahoo.es

REPORTE DE RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

Remitente: Srta. Ana Guzmán
Muestra: Mortadela sin marca
Análisis solicitado: Cultivo Bacteriológico para detectar Salmonella sp.
Fecha: 16 de Junio del 2008
Codigo: B0601

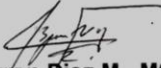
ANALISIS REALIZADO


1. Cultivo convencional en Tatracionato y en placas de Agar Salmonela Shigella

RESULTADOS

No.	MUESTRA	Salmonella sp
1	T1AF3	Negativo
2	T11BQ3	Negativo
3	T6CF3	Negativo
4	T2BF6	Negativo

Atentamente,


Ing. Byron Díaz M., MSc.
GERENTE LABOFARMA



Anexo N° 4. Datos experimentales de las características organolépticas de la mortadela especial para OLOR

Niveles de carne de Llama	Porcentaje de fécula de papa y harina de quinua	TRA	CATADORES								SUMA T	PRO M	Medi a	
			C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8				
50%	3%	1	5	3	3	3	4	5	3	3	29	3.625	3.625	
		1	3	4	5	4	3	2	4	4	29	3.625		
	6%	2	4	3	4	4	3	5	3	2	28	3.500	3.500	
		2	3	3	3	4	4	5	3	3	28	3.500		
	3%	3	4	3	3	3	4	3	3	3	26	3.250	3.313	
		3	3	3	3	4	3	5	3	3	27	3.375		
	6%	4	5	3	4	4	3	3	3	3	28	3.500	3.375	
		4	3	3	3	3	3	4	3	4	26	3.250		
	75%	3%	5	4	3	2	4	3	3	3	4	26	3.250	3.188
			5	2	2	3	3	2	4	4	5	25	3.125	
6%		6	4	2	3	3	5	5	3	3	28	3.500	3.438	
		6	3	3	2	4	3	4	3	5	27	3.375		
3%		7	3	2	3	4	4	2	3	5	26	3.250	3.188	
		7	3	3	2	2	5	3	3	4	25	3.125		
6%		8	3	3	3	3	4	3	4	3	26	3.250	3.188	
		8	3	3	4	2	3	3	3	4	25	3.125		
100%		3%	9	3	2	4	3	2	3	3	4	24	3.000	3.063
			9	3	4	4	2	4	2	3	3	25	3.125	
	6%	10	3	3	3	4	3	3	3	3	25	3.125	3.063	
		10	4	3	2	2	3	4	3	3	24	3.000		
	3%	11	3	3	3	3	4	4	4	5	29	3.625	3.563	
		11	4	3	2	3	4	5	3	4	28	3.500		
	6%	12	3	2	4	3	3	3	4	3	25	3.125	3.063	
		12	2	3	3	2	3	3	4	4	24	3.000		
	TESTIGO		13	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3.000	3.000
			13	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3.000	
14			3	3	3	3	2	3	4	3	24	3.000	3.063	
14			3	3	3	3	3	3	4	3	25	3.125		

Datos experimentales de las características organolépticas de la mortadela especial para
COLOR

Niveles de carne de Llama	Porcentaje de fécula de papa y harina de quinua	TRA	CATADORES								SUMA	PRO	Media
			C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8			
50%	3%	1	4	4	3	3	3	5	4	4	30	3.75	4
		1	3	5	5	4	4	5	4	4	34	4.25	
	6%	2	4	3	3	3	4	5	3	5	30	3.75	3.937
		2	4	4	3	4	5	5	4	4	33	4.125	5
	3%	3	3	3	4	3	3	3	3	4	26	3.25	3.437
		3	4	3	4	3	4	4	4	3	29	3.625	5
6%	4	3	3	2	3	4	4	4	4	27	3.375	3.562	
	4	3	4	3	4	3	5	3	5	30	3.75	5	
75%	3%	5	3	3	3	3	3	4	4	26	3.25	3.375	
		5	2	4	4	3	3	4	3	5	28		3.5
	6%	6	4	3	5	4	4	5	3	5	33	4.125	3.937
		6	3	3	3	3	4	5	4	5	30	3.75	5
	3%	7	3	4	3	3	3	4	3	2	25	3.125	3
		7	2	3	2	2	3	4	3	4	23	2.875	
6%	8	3	3	3	3	3	4	4	4	27	3.375	3.562	
	8	3	4	5	3	4	4	4	3	30	3.75	5	
100%	3%	9	3	4	3	3	5	4	4	2	28	3.5	3.312
		9	2	3	2	3	3	4	3	5	25	3.125	5
	6%	10	4	3	2	2	4	4	3	3	25	3.125	3
		10	2	3	2	2	3	4	3	4	23	2.875	
	3%	11	4	2	3	3	5	3	4	4	28	3.5	3.687
		11	4	4	4	2	3	5	4	5	31	3.875	5
6%	12	4	4	3	3	4	3	3	5	29	3.625	3.312	
	12	3	3	2	2	4	5	3	2	24	3	5	
TESTIGO		13	1	2	3	2	2	3	3	2	18	2.25	2.562
		13	3	4	2	2	2	3	4	3	23	2.875	5
		14	1	4	3	3	3	3	4	3	24	3	2.687
		14	1	2	3	2	3	3	3	2	19	2.375	5

Datos experimentales de las características organolépticas de la mortadela especial para
TEXTURA

Nivele	Porcentaj	TRA	CATADORES	SUMA	PRO	Media
--------	-----------	-----	-----------	------	-----	-------

s de carne de Llama	e de fécula de papa y harina de quinua	T	C	C	C	C	C	C	C	C	T	M		
														1
50%	3%	1	4	4	3	5	4	4	4	4	32	4.000	3.813	
		1	4	3	4	3	4	4	4	3	29	3.625		
	6%	2	4	4	3	4	5	3	3	3	29	3.625	3.438	
		2	4	3	3	3	5	3	3	2	26	3.250		
	3%	3	4	3	3	3	3	4	2	3	25	3.125	3.250	
		3	3	3	4	4	4	4	3	2	27	3.375		
	6%	4	3	3	4	4	3	4	3	3	27	3.375	3.188	
		4	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3.000		
	75%	3%	5	3	3	3	3	4	4	3	3	26	3.250	3.313
			5	3	2	4	3	4	4	4	3	27	3.375	
6%		6	3	3	3	3	3	4	2	3	24	3.000	3.500	
		6	4	4	4	4	4	5	4	3	32	4.000		
3%		7	2	3	4	4	4	3	3	3	26	3.250	3.250	
		7	4	3	3	3	4	3	3	3	26	3.250		
6%		8	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3.000	2.938	
		8	2	2	3	4	3	2	3	4	23	2.875		
100%	3%	9	3	3	4	4	2	2	3	2	23	2.875	3.063	
		9	2	3	4	3	5	2	3	4	26	3.250		
	6%	10	3	2	5	3	3	3	3	2	24	3.000	3.125	
		10	3	3	3	3	3	5	3	3	26	3.250		
	3%	11	4	3	4	4	3	4	3	2	27	3.375	3.375	
		11	3	3	4	3	4	4	3	3	27	3.375		
	6%	12	3	3	4	3	4	4	2	3	26	3.250	3.250	
		12	2	3	3	3	4	5	2	4	26	3.250		
TESTIGO		13	3	3	3	3	2	3	1	2	20	2.500	2.750	
		13	2	3	3	4	3	4	3	2	24	3.000		
		14	2	3	3	2	1	2	3	2	18	2.250	2.563	
		14	3	2	3	3	3	3	3	3	23	2.875		

Datos experimentales de las características organolépticas de la mortadela especial para
SABOR

Niveles	Porcentaj	TRA	CATADORES	SUMA	PRO	Medi
---------	-----------	-----	-----------	------	-----	------

de carne de Llama	e de fécula de papa y harina de quinua	T	C	C	C	C	C	C	C	C	T	M	a
			1	2	3	4	5	6	7	8			
50%	3%	1	4	4	5	4	5	4	4	4	34	4.250	4.063
		1	3	4	4	4	3	4	4	5	31	3.875	
	6%	2	4	4	3	3	2	5	3	4	28	3.500	3.750
		2	4	4	3	4	5	4	4	4	32	4.000	
	3%	3	4	4	4	4	3	4	4	4	31	3.875	3.750
		3	4	4	3	3	4	4	3	4	29	3.625	
	6%	4	4	3	3	4	3	4	4	5	30	3.750	3.875
		4	4	4	4	4	4	3	4	5	32	4.000	
75%	3%	5	4	4	3	4	4	4	5	4	32	4.000	3.688
		5	3	3	3	4	3	2	4	5	27	3.375	
	6%	6	4	4	4	4	5	5	4	5	35	4.375	4.250
		6	4	4	4	4	4	4	4	5	33	4.125	
	3%	7	3	3	1	3	4	2	3	5	24	3.000	3.250
		7	4	3	3	4	4	3	4	3	28	3.500	
	6%	8	3	2	2	4	4	2	3	3	23	2.875	3.000
		8	4	3	3	3	2	2	4	4	25	3.125	
100%	3%	9	4	2	4	4	4	3	3	4	28	3.500	3.688
		9	3	4	4	4	4	4	4	4	31	3.875	
	6%	10	5	2	3	4	3	4	3	4	28	3.500	3.625
		10	3	4	3	4	3	5	4	4	30	3.750	
	3%	11	4	3	3	3	3	4	4	5	29	3.625	3.813
		11	4	3	4	3	4	5	5	4	32	4.000	
	6%	12	4	3	4	3	2	4	3	4	27	3.375	3.125
		12	3	3	3	4	2	2	2	4	23	2.875	
TESTIGO		13	3	3	3	3	2	4	2	2	22	2.750	2.500
		13	2	3	2	2	2	3	2	2	18	2.250	
		14	2	3	3	3	3	3	3	2	22	2.750	2.500
		14	2	2	2	2	2	3	3	2	18	2.250	

ESQUEMA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA ESCALAS DE VALORACIÓN

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	VALOR	MUESTRA
-----------------	--------------	-------	---------

DE CALIDAD			1 ^a	2 ^a	3 ^a
OLOR	Desagrada mucho	1			
	Desagrada poco	2			
	Normal	3			
	Agrada poco	4			
	Agrada mucho	5			
COLOR	No aceptable	1			
	Poco aceptable	2			
	Regular	3			
	Aceptable	4			
	Muy aceptable	5			
TEXTURA	Ligeramente suave	1			
	Moderadamente suave	2			
	Normal	3			
	Muy suave	4			
	Extremadamente suave	5			
SABOR	Muy desagradable	1			
	Desagradable	2			
	Pobre	3			
	Bueno	4			
	Muy bueno	5			

Fuente: Wittig E. (1995)

Anexo N° 5. FOTOGRAFÍAS DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA MORTADELA ESPECIAL.

DETERMINACIÓN DEL pH



DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ



DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA



ELABORACIÓN DEL PRODUCTO DE MORTADELA ESPECIAL: PICADO DE LAS CARNES.



PROCESO DE CUTTERIZADO (Adición de las carnes y aditivos)



PROCESO DE EMBUTIDO DEL PRODUCTO (Atado)



PESADO DEL PRODUCTO FINAL



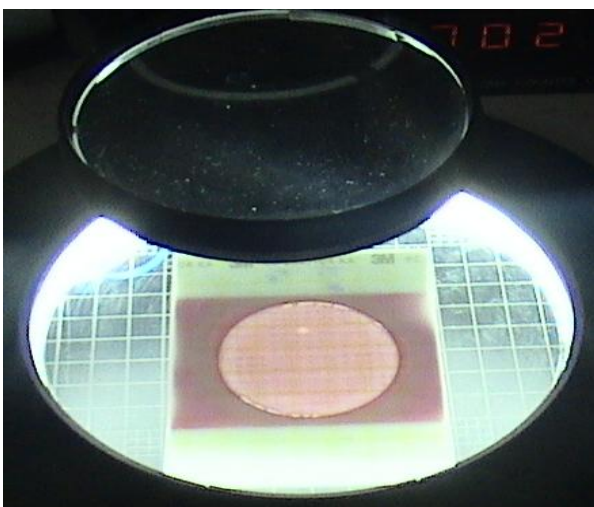
PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS CON EL PANEL DE CATADORES



PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS BACTERIAS SALMONELLAS



RECUENTO DE LAS COLONIAS DE COLIFORMES TOTALES



Anexo N° 6 GLOSARIO

AUTOLISIS. f. Biol. Degradación de los tejidos por sus propias enzimas.

BROMATOLÓGICOS.- Son las que estudia las características físicas y químicas.

ENZIMAS.- Proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo.

EXUDA.- salir un líquido fuera de sus continentes propios.

FAO.- Food Alimentation Organization.

FÉCULA.- Es un carbohidrato cuya propiedad mas importante es su aptitud para producir una pasta viscosa cuando se calienta en agua.

FARINOCIDAD.- Es la naturaleza de la harina como el trigo, maíz, etc.

GLÚCIDOS.- o hidratos de carbono, son uno de los tres constituyentes principales del alimento y los elementos mayoritarios en la dieta humana.

HAUMADO.- Acción y efecto de ahumar.

INTI ÑAN.- Camino al sol

JUGAZÓN: calidad de jugosidad de una carne

LADIZ.- Que se desliga con facilidad.

PIGMENTOS.- Sustancia colorante que, disuelta o en forma de gránulos, se encuentra en el citoplasma de muchas células vegetales y animales.

PROTEÍNAS.- Compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos unidos por enlaces peptico que intervienen en diversas funciones vitales esenciales.

RETICULINA.- Tejido en forma de red/malla.

SUCCINICO.- Aspiración que ejerce los fluidos por disminución de presión de un punto.

TIXOTROPA.- Característica de los cuerpos cuyas propiedades físicas no dependen de la dirección.

VITAMINAS.- Cada una de las sustancias orgánicas que existen en los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, son necesarias para el perfecto equilibrio de las diferentes funciones vitales.