



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“ELABORACIÓN DE SALAME COCIDO CON DIFERENTES
NIVELES DE CARNE DE ALPACA (*Vicugna Pacos*)”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para obtener al grado académico de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: JENNY ELISA ACAN ACAN

DIRECTOR: Ing. JOSÉ MIGUEL MIRA VÁSQUEZ, PhD.

Riobamba-Ecuador

2019

DERECHO DE AUTOR

©2019, Jenny Elisa Acan Acan

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Jenny Elisa Acan Acan, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de noviembre del 2019

Jenny Elisa Acan Acan
060470997-2

CERTIFICACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

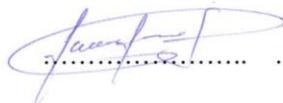
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo experimental: “**ELABORACIÓN DE SALAME COCIDO CON DIFERENTES NIVELES DE CARNE DE ALPACA (*Vicugna Pacos*)**” de responsabilidad de la señorita: Jenny Elisa Acan Acan, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Armando Vinicio Paredes Peralta, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

 19/11/2019

Ing. José Miguel Mira Vásquez, PhD.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

 19/11/2019

BQF. Sandra Elizabeth López Sampedro, M.G.
ASESORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

 19-11-2019

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico en primer lugar a Dios, ya que por su gracia y voluntad se pudo llegar a culminar las metas propuestas en mi vida académica.

De manera muy especial a mis padres; Ernesto y María, a mis hermanas; Doris, Deysi y Alexandra, quienes con su apoyo incondicional me supieron ayudar en las buenas y en las malas hasta poder finalizar mi carrera.

Para las personas que más quiero, mi amado esposo Patricio y mi hijo Bradley Joseph, en quienes he depositado mi mayor confianza y dedicación por ellos quienes son mi mayor motivo para seguir adelante.

A mis abuelitos; Alejandro y Angela quienes me ayudaron en los momentos más difíciles; a mis suegros, mis cuñados y mis tíos que me supieron ayudar hasta poder culminar mis estudios.

A mis amigas; Paulina, Ximena y Estefany con las que compartimos buenos y malos momentos y cumplimos con el sueño de ser Ingenieras en Industrias Pecuarias.

A todos ustedes, con mucho afecto.

Jenny Acan

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme la vida y salud hasta el día de hoy, por guiarme y protegerme en cada momento.

A mis padres, mis hermanas, mi esposo y mi hijo quienes fueron mi mayor motivo para seguir adelante y poder alcanzar mi objetivo propuesto.

De manera muy especial hago llegar mi agradecimiento al Dr. Miguel Mira que con su conocimiento y dedicación me permitió realizar y culminar este trabajo de titulación; a la BQF. Sandra López quien con su apoyo supo guiarme durante todo el proceso investigativo.

A todos y cada uno de mis amigos, compañeros y profesores de la facultad quienes estuvieron presentes en los momentos más oportunos para brindarme su apoyo incondicional.

Jenny Acan

PORTADA	i
DERECHO DE AUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CERTIFICACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
TABLA DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	
1.1. Definición de la carne	3
1.1.1. <i>Composición química de la carne</i>	3
1.1.1.1. <i>Agua</i>	3
1.1.1.2. <i>Lípidos</i>	4
1.1.1.3. <i>Proteína</i>	4
1.1.1.4. <i>Carbohidratos</i>	4
1.1.1.5. <i>Sustancias no proteicas</i>	4
1.1.1.6. <i>Pigmentos</i>	4
1.1.1.7. <i>Enzimas</i>	5

1.1.1.8.	<i>Vitaminas</i>	5
1.1.1.9.	<i>Minerales</i>	5
1.2.	Tipos de carnes	6
1.2.1.	<i>Carnes rojas</i>	6
1.2.2.	<i>Carnes de aves</i>	6
1.2.3.	<i>Carnes marinas</i>	6
1.2.4.	<i>Carne de caza</i>	6
1.3.	Carne de alpaca	7
1.3.1.	<i>Definición</i>	7
1.3.2.	<i>Características de la carne de alpaca</i>	7
1.3.3.	<i>Propiedades físicas de la carne de alpaca</i>	7
1.3.4.	<i>Propiedades químicas de la carne de alpaca</i>	8
1.3.5.	<i>Usos tradicionales</i>	8
1.3.5.1.	<i>Recetas a base de carne de alpaca</i>	8
1.3.5.2.	<i>Productos cárnicos con carne de alpaca</i>	9
1.3.6.	<i>Investigaciones realizadas con carne de alpaca</i>	9
1.3.7.	<i>Requisitos NTP (Norma Técnica Peruana)</i>	9
1.3.7.1.	<i>Composición química de la alpaca</i>	9
1.3.7.2.	<i>Requisitos microbiológicos de la alpaca</i>	10
1.4.	Embutidos	10
1.4.1.	<i>Tipos de productos cárnicos</i>	10
1.4.1.1.	<i>Embutidos crudos</i>	11
1.4.1.2.	<i>Embutidos cocidos</i>	11
1.4.1.3.	<i>Embutidos escaldados</i>	11
1.4.2.	<i>Salame</i>	11
1.4.3.	<i>Tipos de salame</i>	11
1.4.3.1.	<i>Salami Felino</i>	12
1.4.3.2.	<i>Salami de Milano</i>	12
1.4.3.3.	<i>Salami Varonese</i>	12

1.4.3.4.	<i>Salami de Fabriano</i>	12
1.4.3.5.	<i>Salami Napolitano o (Napoli)</i>	13
1.4.3.6.	<i>Salami Cocido</i>	13
1.4.3.7.	<i>Otras Variedades</i>	13
1.5.	Ingredientes del salame	13
1.5.1.	<i>Carne de res</i>	13
1.5.2.	<i>Carne de cerdo</i>	14
1.5.3.	<i>Grasa de cerdo</i>	14
1.5.4.	<i>Leche en polvo</i>	14
1.5.5.	<i>Sal común</i>	14
1.5.6.	<i>Pimienta dulce</i>	14
1.5.7.	<i>Ají</i>	15
1.5.8.	<i>Ajo en polvo</i>	15
1.5.9.	<i>Azúcar</i>	15
1.5.10.	<i>Sal nitro</i>	15
1.5.11.	<i>Pimienta negra</i>	16
1.5.12.	<i>Tripa Sintética</i>	16
1.6.	Requisitos norma INEN del salame	16
1.6.1.	<i>Requisitos bromatológicos</i>	16
1.6.2.	<i>Requisitos microbiológicos</i>	17

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1.	Localización y duración del experimento	18
2.2.	Unidades experimentales	18
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	18
2.3.1.	<i>En la elaboración de salame cocido</i>	18
2.3.1.1.	<i>Materiales</i>	18

2.3.1.2.	<i>Materias primas</i>	19
2.3.1.3.	<i>Insumos</i>	19
2.3.1.4.	<i>Equipos</i>	20
2.3.2.	<i>Equipos de laboratorio y materiales</i>	20
2.3.2.1.	<i>Equipos para pruebas físico químicas</i>	20
2.3.2.2.	<i>Equipos para pruebas microbiológicas</i>	22
2.3.2.3.	<i>Instalaciones</i>	22
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	22
2.5.	Mediciones experimentales	23
2.5.1.	<i>Análisis Físico Químicos de la Carne de Alpaca</i>	24
2.5.2.	<i>Análisis Físico Químicos del Salame Cocido</i>	24
2.5.3.	<i>Análisis microbiológico</i>	24
2.5.4.	<i>Análisis sensoriales</i>	25
2.5.5.	<i>Análisis económico</i>	25
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	25
2.7.	Procedimiento experimental	25
2.7.1.	<i>Elaboración de salame cocido</i>	26
2.7.1.1.	<i>Recepción y pesaje de la materia prima</i>	27
2.7.1.2.	<i>Limpieza y selección</i>	27
2.7.1.3.	<i>Troceado</i>	27
2.7.1.4.	<i>Pesaje</i>	27
2.7.1.5.	<i>Molido</i>	27
2.7.1.6.	<i>Mezclado</i>	27
2.7.1.7.	<i>Embutido</i>	27
2.7.1.8.	<i>Ahumado</i>	28
2.7.1.9.	<i>Enfriado</i>	28
2.7.1.10.	<i>Refrigeración</i>	28
2.7.1.11.	<i>Empacado</i>	28
2.8.	Metodología de la evaluación	29

2.8.1.	<i>Análisis físico químico</i>	29
2.8.1.1.	<i>Determinación del contenido de humedad</i>	29
2.8.1.2.	<i>Determinación contenido de materia seca</i>	29
2.8.1.3.	<i>Determinación de cenizas</i>	30
2.8.1.4.	<i>Determinación contenido de grasa</i>	31
2.8.1.5.	<i>Determinación del contenido proteína</i>	32
2.8.2.	<i>Análisis microbiológico</i>	33
2.8.3.	<i>Análisis sensoriales</i>	34
2.8.4.	<i>Análisis Económico</i>	35
2.8.5.	<i>Programa sanitario</i>	36

CAPITULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
3.1.	Análisis Físico Químicos de la Carne de Alpaca	37
3.2.	Análisis Físico Químicos del Salame Cocido	37
3.2.1.	<i>Contenido de humedad</i>	37
3.2.2.	<i>Contenido de materia seca</i>	38
3.2.3.	<i>Contenido de cenizas</i>	39
3.2.4.	<i>Contenido de grasa</i>	40
3.2.5.	<i>Contenido de proteína</i>	40
3.3.	Análisis microbiológico	41
3.4.	Análisis sensoriales	42
3.4.1.	<i>Apariencia</i>	42
3.4.2.	<i>Color</i>	42
3.4.3.	Sabor	44
3.4.4.	Olor	44
3.4.5.	Valoración Sensorial, 100 puntos	44
3.5.	Análisis Económico	44

CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición química de la carne de diferentes especies	5
Tabla 2-1:	Composición química proximal de la carne de alpaca	8
Tabla 3-1:	Composición química del charqui	10
Tabla 4-1:	Requisitos microbiológicos del charqui	10
Tabla 5-1:	Requisitos bromatológicos del salame	16
Tabla 6-1:	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos	17
Tabla 7-2:	Esquema del experimento	23
Tabla 8-2:	Esquema del ADEVA	25
Tabla 9-2:	Formulaciones experimentales para la elaboración de salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	28
Tabla 10-2:	Esquema de evaluación de los análisis sensoriales del salame cocido	34
Tabla 11-2:	Esquema de evaluación de las características sensoriales sobre la calidad del producto	35
Tabla 12-2:	Evaluación de las características sensoriales sobre la calidad del producto	35
Tabla 13-3:	Valoración físico químico de la elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	37
Tabla 14-3:	Análisis microbiológico del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	42
Tabla 15-3:	Características sensoriales de la elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	43

Tabla 16-3: Evaluación económica del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*)

46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Diagrama de flujo de la elaboración de salame cocido

26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Composición química de la carne de alpaca	37
Gráfico 2-3:	Regresión en función del contenido de humedad del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	38
Gráfico 3-3:	Regresión en función del contenido de materia seca del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	39
Gráfico 4-3:	Contenido de cenizas del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	39
Gráfico 5-3:	Contenido de grasa del salame cocido con carne de alpaca	40
Gráfico 6-3:	Regresión en función del contenido de proteína del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A:	Boleta de evaluación sensorial de la elaboración de salame cocido, según la prueba de Rating Test	8
Anexo B:	Resultados físico químicos del análisis proximal de la carne de alpaca	8
Anexo C:	Estadísticas del porcentaje del contenido de humedad, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	8
Anexo D:	Estadísticas del porcentaje del contenido de materia seca, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	9
Anexo E:	Estadísticas del porcentaje de contenido de cenizas, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	10
Anexo F:	Estadísticas del porcentaje del contenido de grasa, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	11
Anexo G:	Estadísticas del porcentaje del contenido de proteína, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	12
Anexo H:	Estadísticas de extracto libre de nitrógeno (ELN), obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)	13
Anexo I:	Estadísticas de la apariencia, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	14
Anexo J:	Estadísticas del color, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	14
Anexo K:	Estadísticas del sabor, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	15
Anexo L:	Estadísticas del olor, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	16
Anexo M:	Estadísticas totales de los 4 parámetros de evaluación, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	17
Anexo N:	Elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	18
Anexo O:	Evaluación sensorial de la apariencia, color, sabor y olor del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (<i>Vicugna Pacos</i>)	20
Anexo P:	Análisis microbiológico del salame cocido con carne de alpaca	21
Anexo Q:	Análisis físicos químicos del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca	21

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-2:	Modelo lineal aditivo	23
Ecuación 2-2:	Contenido de humedad	29
Ecuación 3-2:	Contenido de materia seca	30
Ecuación 4-2:	Contenido de cenizas	31
Ecuación 5-2:	Contenido de grasa	31
Ecuación 6-2:	Contenido de proteína	32

RESUMEN

Evalúamos diferentes niveles de carne de alpaca (20, 40 y 60%) en la elaboración de salame cocido frente a un testigo (0%), en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Realizamos 4 repeticiones por tratamiento bajo un Diseño Completamente al Azar, siendo el tamaño de la unidad experimental de 2 kg con carne de alpaca, carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo, aditivos y otros condimentos. Determinándose que la sustitución de la carne de res por la de alpaca influyó en los análisis físicos químicos del producto terminado, reportándose que el contenido de proteína presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) donde los tratamientos T3 con 60% y T2 con 40% de carne de alpaca contiene mayor porcentaje en comparación al T1 con 20% y testigo. En lo referente al análisis microbiológico encontramos mínima presencia de *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* y ausencia total de *Salmonella*, mismas que no superan los límites que establece la norma INEN 1338, considerándose un alimento apto para el consumo humano. Evaluamos las características sensoriales como apariencia, color, sabor y olor donde todos los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), alcanzando una calificación de muy buena. Determinamos el análisis económico donde el beneficio costo es de \$ 1,30 mencionándose que la elaboración de un embutido en sustitución a la carne de res con la carne de alpaca es muy rentable y beneficioso para el consumidor. Recomendamos utilizar la formulación del 40 y 60% de carne de alpaca en la elaboración de salame cocido ya que el contenido de proteína es alto y bajo en grasa.

Palabras claves: <CARNE DE ALPACA (VICUGNA PACOS)> <PRODUCTOS CÁRNICOS> <EMBUTIDO (SALAME)> <ANÁLISIS (FÍSICO QUÍMICOS)> <ANÁLISIS (MICROBIOLÓGICOS)> <ANÁLISIS (SENSORIALES)> <CENTRO DE PRODUCCIÓN DE CÁRNICOS> <FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS> <ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO>

ABSTRACT

Different levels of alpaca meat (20, 40 and 60%) were evaluated in the preparation of cooked salami in front of a control (0%), in the Meat Production Center of the Faculty of Animal Science, of Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 4 repetitions were performed per treatment under a Completely Random Design, being the size of the experimental unit of 2 kg with alpaca meat, beef, pig meat, pig fat, additives and other condiments. Determining that the substitution of beef by alpaca influenced the physical chemical analysis of the finished product, reporting that the protein content presented significant statistical differences ($P < 0.01$) where T3 treatments with 60% and T2 with 40% alpaca meat contains a higher percentage compared to T1 with 20% and control. Regarding the microbiological analysis, minimal presence of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were found and total absence of *Salmonella*, which do not exceed the limits established by the INEN 1338 standard, being considered a food suitable for human consumption. Sensory characteristics were evaluated such as appearance, color, taste and smell where all treatments did not show statistical differences ($P > 0.05$), reaching a very good rating. The economic analysis was determined where the cost benefit is \$ 1.30, mentioning that the elaboration of a sausage replacing beef with alpaca meat is very profitable and beneficial for the consumer. It is recommended using the formulation of 40 and 60% of alpaca meat in the preparation of cooked salami since the protein content is high and low in fat.

Key Words: < ALPACA MEAT (*VICUGNA PACOS*)> < MEAT PRODUCTS> <SAUSAGE (*SALAMI*)> < (*PHYSICAL CHEMICAL*) ANALYSIS> < (*MICROBIOLOGICAL*) ANALYSIS> < (*SENSORIAL*) ANALYSIS > <MEAT PRODUCTION CENTER> <ANIMAL SCIENCE FACULTY> <ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO>



INTRODUCCIÓN

La alpaca (*Vicugna pacos*), una de las cuatro especies de camélidos sudamericanos, se localizan en zonas alto andinas de Sudamérica sobre los 4000 m.s.n.m. en países como Bolivia, Perú, Chile, Ecuador y Argentina. En el Ecuador existían 2 024 alpacas según datos del INEN 2002; siendo la mayor población de alpacas en la provincia de Cotopaxi (3 402 animales) y la menor en Loja (30 animales) (Béjar, J, 2016, p. 1).

Uno de los problemas del consumo de los diferentes tipos de carnes como de res, pollo, cerdo, ovino es su mayor contenido de grasas saturadas las mismas que no son saludables porque aumentan los niveles de LDL (colesterol malo); provocando así el riesgo de padecer enfermedades al corazón (Samar, Y, 2014, pp. 1-14).

La carne de alpaca es recomendable para aquellos pacientes con enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión arterial debido a sus mínimos niveles de colesterol. La carne de alpaca en comparación con otros tipos de carnes tienen un mayor contenido de proteínas (23.9 %), en comparación con el pollo (21.4 %) y la carne de res (21 %) (Vásquez, M, 2016, p. 1).

Así mismo el contenido de grasas y colesterol es reducido, ya que en 100 gramos de carne de alpaca se presenta entre 30 a 40 mg, la del pollo es de 88 mg y la de res de 90 mg. La carne de alpaca es apta para todo ser humano y se puede incluir en una dieta equilibrada. Por sus propiedades y beneficios es una gran alternativa para las personas que presentan dislipidemias como colesterol elevado en sangre, anemia, obesidad y sobrepeso (Vásquez, M, 2016, p. 1).

Por esta razón la industrialización de la carne de camélidos en forma de productos cárnicos con tratamiento térmico, brinda una posibilidad de aprovechar la carne de alpaca elaborando productos como: mortadela, embutido de alpaca con pimientos morrones, bologna con aceituna, frankfurter con almidón de maíz, frankfurter con proteína de soya, chorizo, salami y jamón cocido con almidón de papa (Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2005, p.p 3-13).

El salame es un embutido que se encuentra elaborado a partir de una mezcla de carnes ya sean de carne de cerdo o de vacuno, tocino o grasa de cerdo. Este tipo de producto al realizarse un tipo de corte ofrece un aspecto de color rojo salpicado de pequeñas manchas blancas de la grasa de cerdo no superior a los 3 mm (Moreiras & Col, 2013, p.1).

De acuerdo a los antecedentes antes citados, a través de la presente investigación se utilizó la carne de alpaca para la elaboración de salame cocido, la cual irá sustituyendo de manera progresiva a la carne de res; por lo que se plantean los siguientes objetivos:

- Elaborar salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).
- Determinar las propiedades físico químicas de la carne de alpaca.
- Establecer el nivel apropiado (20, 40, 60%) de carne de alpaca en la elaboración de salame cocido.
- Evaluar las características físico químicas, microbiológicas y sensoriales del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.
- Determinar la rentabilidad de los diferentes niveles de carne mediante el indicador beneficio/costo.

Por lo que se planteó la siguiente hipótesis: con la utilización de carne de alpaca en sustitución de la carne de res, se espera que esta influya en las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Definición de la carne

Se define a la carne como la musculatura de los animales usada como alimento, considerándose también a ciertos órganos como el hígado, riñones, cerebro y otros tejidos comestibles (Lawrie, 1966, p. 13).

La carne son todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin (Codex Alimentarius, 2005, p. 5).

Según la Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), define a la carne como el producto pecuario de mayor valor que contiene proteínas y aminoácidos, minerales, grasa y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos (Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019, p. 1).

1.1.1. *Composición química de la carne*

La carne contiene aproximadamente un 75 % de agua, un 18 % de proteína, 3,5 % de sustancias no proteicas solubles y un 3 % de grasa. Estos datos sin embargo no dicen nada acerca de las variaciones en la naturaleza y propiedades de la carne. Es preciso tener en cuenta que la carne es el reflejo post-mortem de un complicado sistema biológico constituido fundamentalmente por tejido muscular y que este último se halla diferenciado de acuerdo con la función que desempeña en el organismo (Lawrie, 1966, p.76).

1.1.1.1. *Agua*

El mayor porcentaje en las carnes es el agua, siendo el componente cuantitativo más importante, esta inversamente relacionada con el contenido de grasa, pero no está afectada por el contenido de proteína salvo en los animales jóvenes (López, 2004, pp. 32-61).

1.1.1.2. Lípidos

En la elaboración de los productos cárnicos, los lípidos tienen gran importancia sobre las transformaciones bioquímicas que sufren durante el proceso. Las grasas de la carne sufren varias alteraciones, debido a factores hidrolíticos que son provocados principalmente por microorganismos, por la auto oxidación y por alteraciones oxidativas que producen grandes pérdidas económicas (López, 2004, pp. 32-61).

1.1.1.3. Proteína

La proteína es la fuente de mayor cantidad en la dieta humana y constituye el componente mayoritario de la materia seca del músculo estriado. Las proteínas cárnicas se clasifican por: Según su forma: globulares y fibrosas. Según su localización: Extracelulares, miofibrilares y reguladoras. Según su solubilidad: Sarcoplásmicas, miofibrilares y conectivas (Carballo & López, 1991, pp. 23-29).

1.1.1.4. Carbohidratos

La carne no es una fuente importante de hidratos de carbono, ya que contienen alrededor de un 0,8 – 1% de glucógeno y cantidades muy bajas de otros carbohidratos. Las reservas que posee, están almacenadas en las fibras musculares siendo un sustrato fácilmente degradable para la formación de ATP (López, 2004, pp. 32-61).

1.1.1.5. Sustancias no proteicas

Las sustancias no proteicas están representadas de los aminoácidos libres, de la creatina, nucleótidos, inosina, monofosfato y carnosina, que con los aminoácidos libres y los nucleótidos confieren a la carne el gusto característico después de la cocina (Gracey, 1984, pp. 28-49).

1.1.1.6. Pigmentos

La carne presenta básicamente dos pigmentos la mioglobina y la hemoglobina, dos proteínas de naturaleza y comportamiento similar, cuyas propiedades influyen en el color apreciado de la carne. Se puede encontrar también otros pigmentos, como citocromos, aunque su contribución al color es indeseable (López, 2004, pp. 32-61).

1.1.1.7. *Enzimas*

La carne muscular contiene varias enzimas entre las cuales son: las catepsinas, fosforilasas, aldolasas, lipasas, catalasas, peroxidasas, citocromos adenosintrifosfatasas y fosfatasas, sin las cuales no es comprensible el comportamiento post mortal de la carne (Grau, 1978, pp. 28-49).

1.1.1.8. *Vitaminas*

Una de las vitaminas que se presenta en la carne es la vitamina B12, pero también se presenta la Niacina y vitamina B2 de las cuales las carnes proporcionan entre un 25 a 50% de las necesidades diarias (Solís, J. 2005, pp. 39-49).

1.1.1.9. *Minerales*

Las cenizas del músculo constituyen poco menos del 1% del contenido, los elementos mas importantes son en orden: azufre, potasio, fosforó, sodio, cloro, magnesio, calcio, hierro y zinc (Gracey, 1984, pp. 28-30). En la Tabla 1-1, se observan las comparaciones de composición química de la carne de diferentes especies.

Tabla 1-1: Composición química de la carne de diferentes especies.

Tipo de carne	Agua	Proteína	Grasa	Cenizas
Caballo	75,0	20,6	2,7	1,0
Caprino	70,0	19,5	7,9	1,0
Conejo	70,0	20,4	7,6	1,1
Cuy	78,0	19,0	1,6	1,4
Ovino	74,0	20,3	4,1	1,1
Porcino	50,0	14,1	35,0	0,8
Bovino	66,0	18,8	13,7	1,0
Pollo	72,0	20,6	5,6	1,1
Pato	64,0	18,1	17,2	1,0
Pavo	58,0	20,1	20,2	1,0
Alpaca	69,0	21,3	6,0	2,5
Llama	69,0	24,8	3,7	1,4
Vicuña	72,0	23,1	2,2	1,5

Fuente: Solís, J. 2005. Manual de Prácticas de Tecnología de Carnes. UNCP Huancayo - Perú

1.2. Tipos de carnes

La carne como tal, se subdivide en cuatro categorías generales. La que mayor predomina entre estos tipos es el consumo de las carnes rojas (Forrest, 1979, p. 3).

1.2.1. Carnes rojas

Las más corrientes son las de vacuno, cerdo y lanar. Sin embargo en muchos países se consumen también las procedentes de equinos, cabras, antílopes, llamas, camellos, búfalos y conejos (Forrest, 1979, p. 3).

1.2.2. Carnes de aves

La carne de aves es la procedente de la musculatura de las aves domésticas que comprenden gallinas, pavos, gansos y pintadas o gallinas de Guinea (Forrest, 1979, p. 3).

1.2.3. Carnes marinas

Los alimentos marinos preceden de la carne de animales acuáticos, siendo los peces los que constituyen la mayor parte. No obstante la carne de mejillones, almejas, langostas, ostras, cangrejos y muchas otras especies también se incluyen en esta categoría (Forrest, 1979, p. 3).

1.2.4. Carne de caza

La carne de caza que es la procedente de los animales silvestres o no domésticos como por ejemplo los venados (Forrest, 1979, p. 3).

1.3. Carne de alpaca

1.3.1. Definición

La alpaca es uno de los pocos animales que tiene una alimentación sana y natural, debido a que se alimenta de pastos y agua de riachuelos, propios de su hábitat, sobre los 3,800 m.s.n.m.; es por ello que la carne es de buena digestibilidad y contiene una proteína de alta calidad y valor biológico, se trata de una carne magra, que contiene menor cantidad de grasas que en otras carnes (Chaparro, 2014, p.12).

1.3.2. Características de la carne de alpaca

La carne de alpaca se caracteriza por su color rojizo cereza, de olor sui géneris, muy propio de su género y especie, de sabor agradable y de textura no tan suave, este tipo de carne es altamente proteica pero muy baja en calorías (Téllez, 1992, pp. 27-28). La carne fresca de éste camélido es materia prima de alta calidad y nos sirve de mucho para la elaboración de una gran variedad de embutidos, conservas y una diversidad de platos típicos (Agrojunín, 2008).

Este tipo de carne en relación con otras carnes, tiene un contenido de proteínas de 23.9 %. Asimismo el contenido de grasas también es reducido, ya que en 100 gramos de alpaca se presenta entre 30 a 40 mg de colesterol, mientras que en el pollo es de 88 mg y la de res de 90 mg (Vásquez, M, 2016 p. 1).

1.3.3. Propiedades físicas de la carne de alpaca

Una de las características principales es su color rojizo cereza, un sabor agradable, textura media suave y un olor peculiar. Las características sensoriales varían según la edad, sexo, alimentación y ejercicio del animal. La carne de alpaca tiene un sabor muy particular, ya que a nivel internacional es considerada como una de las carnes más deliciosas y nutritivas junto al cordero (Mena, E, 2012, pp. 56-112).

1.3.4. *Propiedades químicas de la carne de alpaca*

La carne de alpaca está compuesta principalmente de agua, proteínas, grasa, cenizas, glúcidos, calcio, fósforo, hierro, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico y vitaminas (Mena, E, 2012, pp. 56-112). En la Tabla 2-1 se puede apreciar la composición química proximal de la carne de alpaca.

Tabla 2-1: Composición química proximal de la carne de alpaca

Componente	Valor en 100 (g) de porción comestible
Energía	101,00 calorías
Agua	73,9
Proteína	24,1
Grasa	0,5
Cenizas	1,2
Calcio	11
Fósforo	216 mg
Hierro	2,2 mg
Tiamina	0,008 mg
Riboflavina	0,15 mg
Ácido ascórbico reducido	7 mg

Fuente: Mena, E. 2012. Estudio Investigativo de la carne de alpaca e introducción a la gastronomía ecuatoriana.

1.3.5. *Usos tradicionales*

Existen diversos usos tradicionales con la carne de alpaca entre ellos los que se indican a continuación.

1.3.5.1. *Recetas a base de carne de alpaca*

Se elaboran: Brochetas de alpaca, Albóndigas de alpaca al jugo, Hamburguesas de alpaca, Lasaña de carne de alpaca, Milanesa de alpaca, Asado de alpaca, Seco de alpaca, Lomo de alpaca en salsa de hongos secos, Lomo de alpaca en salsa de mortiño, Fritada, Steak de alpaca a la pimienta, Lomo de alpaca en salsa cazador, Estofado de alpaca, entre otras (Mena, E, 2012, pp. 81-112).

1.3.5.2. Productos cárnicos con carne de alpaca

Con la carne de alpaca se elaboran productos como: mortadela, embutido de alpaca con pimientos morrones, bologna con aceituna, frankfurter con almidón de maíz, frankfurter con proteína de soya, chorizo, salame y jamón cocido con almidón de papa (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2005, pp. 3-13).

1.3.6. Investigaciones realizadas con carne de alpaca

Según estudios realizados sobre las “Características organolépticas del embutido prensado de carne de alpaca con diferentes porcentajes de insumos en el distrito de Junín” menciona, que se utilizaron tres tratamientos con diferentes porcentajes de insumos variando en la adición de carragel, pimienta y sal. Los resultados muestran que la adición de diferentes porcentajes de insumos afectan las características organolépticas (Córdova & Rosales, 2009).

En la ciudad de Guaranda de la parroquia Salinas, comunidad Yarauczha, un estudio demuestra que se evaluó la carne de alpaca y llama en sustitución parcial y total de la carne de bovino y cerdo en la elaboración de mortadela, utilizaron diferentes formulaciones en 2 ensayos consecutivos y tres repeticiones por tratamiento se utilizaron un DCA con arreglo combinatorio. (Loja, M. 2014).

Los resultados obtenidos fueron: 57, 74%, 42,26%, 11,85; 15,16 y 3,17 de humedad, materia seca, grasa, proteína y cenizas respectivamente; mientras que las microbiológicas fueron; 72,75 de Coliformes totales y 8,25 de mohos y levaduras, de la misma manera no hubo cambio significativo en lo organolépticas. Obtuvieron una acidez de 5,63 y finalmente tuvo un beneficio costo de 69 centavos; siendo el mejor la utilización de 80% de carne de llama y 20% de grasa (Loja, M. 2014).

1.3.7. Requisitos NTP (Norma Técnica Peruana)

1.3.7.1. Composición química de la alpaca

Según la NTP 201.059 (2006), se aplica al producto elaborado a partir de la carne de camélidos sudamericanos domésticos lo cual debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 3-1: Composición química del charqui

Parámetro	Porcentaje
Proteína	45% Mínimo
Grasa	12 % Máximo
Humedad	20 % Máximo

Fuente: NTP, 2006. Norma Técnica Peruana, Requisitos del charqui..

1.3.7.2. *Requisitos microbiológicos de la alpaca*

Tabla 4-1: Requisitos Microbiológicos del charqui

Parámetro	Límite máximo
Coliformes	100 ufc/g
Salmonella	Ausencia en 25 g
Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos	menor a 100 ufc/g

Fuente: NTP, 2006 ((Norma Técnica Peruana, Requisitos del charqui).

1.4. **Embutidos**

Se define los embutidos como un alimento que se prepara a partir de una mezcla de carne picada de cerdo, con condimentos y dándole normalmente una forma simétrica. La palabra embutido se deriva del latín *sal sus* que significa salada o carne conservada por salazón (Flores, J. 2011, p. 35).

1.4.1. *Tipos de productos cárnicos*

Existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto, en este sentido, los embutidos se clasifican en:

1.4.1.1. Embutidos crudos

Aquellos elaborados con carnes y grasa crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha desayuno, salames (Dávalos & Molina, 2015, pp. 4-5).

1.4.1.2. Embutidos cocidos

Los embutidos cocidos son aquellos cuando la pasta total o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua debe estar a 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 y 83°C (Dávalos & Molina, 2015, pp. 4-5).

1.4.1.3. Embutidos escaldados

Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo una cocción y ahumado (opcional), luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75-80°C. Los productos elaborados con 5 féculas se sacan con una temperatura interior de 72-75°C y sin fécula 70-72°C (Dávalos & Molina, 2015, pp. 4-5).

1.4.2. Salame

El salame es un embutido de carne típicamente italiano cuya forma e ingredientes son similares a los del salchichón. Está elaborado a partir de una mezcla de carnes ya sean de carne de cerdo o de vacuno, tocino o grasa de cerdo. Este tipo de producto al realizarse un tipo de corte ofrece un aspecto de color rojo salpicado de pequeñas manchas blancas de la grasa de cerdo no superior a los 3 mm (Moreiras & Col, 2013, p.1).

1.4.3. Tipos de salame

Existe una gran variedad de salames que pueden ser preparados tanto madurados como cocidos. Las industrias cárnicas italianas por ejemplo, se caracterizan por elaborar diferentes tipos de salames madurados, dependiendo la tecnología de cada región del país, pudiéndose enumerar algunos tipos como: el Salame Felino, Salame Milán, Veronese, Fabriano, Genovez, etc. El más conocido entre los cocidos es el Salame Rosa (Mira, J. 1998, p. 20).

1.4.3.1. Salami Felino

En Europa el salami Felino se empieza a estimar a causa de su delicada dulzura, contiene un contenido de carne de cerdo en grandes trozos y bacon de la mejor calidad. Este tipo de salami no sólo proviene del empleo de las mejores carnes sino porque su salazón es de 2,8 % de sal. Es curado al aire durante alrededor de tres meses a seis, durante los tres primeros meses pierde casi un 25% de su peso (Bedri, L 2019, p. 1).

1.4.3.2. Salami de Milano

El salami di Milano es elaborado por igual con carne de cerdo y de vaca, se le añade a la picadura ajo, pimienta y vino blanco. El salami de Milán se reconoce por sus pequeños trozos de grasa blanca en contraste con su profundo color rojo. En Estados Unidos habitualmente este es el salami que puede encontrarse en los restaurantes y en las tiendas (Bedri, L, 2019, p. 1).

1.4.3.3. Salami Varonese

El salami de Verona (salami veronese) pertenece a una elaboración Italiana de gran tradición. Se puede encontrar dos tipos de salami veronese: con ajo y sin ajo. Se hace exclusivamente con carne de cerdo y grasa, el contenido de grasa de este salami es ciertamente alto, pudiendo llegar a los 40% o 50% de su peso. El salami veronese se cura al aire durante sólo cuatro meses y pierde la cuarta parte de su peso. Este tipo de embutido es conservado por mucho tiempo (Bedri, L, 2019, p. 1).

1.4.3.4. Salami de Fabriano

El salami Fabriano se lo cura con vientos muy fríos. Antiguamente contenía carne de cerdo picada y grasa, así era conocido desde hace siglos en esta región. Hoy en día las fábricas elaboran un salami que contiene también carne de ternera, la mezcla ronda entre el 37% de cerdo y el 25% de vacuno (Bedri, L, 2019, p. 1).

1.4.3.5. Salami Napolitano o (Napoli)

El salami procedente de Nápoles contiene una tercera parte de su peso en carne de buey, siendo el resto carne de cerdo. Se deja secar durante tres meses y tiene un sabor ligeramente picante (Bedri, L, 2019, p. 1).

1.4.3.6. Salami Cocido

El salame cocido es un embutido de media y larga duración. Se elabora a partir de una mezcla de carne, cruda y magra, y de tocino de cerdo, curada, cocida y finalmente ahumada. El salami cocido es en realidad escaldado. Sólo es sometido a un tratamiento de calor suave (Paltrinieri & Meyer, 2007).

1.4.3.7. Otras Variedades

Existen otras variedades regionales en Italia tales como salame di Varzi elaborado en Pavía con carne de cerdo y saborizado con vino tinto, el salame Toscano de color muy oscuro, el salame da Sugo (salame de jugo) elaborado en la Ferrara elaborado con carne de cerdo contiene diversas especias mezcladas con vino tinto (Bedri, L, 2019, p. 1).

1.5. Ingredientes del salame

Las características de las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del producto final. Las materias primas, condimentos y saborizantes para la elaboración de salame son las siguientes:

1.5.1. Carne de res

La carne es de color rojo en diferentes tonalidades, su contenido graso medio o alto según la raza y alimentación de la res. El contenido graso de la carne de res va de medio a alto dependiendo de la raza y alimentación. El color de la carne de res presenta diferentes tonalidades de rojo predominando un color a cereza. Su textura es fibrosa debido a la edad del animal, la carne de ternera es muy suave y no fibrosa (QUÍMICA COSMOS, 2018, p.1).

1.5.2 *Carne de cerdo*

La carne de cerdo es muy magra, la mayoría de grasas presentes son instauradas y es rica en proteínas, potasio, hierro y selenio. Además, la carne porcina es una de las producciones más eficientes debido a la precocidad de los animales, su corto ciclo reproductivo y la gran capacidad de transformación de nutrientes (Gimferrer, N, 2012, p. 1).

1.5.3. *Grasa de cerdo*

La grasa de cerdo es mucho más sana que los aceites vegetales refinados. La grasa de cerdo es libre de grasas trans y azúcares. Además, tiene bajo contenido de sodio, es rica en vitamina B, C y D, y en calcio. Por otro lado, contiene minerales como el fósforo y el hierro (Madruga, F, 2018, p.1).

1.5.4. *Leche en polvo*

La leche en polvo es el producto obtenido por la deshidratación de la leche entera, parcial o totalmente descremada, apta para la alimentación del ser humano la misma que es autorizada mediante procesos tecnológicos (Beninca, M. & Viñales, Q. 2017, pp. 1-2).

1.5.5. *Sal común*

La sal contiene a más del cloruro de sodio, pequeñas cantidades de otros elementos como: sulfato y cloruro de potasio, de calcio y de magnesio. La sal común tiene por objeto dar el gusto y sabor a los preparados alimenticios y conservar por más tiempo a la carne, su utilización es insustituible (Mira, J. 1998, p. 140).

1.5.6. *Pimienta dulce*

Se ha utilizado como carminativo, estimulante, aromático, antidiarreico y anti disentérico. Presenta actividad antioxidante y anti fúngica. Para condimentar en la preparación de salsas, carnes, pescado, adobo, y algunos tipos de bebidas (Tapi, D. 2017).

1.5.7. *Ají*

Es un condimento en polvo de color rojo y sabor característico obtenido a partir del secado y molido de determinadas variedades de pimientos rojos especialmente el ñora y la paprika. Es ingrediente fundamental de platos típicos españoles, como las patatas a la riojana, el pulpo a la gallega, las patatas bravas, la sobrasada, el chorizo y numerosos platos de la gastronomía extremeña (Tapi, D. 2017).

1.5.8. *Ajo en polvo*

El ajo en polvo funciona como condimento de amplio uso son utilizados los bulbos de ajo, desprenden un olor excesivamente fuerte y desagradable. El ajo deshidratado en polvo se presenta de un color blanco higroscópico, su olor y sabor es muy delicado si se compara con el ajo fresco (Mira, J. 1998, p. 140).

1.5.9. *Azúcar*

Es comúnmente usado en la industrialización de la carne es un disacárido obtenido de la caña de azúcar, que corrige y mejora el sabor de los productos cárnicos, modificando favorablemente los caracteres organolépticos. Con la fermentación de los azúcares se mantiene un pH favorable al desarrollo normal de los fenómenos bioquímicos y de manera especial a los gérmenes anaeróbicos que coadyuvan a dar a los productos madurados, el aroma y buen gusto característico de éstos (Grinelli, 1995, pp. 38-49).

1.5.10. *Sal nitro*

La sal nitro es nitrato de sodio, es usado normalmente en los productos cárnicos por su acción conservante, por su acción selectiva sobre poblaciones bacterianas contaminantes y sobre todo por su acción conservadora del color (Manetti & Tosonotti, 1984, p. 170).

1.5.11. *Pimienta negra*

La pimienta negra está compuesta principalmente por almidones y alcaloides en el endocarpio y aceites esenciales en el mesocarpio, que son los responsables del aroma y sabor característicos (Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2001).

En mercado que según su preparación se la encuentra como pimienta negra y blanca, contiene celulosa, sales minerales en pequeñas cantidades y aceite esencial volátil. (Mira, J. 1998, p. 141).

1.5.12. *Tripa Sintética*

Las tripas artificiales se pueden elaborar de hidratos de celulosa, de pergamino, de tejidos con baño de proteína endurecida de poliéster, de cloruro de polivinilideno, de polipropileno y de polietilino; cualquiera que sea el material deben permitir que los embutidos que se encuentren en su interior no sufran ningún cambio ni alteración en sus propiedades sensoriales (Sancan, M. 2001, pp. 52-96)

1.6. **Requisitos norma INEN del salame**

1.6.1 *Requisitos bromatológicos*

Según la Norma INEN 1343, el salami de acuerdo a las normas ecuatorianas debe cumplir con los siguientes requisitos bromatológicos establecidos en la Tabla 5-1 (INEN, 2010).

Tabla 5-1: Requisitos bromatológicos del salame

Requisito	Unidad	Madurados		Escaldados		Método de ensayo
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Perdida por calentamiento	%	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	4	-	3	NTE INEN 786

FUENTE: (INEN, 2010)

1.6.2 *Requisitos microbiológicos*

Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 6-1, según la Norma INEN 1338, (INEN, 2016).

Tabla 6-1: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos.

Requisito	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos, ufc/g*	1 ^a	5	3	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> , ufc/g*	10 ^b	5	-	< 10	-	NTE INEN 765
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g*	7 ^c	5	2	1,0 x 10 ^b	1,0 x 10 ³	NTE INEN 768
<i>Salmonella</i> , 25 g	10 ^d	5	0	0	-	NTE INEN-ISO 6579

Dónde:

n = es el número de muestras a analizar,

c = es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M,

m = es el límite de aceptación,

M = es el límite superado el cual se rechaza.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½, encontrándose a una altitud de 2 740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur.

La investigación tuvo una duración de 90 días, en el cual se elaboró un salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

2.2. Unidades experimentales

En el trabajo experimental se utilizó un total de 32 kilos de producto, distribuidos en tres niveles de carne de alpaca (20 %, 40 % y 60 %) frente a un tratamiento testigo sin carne de alpaca (0 %), con 4 repeticiones por tratamiento, la unidad experimental tuvo un peso de 2 kg cada una.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Para realizar la presente investigación fue necesaria la disponibilidad de los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

2.3.1. *En la elaboración de salame cocido*

2.3.1.1. *Materiales*

✓ Bandejas

✓ Cuchillos

- ✓ Recipientes
- ✓ Hilo chillo
- ✓ Tripa sintética calibre 60 mm
- ✓ Fundas
- ✓ Cofia
- ✓ Mascarilla
- ✓ Botas
- ✓ Mandil
- ✓ Libreta de apuntes

2.3.1.2. *Materias primas*

- ✓ Carne de alpaca
- ✓ Carne de res
- ✓ Carne de cerdo
- ✓ Grasa de cerdo

2.3.1.3. *Insumos*

- ✓ Leche en polvo
- ✓ Sal común

- ✓ Pimienta dulce
- ✓ Ají
- ✓ Ajo en polvo
- ✓ Azúcar
- ✓ Sal nitro
- ✓ Pimienta negra

2.3.1.4. *Equipos*

- ✓ Balanza industrial
- ✓ Balanza digital
- ✓ Mesas de procesamiento
- ✓ Tinas de acero inoxidable
- ✓ Molino
- ✓ Embutidora
- ✓ Horno ahumador
- ✓ Refrigeradora

2.3.2. *Equipos de laboratorio y materiales*

2.3.2.1. *Equipos para pruebas físico químicas*

- ✓ Equipo para determinación de proteína (Macro Kjeldahl)
- ✓ Equipo para determinación de grasa (Goldfish)

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Papel aluminio
- ✓ Crisoles
- ✓ Estufa
- ✓ Pinzas
- ✓ Desecador
- ✓ Espátula
- ✓ Mufla a 550 °C
- ✓ Plancla precalcinadora
- ✓ Reactivos
- ✓ Beakers para el solvente orgánico
- ✓ Dedales de extracción
- ✓ Balones
- ✓ Buretas
- ✓ Probetas
- ✓ Soporte universal
- ✓ Granallas de zinc

2.3.2.2. *Equipos para pruebas microbiológicas*

- ✓ Balanza analítica
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Autoclave
- ✓ Estufa
- ✓ Placas Petrifilm
- ✓ Cuenta colonias
- ✓ Agua destilada
- ✓ Vaso de precipitación
- ✓ Agitador magnético
- ✓ Fundas ziploc

2.3.2.3. *Instalaciones*

Área de producción de la Planta de Cárnicos, Laboratorio de Microbiología de los Alimentos y Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2.4. Tratamientos y diseño experimental

En la investigación se utilizó diferentes niveles de carne de alpaca (20 %, 40 % y 60 %) frente a un tratamiento testigo sin carne de alpaca (0%) con 4 repeticiones por tratamiento y se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA). El modelo lineal aditivo que se empleó es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Efecto de la media por observación.

α_i = Efecto de los tratamientos.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

Tabla 7-2: Esquema del experimento.

Niveles de carne de alpaca (%)	Código	Número de repeticiones	de	TUE* (Kg)	Total Kg./Tratamiento
0% (testigo)	T0	4		2	8
20%	T1	4		2	8
40%	T2	4		2	8
60%	T3	4		2	8
*T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.					32

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

2.5. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se consideraron en esta investigación fueron:

2.5.1. *Análisis Físico Químicos de la Carne de Alpaca*

- Contenido de humedad %
- Contenido de cenizas %
- Contenido de grasa %
- Contenido de proteína %

2.5.2. *Análisis Físico Químicos del Salame Cocido*

- Contenido de humedad %
- Contenido materia seca %
- Contenido de cenizas %
- Contenido de grasa %
- Contenido de proteína %

2.5.3. *Análisis microbiológico*

- *Escherichia coli* (UFC/g)
- *Staphylococcus aureus* (UFC/g)
- *Salmonella* (UFC/g)

2.5.4. *Análisis sensoriales*

- Apariencia
- Color
- Sabor
- Olor

2.5.5. *Análisis económico*

- Costo de producción, (dólares/Kg)
- Beneficio/Costo, (B/C)

2.6. **Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

- Análisis de varianza para las diferencias de las medias.
- Separación de medias según la prueba de Tukey al 5%.
- Estadística descriptiva para las pruebas microbiológicas.
- Prueba de Rating Test para las características sensoriales.

Tabla 8-2: Esquema del ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error experimental	12

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

2.7. **Procedimiento experimental**

En la figura 1-2 se indica el diagrama de flujo de la elaboración del salame cocido.

2.7.1. *Elaboración de salame cocido*



Figura 1-2: Diagrama de flujo de la elaboración de salame cocido.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

2.7.1.1. *Recepción y pesaje de la materia prima*

Se realizó la desinfección de los materiales y equipos para que no exista una contaminación del alimento. Luego se procedió a la recepción de las materias primas y el control de calidad correspondiente, para asegurar que el producto final sea apto para el consumo humano. Se pesaron las cantidades de materias primas y aditivos a utilizar en la elaboración del producto.

2.7.1.2. *Limpieza y selección*

El proceso consiste en limpiar las venas, arterias u otras adherencias presentes en las carnes y seleccionar la carne de mejor calidad para la elaboración de salame cocido.

2.7.1.3. *Troceado*

Previamente se cortaron la carne de res, carne de cerdo, alpaca y la grasa en trozos más o menos uniformes para facilitar el ingreso de las carnes al molino.

2.7.1.4. *Pesaje*

Luego se procedió al pesaje de las materias primas como: carne de alpaca, res, cerdo y la grasa de cerdo; además se pesaron los aditivos y condimentos que se utilizan en el estudio de acuerdo a la formulación establecida.

2.7.1.5. *Molido*

Esta etapa consiste en introducir los tres tipos de carnes y la grasa al molino; utilizando el disco de 8 mm para los trozos de carnes y de 12 mm para la grasa de cerdo.

2.7.1.6. *Mezclado*

En este proceso se realiza la mezcla de las carnes, la grasa más los aditivos y condimentos por un lapso de tiempo de 10 minutos. Los aditivos son añadidos en el siguiente orden; sal, sal nitro, azúcar y la mezcla de condimentos (pimienta dulce, ají, ajo en polvo y pimienta negra) finalmente se añade la leche en polvo hasta obtener una mezcla homogénea y pastosa.

2.7.1.7. *Embutido*

Una vez obtenida la mezcla se procedió a embutir en tripas sintéticas calibre 60 mm, luego fueron atados en porciones de 40 cm con hilo chillo con su respectiva identificación.

2.7.1.8. Ahumado

Consiste en introducir el producto en un horno ahumador a una temperatura de 80 °C durante 2 horas para alcanzar una temperatura interna de 68 °C en el producto.

2.7.1.9. Enfriado

Se debe enfriar los salames utilizando agua fría en tinas de acero inoxidable durante 5 minutos, produciendo así un shock térmico del producto.

2.7.1.10. Refrigeración

Conservar el producto terminado en refrigeración a una temperatura de 4° C, para proceder a la toma de muestras para los análisis microbiológicos, físicos químicos y sensoriales.

2.7.1.11. Empacado

El producto terminado fue empacado y etiquetado de acuerdo a sus tratamientos y repeticiones en fundas ziploc y llevadas al laboratorio para su respectivo análisis. En la tabla 9-2: Se muestran las fórmulas de estudio de la presente investigación.

Tabla 9-2: Formulaciones experimentales para la elaboración de salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Ingredientes	Tratamientos			
	0 %	20 %	40 %	60 %
Carne de alpaca	-	7,6	15,2	22,8
Carne de res	38	30,4	22,8	15,2
Carne de cerdo	32	32	32	32
Grasa de cerdo	25	25	25	25
Leche en polvo	5	5	5	5
Sal común	2	2	2	2
Pimienta dulce	0,4	0,4	0,4	0,4
Ají	0,2	0,2	0,2	0,2
Ajo en polvo	0,3	0,3	0,3	0,3
Azúcar	0,5	0,5	0,5	0,5
Sal nitro	0,2	0,2	0,2	0,2
Pimienta negra	0,25	0,25	0,25	0,25

Fuente: Mira, J. (2019)

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

2.8. Metodología de la evaluación

2.8.1. Análisis físico químico

2.8.1.1. Determinación del contenido de humedad

Utilizando la balanza analítica pesar 2 g de la muestra en unos crisoles previamente tarados, luego colocar la muestra en la estufa a una temperatura de 105 °C durante 12 horas. Cuidadosamente con la ayuda de las pinzas se saca los recipientes con la muestra seca de la estufa y se debe enfriar en el desecador por 30 minutos y finalmente se procede a pesar los crisoles con la muestra seca.

Cálculos:

Ecuación: 2-2

$$\% \text{ Humedad} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100$$

Dónde:

H = humedad en porcentaje

W1 = peso del crisol vacío

W2 = peso del crisol más la muestra húmeda

W3 = peso del crisol más la muestra seca.

2.8.1.2. Determinación contenido de materia seca

En una cápsula se debe colocar 35 g de arena y la varilla de vidrio, luego para ser colocados en la estufa a 103°C por 1 hora. Enfriar la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta llegar a una temperatura ambiente, luego transferir a la cápsula 19 g de muestra y pesar. Se debe añadir 10 mL de etanol a 95% y mezclar con la varilla de vidrio. Colocar la cápsula a baño maría con agua a 70 °C hasta que el etanol se evapore, agitando esporádicamente.

Luego se debe poner la muestra a la estufa por 2 horas a 103° C. Después se debe enfriar la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta alcanzar una temperatura ambiente. Es necesario que se repita la operación (calentamiento, enfriamiento, pesado), hasta que los pesos no difieran del 0.1% de su masa.

Cálculos:

Ecuación: 3-2

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

Dónde:

H = Contenido por pérdida por calentamiento en % de masa.

m = Masa de la cápsula con la varilla y la arena en gramos.

m₁ = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio, más la muestra antes del secado en gramos.

m₂ = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después del secado en gramos.

2.8.1.3. *Determinación de cenizas*

Se debe tarar los crisoles en la mufla a una temperatura de 550 °C durante 4 horas, luego enfriar en el desecador por 30 minutos y pesar.

Pesar 2 g de muestra en un crisol previamente tarado y deshumedecido. Calcinar el crisol con la muestra en una plancha precalcinadora y se lo mantiene allí hasta que las muestras se encuentren previamente calcinadas, se debe evitar en lo posible la formación de hollín.

Se traslada los crisoles con las muestras previamente calcinadas a la mufla a una temperatura de 550°C por 4 horas. Se saca los crisoles de la mufla y se la coloca en el desecador por un tiempo de 30 minutos para su enfriamiento, se debe registrar el peso.

Cálculos:

Ecuación: 4-2

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{CC - C}{W} \times 100$$

Dónde:

CC = Peso del crisol más la ceniza.

C = Peso del crisol vacío.

W = Peso de la muestra

2.8.1.4. *Determinación contenido de grasa*

Primeramente se debe lavar los beakers para el solvente, secarlos en la estufa a 105 °C por 2 horas, enfriamos por 30 minutos y registramos el peso.

Pesar 2 gramos de muestra en papel aluminio, luego llevar la muestra a la cámara de extracción. Introducir un tapón de algodón desengrasado en la boca del dedal. Se debe colocar los portadadales con dedales dentro de los ganchos metálicos que están ubicados en el aparato de Goldfish. En los beakers se procede a poner 25 a 30 mL de Hexano.

Luego se coloca el beakers dentro del anillo metálico de rosca, ajustar los calentadores y se debe abrir el grifo de agua que se encuentran conectados a los refrigerantes del aparato. Se extrae el extracto etéreo durante 2 horas en ese tiempo se debe controlar que el hexano no se evapore.

Luego se procede a la recuperación del hexano, los beakers son llevados a la estufa a 105 °C por media hora se enfría en el desecador y se pesa utilizando una balanza analítica.

Cálculos:

Ecuación: 5-2

$$EE = \frac{\text{Peso del beaker más el extracto etéreo} - \text{Peso beaker solo}}{\text{Peso del papel más la muestra} - \text{Peso del papel solo}} \times 100$$

2.8.1.5. *Determinación del contenido proteína*

La determinación de proteína consiste en tres etapas: digestión, destilación y titulación.

En la etapa de digestión primero se debe pesar 2 gramos de muestra en un papel bon, luego se introduce las muestras en un balón kjeldahl, después añadimos en cada balón 10 g de catalizador (CuSO₄+Na₂SO₄) y luego se añade 25 mL de ácido sulfúrico concentrado por los bordes del balón. Se introducen las muestras en el equipo de determinación de proteína por un tiempo de 2 a 3 horas a una temperatura de 68°C.

La finalización de este proceso se observa por la aparición de una solución verde esmeralda y no debe presentar presencia de humo. Enfriamos por 30 minutos.

Para la etapa de destilación se debe adicionar 200 mL de agua purificada y 100 ml de hidróxido de sodio al 50% y granallas de zinc, agitar hasta observar un color celeste. Antes de iniciar el proceso de destilación en unos matraces de erlenmeyer añadir 100 ml de ácido bórico y los trasladamos a los equipos de destilación, se debe abrir el grifo de agua que están conectados a los refrigerantes del Kjeldahl.

Prendemos los reverberos del aparato de determinación de proteína, regulamos la temperatura hasta que cada matraz haya recolectado 200 a 300 ml y luego ponemos 2 a 3 gotas de indicador macro.

Armamos el equipo de titulación que consiste en el soporte universal con los porta-buretas, el agitador magnético y la barra de agitación. Ponemos en la bureta 50 ml de ácido clorhídrico al 0.1 N. Colocamos dentro del matraz con el destilado de barra de agitación encima del agitador magnético. Realizamos la titulación hasta que de un color rosa pálido y registramos el volumen gastado del agente titulante.

Cálculos:

Ecuación: 6-2

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times N \times 0,014 \times f}{W} \times 100 \%$$

Dónde:

V = Volumen de HCl utilizado en la titulación.

N = Normalidad del HCl

0,014 = Equivalente-gramo del nitrógeno.

W = Peso de la muestra.

F = Factor proteico (6,25)

2.8.2. Análisis microbiológico

Para los análisis microbiológicos las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Microbiología de los alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para determinar la carga microbiológica del producto terminado, empleándose para ello placas petrifilm de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* las mismas que fueron expresadas en UFC/g.

Siembra de bacterias

- Primero se esterilizó todos los materiales a utilizar en autoclave como pipetas, tubos de ensayo y pinzas, luego se pesó 2 gramos de muestra para el recuento microbiológico.
- Se identificaron las muestras y las placas por cada tratamiento para evitar cualquier tipo de confusión.
- En los tubos de ensayo se introdujeron 9 ml de agua destilada, esto por cada tratamiento es decir se utilizó un total de 12 tubos de ensayo para los 4 tratamientos y para los 3 recuentos microbiológicos, el factor de dilución que se utilizó fue de 10^{-3} .
- Luego se procedió a añadir 1 g de muestra en el tubo de ensayo inicial 10^{-1} , con el agitador magnético se agito por 1 minuto hasta que la dilución sea homogénea, después se realizó el mismo proceso hasta obtener una dilución de 10^{-3} esto fue realizado por cada tratamiento y repetición.

- Para la siembra se utilizó una pipeta estéril donde se introdujo 1 ml de agua destilada en las placas Petrifilm (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*). El lugar donde se realice la siembra debe ser limpio y libre de cualquier tipo de contaminación. Se debe evitar en lo posible la formación de burbujas al momento de realizar la siembra.

Incubación y conteo

- Las placas Petrifilm fueron llevadas a la estufa a una temperatura de 37 °C durante 24 horas. Posteriormente se procedió a realizar el conteo de las bacterias en él cuenta colonias, para reportarlos (UFC/g) en unidades formadoras de colonias por gramo, teniendo en cuenta siempre el factor de dilución y las normas INEN.

2.8.3. Análisis sensoriales

Las pruebas sensoriales se realizaron utilizando la prueba de Rating Test de Witting, E. (1981), la cual se expresa en la tabla 10-2 y la evaluación de las características sobre la calidad del producto se indica en la tabla 12-3.

La catación del producto se realizó con los estudiantes de octavo y noveno semestre de la Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias de la ESPOCH.

La boleta de evaluación se dio a conocer a cada uno de los panelistas tal como se indica en el (anexo 1). Los catadores también debían cumplir con ciertas normas tales como: estricta individualidad entre ellos para que no haya ninguna influencia entre los mismos, estar en ayudas, disponer a la mano de agua para equiparar el sabor y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

Tabla 10-2: Esquema de evaluación de los análisis sensoriales del salame cocido.

Parámetros	Puntos
Apariencia	15
Color	10
Sabor	45
Olor	30
TOTAL	100

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

Tabla 11-2: Esquema de evaluación de las características sensoriales sobre la calidad del producto.

Calidad del producto	Puntos
Excelente	85
Muy Buena	80
Buena	75
Regular	70
Límite no comestible	60

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

Tabla 12-2: Evaluación de las características sensoriales sobre la calidad del producto.

	Apariencia	Color	Sabor	Olor
Malo	No concuerda con el color del salame (0-5)	Pálido (0-5)	Desagradable (0-20)	Insípido rancio (0-10)
Buena	Con pocos defectos (6-10)	Intermedio (6-7)	Agradable (21-20)	Agradable (11-20)
Muy Buena	Color rojizo característico del salame (11-15)	Intenso (8-10)	Muy agradable (31-45)	Agradable propio del salame cocido (20-30)

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

2.8.4. Análisis Económico

Los costos de producción se determinaron sumando todos los gastos que se generaron en la elaboración del salame cocido y divididos para la cantidad total obtenida en cada uno de los tratamientos.

El beneficio/costo se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos realizados.

2.8.5. Programa sanitario

Durante la elaboración del trabajo de campo se tuvo sumo cuidado con la limpieza y desinfección de los materiales y equipos a utilizar en la planta de cárnicos, realizando una limpieza previa con agua ardiente con el fin de remover sustancias extrañas y partículas sólidas que no hayan sido removidas en prácticas anteriores, posteriormente se profundizó la limpieza con cloro y detergente para garantizar la higiene del producto elaborado, este proceso se lo realizó antes y después de la elaboración de cada lote de producción con la finalidad de asegurar la inocuidad del producto y evitar cualquier tipo de contaminación.

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis Físico Químicos de la Carne de Alpaca

En el gráfico 1-3 se indica los resultados de la composición química de la carne de alpaca.

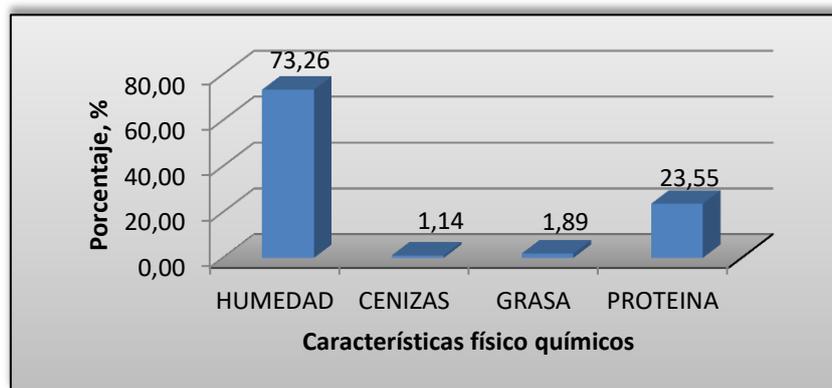


Gráfico 1-3: Composición química de la carne de alpaca.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.2. Análisis Físico Químicos del Salame Cocido

Los resultados obtenidos de los análisis físicos químicos de la elaboración de salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca se reportan en la tabla 13-3, los mismos que se analizan a continuación.

3.2.1. Contenido de humedad

El contenido de humedad como se muestra en la Tabla 13-3 presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre el T2 y el resto de tratamientos incluido el testigo, observándose que el T2 obtuvo el porcentaje más bajo (51,48%). Al compararse con los datos reportados en la investigación de (Loja, M. 2014), quien utilizó carne de alpaca y llama en la elaboración de

Tabla 13-3: Valoración físico químicos de la elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (Vicugna Pacos).

Variables	Niveles de carne de alpaca				E.E.	Prob.
	0%	20%	40%	60%		
N° de observaciones	4	4	4	4		
Humedad	52,34 b	52,47 b	51,48 a	52,67 b	0,15	<0,0005 s
Materia Seca	47,66 a	47,53 a	48,52 b	47,33 a	0,15	<0,0005 s
Cenizas	2,96 a	2,96 a	2,93 a	2,94 a	0,01	>0,3132 ns
Grasa	15,79 a	16,45 a	16,25 a	16,00 a	0,24	>0,2649 ns
Proteína	19,58 a	19,64 a	20,19 ab	21,08 b	0,30	<0,0158 s

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

Fuente: INFOSTAT, (2019)

E.E: Error Estándar

Prob. Probabilidad

Prob. >0,05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: Existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

mortadela, alcanzó niveles más altos al de la presente investigación, debido a que en la mortadela se utilizó un alto porcentaje de hielo en su formulación, mientras que en el salame no se incorporó agua. Sin embargo al relacionar los datos reportados en este trabajo con las Norma NTE INEN 1343 (2010) siguen siendo bajos, ya que dicha norma establece hasta un 65% de humedad en embutidos; mientras que (Tacuri, S. 2014) al utilizar carne de alpaca en chorizo español, obtuvo porcentajes mayores al presente estudio; lo que demuestra que la humedad no está influenciada con la carne de alpaca sino por otros factores. En cuanto al análisis de regresión se estableció una tendencia cúbica altamente significativa (gráfico 2-3) que indica que el contenido de humedad no es estable toda vez que en el T2 hay un descenso y vuelve a subir con el T3 que tiene el porcentaje más alto de carne de alpaca.

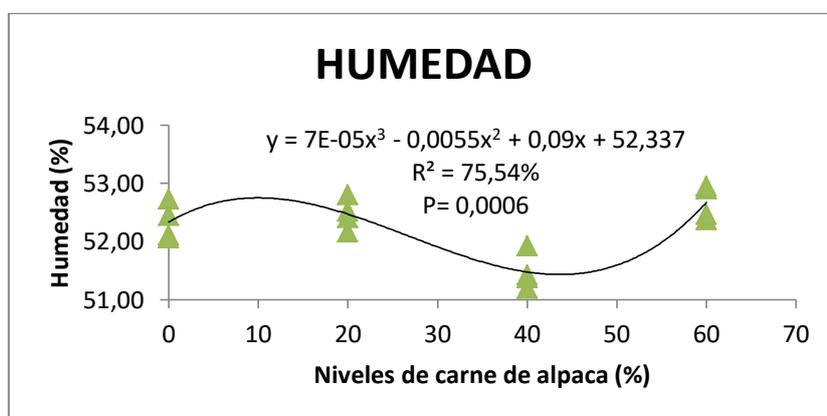


Gráfico 2-3: Regresión en función del contenido de humedad del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.2.2. *Contenido de materia seca*

Los contenidos de materia seca en los salames presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), donde el T2 (48,52%) obtuvo el porcentaje más alto con relación a los otros tratamientos; siendo la materia seca inversamente proporcional al contenido de humedad, se mantiene la misma tendencia con los datos reportados por (Loja, M. 2014), es decir que estos son inferiores a los datos de la presente investigación. En el análisis de regresión se estableció una tendencia cúbica altamente significativa tal como se observa en el gráfico 3-3.

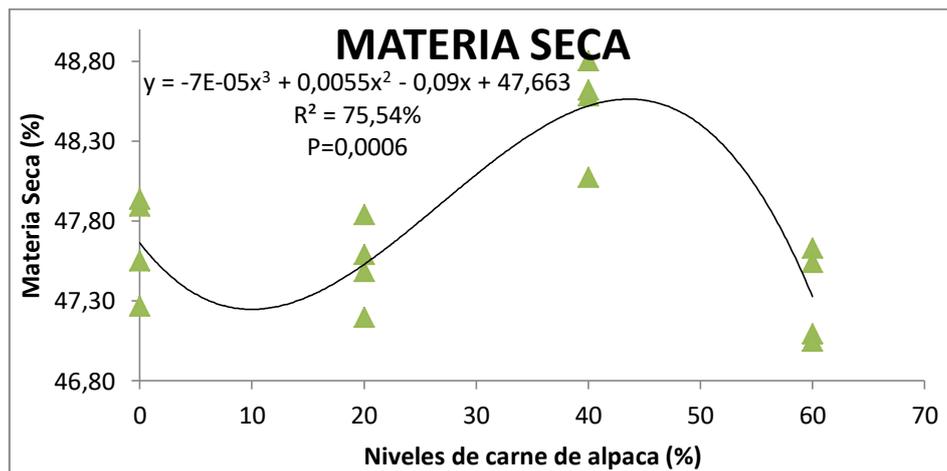


Gráfico 3-3: Regresión en función del contenido de materia seca del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.2.3. Contenido de cenizas

En el contenido de cenizas, los resultados obtenidos no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) por lo que la carne de alpaca no ejerció ningún efecto en este parámetro estudiado, al comparar con la Norma NTE INEN 1343 (2010) estos valores no superan a lo señalado por la misma que indica que el salame escaldado deben contener un máximo del 3% de cenizas. Sin embargo los porcentajes son altos casi llegando al máximo de lo que señala la norma.

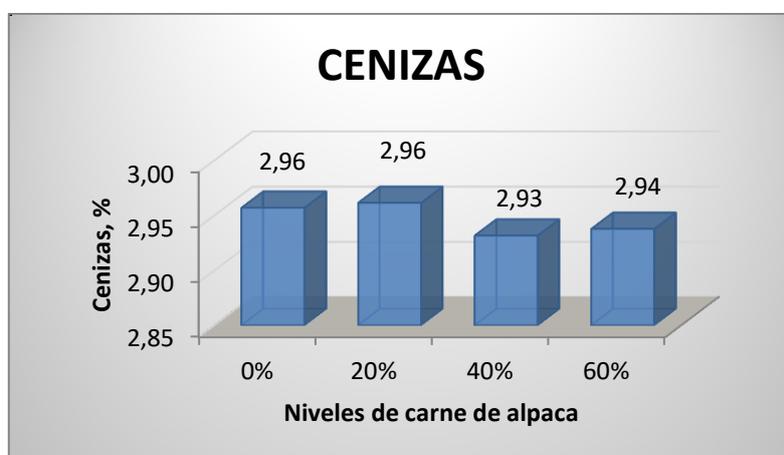


Gráfico 4-3: Contenido de cenizas del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.2.4. Contenido de grasa

En lo referente al contenido de grasa de los salames cocidos no se evidenciaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). Al comparar con la Norma NTE INEN 1343 (2010) que establece como máximo un 25% de contenido de grasa, los resultados obtenidos en este estudio son bajos.

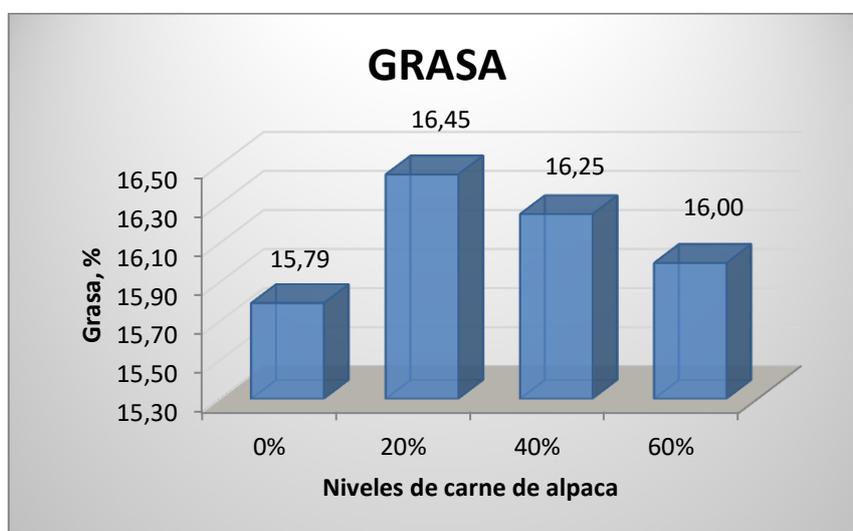


Gráfico 5-3: Contenido de grasa del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.2.5. Contenido de proteína

El contenido de proteína como se observa en la Tabla 13-3 presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), donde los tratamientos T3 y T2 contiene mayor porcentaje de proteína en comparación al T1 y testigo; posiblemente la carne de alpaca influyó en estos contenidos ya que según (Solis, 2005) reporta que la misma tiene el 21,3% de este elemento. De acuerdo a lo reportado por (Tacuri, S. 2014) que obtuvo el (19,15%) en chorizo español con carne de alpaca los datos son similares a los de la presente investigación, mientras que (Loja, M. 2014), al incorporar carne de llama y alpaca en la mortadela alcanzó un porcentaje promedio más bajo (15,16%). Según la Norma INEN 1343 (2010) establece que el contenido de proteína debe ser mínimo del 14%, superando a este valor los datos de la presente investigación. En lo referente al análisis de regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativa, señalando que por cada unidad adicional de carne de alpaca el contenido de proteína tiende a incrementarse en 0.03 unidades, tal como se indica en el gráfico 6-3.

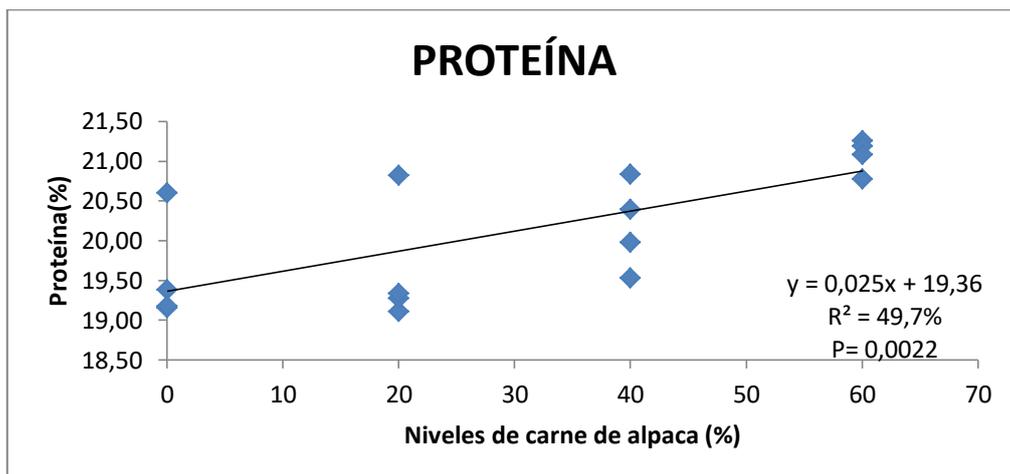


Gráfico 6-3: Regresión en función del contenido de proteína del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.3. Análisis microbiológico

Al evaluar el análisis microbiológico del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca se pudo evidenciar ausencia total de *Salmonella* tal como se visualiza en la tabla 14-3, considerando que los salames fueron sometidos a temperaturas de 68°C, puesto a un choque térmico y por la correcta aplicación del programa sanitario ejecutado antes, durante y después del proceso de elaboración del producto, la presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, se presentaron en cantidades mínimas en los diferentes tratamientos. De esta manera se puede mencionar que la elaboración del salame cocido con carne de alpaca es apto para el consumo humano cumpliendo con lo que establece la legislación ecuatoriana en su Norma INEN (2016) 1338 con respecto a los requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.

Tabla 14-3: Análisis microbiológico del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca.

Niveles de carne de alpaca	Tratamientos	Repeticiones	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
0%	T0	1	0	0	0
	T0	2	0	0	0
	T0	3	0	1	0
	T0	4	0	0	0
20%	T1	1	0	2	0
	T1	2	0	1	0
	T1	3	0	1	0
	T1	4	0	2	0
40%	T2	1	0	1	0
	T2	2	0	1	0
	T2	3	0	1	0
	T2	4	0	1	0
60%	T3	1	1	1	0
	T3	2	0	1	0
	T3	3	0	0	0
	T3	4	1	2	0

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

3.4. Análisis sensoriales

Los resultados en cuanto al análisis sensorial se reportan en la Tabla 15-3.

3.4.1. Apariencia

La apariencia de los salames, no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) como se muestra en la Tabla 15-3, los valores alcanzados de los diferentes tratamientos se encuentran entre 12,48 y 12,76 sobre 15 puntos que según la Tabla 12-2 equivale a una calificación de muy buena.

3.4.2. Color

El color del salame del presente estudio tampoco presentó diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, los valores reportados en la Tabla 15-3 se encuentran en un rango de 8,38 y 8,66 sobre 10 puntos tal como se indica en la Tabla 12-2 que corresponde a un color intenso que de acuerdo a la apreciación de los jueces evaluadores equivale a muy buena.

Tabla 15-3: Características sensoriales de la elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

Variables	Niveles de carne de alpaca				E.E.	Prob.
	0%	20%	40%	60%		
N° de observaciones	4	4	4	4		
Apariencia	12,50 a	12,76 a	12,48 a	12,71 a	0,65	0,9840 ns
Color	8,38 a	8,41 a	8,66 a	8,54 a	0,39	0,9512 ns
Sabor	37,67 a	39,14 a	38,39 a	38,47 a	0,87	0,7063 ns
Olor	25,09 a	24,00 a	24,50 a	25,03 a	0,73	0,6941 ns
Total	83,64 a	84,30 a	84,03 a	84,75 a	2,29	0,9883 ns

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

Fuente: INFOSTAT, (2019)

E.E: Error Estándar

Prob. Probabilidad

Prob. >0,05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: Existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

3.4.3. Sabor

Según el grupo de catadores no entrenados, el salame elaborado con diferentes niveles de carne de alpaca igual que en los casos anteriores los promedios de los valores registrados no son diferentes, cuyo puntaje asignado va de 37,67 a 39,14 sobre 45 puntos que comparado con la Tabla 12-2 equivale a muy buena (muy agradable).

3.4.4. Olor

En lo referente al olor se comprobó que el salame de la presente investigación no presentó diferencias significativas entre los demás tratamientos con valores de 24,00 a 25,09 sobre 30 puntos que observándose en la Tabla 12-2 corresponde a una calificación de muy buena.

3.4.5. Valoración Sensorial, 100 puntos

Los atributos que fueron analizados en esta investigación fueron apariencia, color, sabor y olor con un total de 100 puntos con el fin de determinar el nivel de aceptación por parte de los consumidores. Para este análisis se contó con la ayuda de 60 catadores no entrenados escogidos aleatoriamente, donde participaron alumnos de octavo y noveno semestre de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. El análisis sensorial del salame cocido estadísticamente no fueron diferentes ($P > 0,05$), por lo cual se alcanzó un puntaje de 80 a 84 que equivale a una calificación de muy bueno para el consumidor según lo que se puede apreciar en la Tabla 11:2.

3.5. Análisis Económico

Al realizar el análisis económico del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca se pudo determinar que el mayor costo de producción por cada Kg de producto se dio al utilizar el nivel 60% con un costo de 7,49 USD a diferencia del tratamiento control que registro un costo de 6,12 USD, tal como se observa en la tabla 16-3.

En cuanto al realizar el análisis del indicador beneficio/costo se estableció que los cuatro tratamientos son rentables ya que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 0,30 centavos registrando un B/C de 1,30 USD, por cuanto se puede mencionar que la elaboración de un embutido en sustitución a la carne de res con la carne de alpaca es muy rentable y beneficioso para el consumidor, debido a que el salame cocido con carne de alpaca contiene mayor cantidad de proteína.

Tabla 16-3: Evaluación económica del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

Detalle	%	Costo / Kg dólares	Niveles de carne de alpaca			
			0 %	20%	40%	60%
Carne de alpaca		10,40	-	1,56	3,16	4,77
Carne de res	38	4,39	3,34	2,68	2,02	1,32
Carne de cerdo	32	5,50	3,52	3,52	3,52	3,52
Grasa de cerdo	25	3,96	1,98	1,98	1,98	1,98
Leche en polvo	5	19,80	1,98	1,98	1,98	1,98
Sal común	2	0,50	0,02	0,02	0,02	0,02
Pimienta dulce	0,4	12,10	0,09	0,09	0,09	0,09
Ají	0,2	14	0,06	0,06	0,06	0,06
Ajo en polvo	0,3	10	0,06	0,06	0,06	0,06
Azúcar	0,5	1	0,01	0,01	0,01	0,01
Sal nitro	0,2	8	0,03	0,03	0,03	0,03
Pimienta negra	0,25	10	0,05	0,05	0,05	0,05
Tripa sintética		2,13	0,53	0,53	0,53	0,53
Hilo chillo		2	0,06	0,06	0,06	0,06
Fundas			0,50	0,50	0,50	0,50
TOTAL			12,23	13,13	14,07	14,18
Cantidad de salame obtenido, Kg			2	2	2	2
Costo de producción por Kg del salame en dólares			6,12	6,57	7,04	7,49
Ingreso de venta por Kg de salame en dólares			7,95	8,53	9,15	9,74
Ingresos totales en dólares			15,90	17,07	18,29	19,47
Beneficio/costo en dólares			1,30	1,30	1,30	1,30

Realizado por: Acan Acan Jenny, 2019

CONCLUSIONES

- La carne de alpaca presentó un contenido de proteína cruda de 23,55%, humedad 73,26%, cenizas 1,14% y un contenido de grasa 1,89%; siendo este tipo de carne rico en proteínas y bajo en grasa.
- En la composición química del salame cocido se evidenció que los tratamientos T2 y T3 alcanzaron los niveles más altos de proteína y los más bajos de grasa, mientras que en lo microbiológico todos los tratamientos presentaron ausencia de *Salmonella* y mínima presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.
- Las características sensoriales como apariencia, color, sabor y olor obtuvieron una calificación de muy buena convirtiéndolo en un producto aceptable por los jueces evaluadores, ya que alcanzaron una valoración total de todos los tratamientos de 80 a 84 puntos sobre 100; cuyo beneficio costo fue de \$ 1,30.

RECOMENDACIONES

- La carne de alpaca es muy recomendable para todas aquellas personas que sufren de enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión arterial y sobre todo porque tiene una excelente composición nutricional.
- Se recomienda utilizar la formulación del 40 y 60% de carne de alpaca en la elaboración de salame cocido ya que el contenido de proteína es alto y bajo en grasa así como un excelente beneficio costo que resulta ser muy rentable.
- Realizar investigaciones con especies andinas, principalmente en la elaboración de productos cárnicos con carne de alpaca por las características antes mencionadas.

GLOSARIO

Kg= Kilogramo

g= Gramo

m= Metro

FAO= Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

DCA= Diseño Completamente al Azar

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Efecto de la media por observación

α_i = Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

INEN= Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización

NTP= Norma Técnica Peruana

n = es el número de muestras a analizar

c = es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M

m = es el límite de aceptación

M = es el límite superado el cual se rechaza

Ufc/g = unidades formadoras de colonias por gramos

BIBLIOGRAFÍA

1. **BEDRI, Lucía.** *Conservas caseras y mermeladas.* [en línea]. Argentina, 2019. p. 1
[Consulta: 11 de julio 2019].
http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Conservas_caseras/Alimentos_procesados/Salami.htm
2. **BÉJAR RUIZ, Jaime.** *Situación actual de la producción de camélidos sudamericanos en latinoamerica.* [en línea]. Huancaveliza-Perú. 2016. p.1.
[Consulta: 11 de agosto 2019]
<http://infoalpacas.com.pe/wpcontent/uploads/2016/08/situacionactualdelaproducciondecamelidossudamericanosenlatinoamerica.pdf>
3. **BENINCA, Mercedes; & VIÑALES, Quinolea.** *Condiciones técnicas de la leche en polvo.* Unidad Centralizada de Adquisiciones Ministerio de Economía y Finanzas. [en línea], Uruguay-Montevideo, 2017. pp. 1-2.
[consulta: 5 de abril 2019]
<https://www.mef.gub.uy/innovaportal/file/10133/81/ct-leche-en-polvo-2017.pdf>
4. **CARBALLO, Berta; & LÓPEZ, Guillermo.** *Manual de bioquímica y tecnología de la carne.* Servicio de Investigación Agraria de la Junta de Extremadura. Madrid-España. 1991. ISBN: 84-87440-09-6, pp. 23-29
5. **ITALIA. CODEX ALIMENTARIUS.** *Código de prácticas de higiene para la carne CAC/RCP 58/2005,* [en línea], Roma- Italia, 2005, p. 5.
[consulta: 25 de abril 2019]
[www.fao.org > input > download > standards](http://www.fao.org/input/download/standards)
6. **CHAPARRO AGUILAR, Marina.** *Elaboración y evaluación de un embutido cocido con carne de alpaca (Vicugna Pacos) tipo salami con ahumado caliente.* Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. [En línea] (**Trabajo de Titulación**) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Tacna-Perú. 2014. p. 12.
[consulta: 19 junio 2019]
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1715>

7. **CORDOBA RICARDI, Luz Elvira & ROSALES CRUZ, Katty Roxana.** *Características Organolépticas del embutido prensado con carne de alpaca (Llama Pacos) con diferentes porcentajes de insumos en el distrito Junín.* . [En línea] (**Trabajo de titulación**) Universidad Nacional del centro del Perú. Junin – Perú. 2009.
[consulta: 18 septiembre 2019]
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1871>

8. **DÁVALOS GÓMEZ, Diego Iván & MOLINA HIDALGO, Klever Alfred.** *Efecto del uso de harina de arroz, almidón de papa y Almidón de Yuca sobre la Textura y Características Sensoriales, (color y sabor) de un Chorizo Cocido Ahumado.* [En línea]. (**Trabajo de titulación**) Ingeniería en alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil-Ecuador. 2015. p. 4–5.
[consulta: 18 septiembre 2019]
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/29872?show=full>

9. **ECUADOR. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN).** *NTE INEN 1343 Carne y productos cárnicos. Salame. Requisitos.* [En línea]. Quito-Ecuador. 2010. pp. 4-17
[consulta: 23 septiembre 2019]
<https://archive.org/details/ec.nte.1338.2012/page/n5>

10. **ECUADOR. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN).** *NTE INEN 1338 Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos.* [En línea]. Quito-Ecuador. 2016. pp. 4-17
[consulta: 23 septiembre 2019]
<https://archive.org/details/ec.nte.1338.2012/page/n5>

11. **ITALIA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).** *Departamento de Agricultura y Protección del consumidor Producción y Sanidad Animal.* [En línea] Roma-Italia. 2019. p.1
[Consulta: 5 de abril 2019]
<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>

12. **ITALIA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO),** *Desarrollo de productos con carne de alpaca.* [En línea]. Roma-Italia. 2005. p.p 3-13 [Consulta: 12 de abril 2019].
http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/proyecto/163nze/documentos/productos/1.pdf

13. **FORREST, John. et al.** *Fundamentos de la ciencia de la carne.* Acribia-España, 1979, p. 3.

14. **FLORES, Jaime.** *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de embutidos en la ciudad de Quito.* . [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica Salesiana SEDE Quito-Ecuador. 2014. p.p. 35.
[consulta: 18 de septiembre 2019]
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5010/1/UPS-QT02101.pdf>

15. **GRACEY, Julio Fernandez.** *Inspección de la carne.* Editorial. Ermes. Milano-Italia, 1984 pp. 28-49.

16. **GRAU, Reinhold.** *Carne y Productos cárnicos.* Traducido del alemán al italiano por Pompeo Capella y Franco Minoceheri. Editorial. agricole. Bolonga-Italia, 1978, p.p. 28-49.

17. **GIMFERRER, Nancy.** *La carne de cerdo.* [En línea]. Viscaya-España. 2012. p.1 [consulta: 18 de febrero 2019]
<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/carnes-huevos-y-derivados/2012/07/18/211485.php>

18. **LAWRIE,** *Ciencia de la carne.* Zaragoza-Acribia, 1966, p.p. 13-76.

19. **LOJA SAETAMA, Magaly Beatriz.** *Evaluación de la carne de llama y alpaca en sustitución parcial y total de la carne de bovino y cerdo en la obtención de mortadela.* [En línea] (**Trabajo de titulación**). Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería en Industrias Agropecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. 2014. p.p. 29-46.
[consulta: 17 de septiembre 2019]
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3826/1/27T0260.pdf>
20. **LÓPEZ Guillermo & CARBALLO Berta.** *Tecnología de la carne y productos cárnicos.* Editorial. Mundi-Prensa, Madrid- España. 2004. ISBN: 84-89922-52-7. pp. 32-61.
21. **MADRUGA, Fernando.** *Grasa de cerdo: Opción más saludable según especialistas en salud.* 2018. Venezuela. p. 1.
[consulta: 2019-03-28].
<https://informe21.com/salud-y-bienestar/grasa-de-cerdo-opcion-mas-saludable-segun-especialistas-en-salud>
22. **MANETTI & TOSONOTTI, V.** *Scienza del maiale Tecniche di allevamento, Trasformazione e utilizzazione.* Ed. 1ª. Edagricole. Bologna-Italia. 1984. P.170
23. **MENA PACHECO, Erick.** *Estudio investigativo de la carne de alpaca e introducción a la gastronomía ecuatoriana.* [En línea] (**Trabajo de titulación**). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. 2012. p.p. 56-112.
[consulta: 2019-03-28].
http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2016/10/48060_1.pdf
24. **MÉXICO. COSMOS.** *Información técnica y comercial de la carne de res.* 2019. p. 1
[Consulta: 12 de abril 2019]
<https://www.cosmos.com.mx/wiki/carne-de-res-4dgz.html>

25. **MIRA VÁSQUEZ, José Miguel.** *Compendio de ciencia y tecnología de la carne.* Editorial. AASI. Riobamba-Ecuador. 1998. pp. 20-141
26. **MOREIRAS Luis & COL Martínez.** *Carne y Productos Cárnicos.* [en línea]. Madrid-España. 2013. p. 1.
[consulta: 28 marzo 2019].
https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/salami_tcm30-102766.pdf
27. **PALTRINIERI, Gaetano, & MEYER, Marco.** *Elaboración de productos cárnicos.* Editorial Trillas. [en línea]. México. 2007. P. 15- 19
[consulta: 28 marzo 2019].
<https://es.scribd.com/document/354440376/238094349-Elaboracion-de-Productos-Carnicos-pdf-pdf>
28. **PERÚ, Agrojunin,** *Dirección Regional de Agricultura- Junín.* [en línea]. Huancayo-Perú. 2008. p.1
[consulta: 13 abril 2019].
<http://www.agrojunin.gob.pe/>
29. **PERÚ.** *Normas Técnicas Peruanas (NTP) 201.059-2006. Carne y Productos cárnicos.* Charqui y Requisitos. [en línea]. Lima-Perú. P. 18.
[consulta: 1 marzo 2019].
http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/videoconferencias/2011/normas_tecnicas_camelidos_13dic11.pdf
30. **SAMAR YORDE, Erem.** *Como lograr una vida saludable.* Scielo [en línea]. Venezuela. 2014. pp. 1-14. ISSN 0798-0752.
[consulta: 17 febrero 2019].
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100018
31. **SANCAN, Manresa.** *Condimentos y Aditivos.* 2ª ed. Barcelona, España.se. 2001. pp. 57-63.

32. **SOLÍS ROJAS José Luis.** *Manual de prácticas de tecnología de carnes.* Universidad Nacional del centro del Perú. [En línea] Lima-Perú. 2005. pp. 28-30
[consulta: 28 marzo 2019].
http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1871/TESIS%20CORDOVA_RICALDI_LUZ%20CROSALES_CRUZ_KATTY%20ROSALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. **TACURI TAYUPANDA, Sandro Gustavo.** *Utilización de la carne de alpaca como materia prima para la elaboración del chorizo español en la ciudad de Riobamba.* pp. 51-52. [En línea] (**Trabajo de titulación**) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, Riobamba-Ecuador. 2014. p.p. 29-46.
[consulta: 17 de septiembre 2019]
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10275/1/84T00371.pdf>
34. **TAPI, Diego.** *Ecuaforestar. Plantas maravillosas.* Santo Domingo-Ecuador. 2017. p. 1
[consulta: 17 de septiembre 2019]
<https://ecuaforestar.com/>
35. **TÉLLEZ, José.** *Tecnología de carnes.* Ed. Artes gráficas Espino. [En línea] Lima-Perú. 1992. pp. 27-28
[consulta: 17 de septiembre 2019]
<https://es.scribd.com/doc/29184191/Manual-Tecnologia-de-Carnes-Tomo-i>
36. **VÁSQUEZ SOLÁ, Milagros.** *Recomiendan consumir carnes de llama y alpaca contra la obesidad e hipertensión arterial.* [en línea]. Lima-Perú. 2016. p. 1
[Consulta: 13 de marzo 2019]
<https://www.radionacional.com.pe/informa/locales/recomiendan-consumir-carnes-de-llama-y-alpaca-contra-la-obesidad-e-hipertensi-n-arterial>

ANEXOS

Anexo A: Boleta de evaluación sensorial de la elaboración de salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*), según la prueba de Rating Test.

Parámetros	Puntos	Tratamientos			
		SCA	SCB	SCC	SCD
Apariencia	15				
Color	10				
Sabor	45				
Olor	30				
Total	100				

Anexo B: Resultados físico químicos del análisis proximal de la carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

Contenido nutricional	%
H (%)	73,26
E.E (%)	1,89
P.C (%)	23,55
Cenizas (%)	1,14
E.L.N	0,16

Anexo C: Estadísticas del porcentaje del contenido de humedad, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	52,11	52,45	52,73	52,06	209,35	52,34
T1 (20%)	52,16	52,52	52,80	52,41	209,89	52,47
T2 (40%)	51,92	51,42	51,38	51,20	205,92	51,48
T3 (60%)	52,91	52,37	52,46	52,95	210,69	52,67
Promedio						52,24
Coeficiente de Variación (CV)						0,57

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	Gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	3,31	3	1,10	12,48	0,0005
Error	1,06	12	0,09		
Total	4,38	15			

C. Análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de Fisher
Regresión	3	3,3118019	1,103933965	12,35197501	0,000558495
Residuos	12	1,07247688	0,089373073		
Total	15	4,38427877			

D. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	52,34	4	0,15	b
T1	52,47	4	0,15	b
T2	51,48	4	0,15	a
T3	52,67	4	0,15	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo D: Estadísticas del porcentaje del contenido de materia seca, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	47,89	47,55	47,27	47,94	190,65	47,66
T1 (20%)	47,84	47,48	47,20	47,59	190,11	47,53
T2 (40%)	48,08	48,58	48,62	48,80	194,08	48,52
T3 (60%)	47,09	47,63	47,54	47,05	189,31	47,33
Promedio						47,76
Coeficiente de Variación (CV)						0,62

B. Análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de Fisher
Regresión	3	3,3118019	1,10393397	12,35197501	0,0005585
Residuos	12	1,07247688	0,08937307		
Total	15	4,38427877			

C. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	3,31	3	1,10	12,48	0,0005
Error	1,06	12	0,09		
Total	4,38	15			

D. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	47,66	4	0,15	a
T1	47,53	4	0,15	a
T2	48,52	4	0,15	b
T3	47,33	4	0,15	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo E: Estadísticas del porcentaje de contenido de cenizas, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	3,00	2,96	2,94	2,92	11,83	2,96
T1 (20%)	2,97	2,94	2,96	2,98	11,84	2,96
T2 (40%)	2,94	2,95	2,93	2,91	11,73	2,93
T3 (60%)	2,96	2,91	2,92	2,96	11,75	2,94
Promedio						2,95
Coefficiente de Variación (CV)						0,84

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	2,4E-03	3	8,1E-04	1,32	0,3132
Error	0,01	12	6,1E-04		
Total	0,01	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	2,96	4	0,01	a
T1	2,96	4	0,01	a
T2	2,93	4	0,01	a
T3	2,94	4	0,01	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo F: Estadísticas del porcentaje del contenido de grasa, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (Vicugna pacos).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	15,95	15,97	15,89	15,36	63,17	15,79
T1 (20%)	16,30	16,52	16,60	16,39	65,80	16,45
T2 (40%)	16,89	15,40	16,19	16,51	64,99	16,25
T3 (60%)	15,18	15,86	16,42	16,53	63,99	16,00
Promedio						16,12
Coeficiente de Variación (CV)						2,92

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1,00	3	0,33	1,50	0,2649
Error	2,66	12	0,22		
Total	3,66	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	15,79	4	0,24	a
T1	16,45	4	0,24	a
T2	16,25	4	0,24	a
T3	16,00	4	0,24	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo G: Estadísticas del porcentaje del contenido de proteína, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	19,38	20,61	19,16	19,18	78,32	19,58
T1 (20%)	19,11	20,83	19,28	19,34	78,54	19,64
T2 (40%)	19,98	20,84	19,53	20,40	80,74	20,19
T3 (60%)	21,26	21,19	21,09	20,77	84,31	21,08
Promedio						20,12
Coeficiente de Variación (CV)						3,02

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	5,76	3	1,92	5,19	0,0158
Error	4,44	12	0,37		
Total	10,20	15			

C. Análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de Fisher
Regresión	1	5,09107093	5,09107093	13,8762707	0,00226216
Residuos	14	5,13646604	0,36689043		
Total	15	10,227537			

D. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	19,58	4	0,30	a
T1	19,64	4	0,30	a
T2	20,19	4	0,30	ab
T3	21,08	4	0,30	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo H: Estadísticas de extracto libre de nitrógeno (ELN), obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0	9,56	8,01	9,29	10,48	37,34	9,34
T1	9,47	7,21	8,36	8,89	33,93	8,48
T2	8,26	9,40	9,98	8,99	36,63	9,16
T3	7,70	7,67	7,12	6,78	29,26	7,32
Promedio						8,57
Coeficiente de Variación (CV)						9,56

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	10,03	3	3,34	4,97	0,0181
Error	8,06	12	0,67		
Total	18,09	15			

C. Análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de Fisher
Regresión	1	5,79177982	5,79177982	6,58837705	0,0223766
Residuos	14	12,3072673	0,87909052		
Total	15	18,0990471			

D. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	9,34	4	0,41	b
T1	8,48	4	0,41	ab
T2	9,16	4	0,41	b
T3	7,32	4	0,41	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo I: Estadísticas de la apariencia, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	10,93	13,20	12,25	13,60	49,98	12,50
T1 (20%)	11,00	13,00	12,45	14,60	51,05	12,76
T2 (40%)	11,33	12,10	13,20	13,27	49,90	12,48
T3 (60%)	10,60	13,20	12,85	14,20	50,85	12,71
Promedio						12,61
Coeficiente de Variación (CV)						10,34

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	0,26	3	0,09	0,05	0,9840
Error	20,41	12	1,70		
Total	20,67	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	12,50	4	0,65	a
T1	12,76	4	0,65	a
T2	12,48	4	0,65	a
T3	12,71	4	0,65	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo J: Estadísticas del color, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	7,80	8,00	8,60	9,13	33,53	8,38
T1 (20%)	7,47	8,40	8,55	9,20	33,62	8,41
T2 (40%)	7,93	8,30	8,75	9,67	34,65	8,66
T3 (60%)	7,33	8,70	8,40	9,73	34,17	8,54
Promedio						8,50
Coeficiente de Variación (CV)						9,14

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	0,20	3	0,07	0,11	0,9512
Error	7,24	12	0,60	0,11	
Total	7,44	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	8,38	4	0,39	a
T1	8,41	4	0,39	a
T2	8,66	4	0,39	a
T3	8,54	4	0,39	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo K: Estadísticas del sabor, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (Vicugna Pacos).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	37,60	35,60	37,95	39,53	150,68	37,67
T1 (20%)	38,07	36,60	39,35	42,53	156,55	39,14
T2 (40%)	38,60	36,90	38,00	40,07	153,57	38,39
T3 (60%)	37,47	38,00	38,20	40,20	153,87	38,47
Promedio						38,42
Coeficiente de Variación (CV)						4,54

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	4,32	3	1,44	0,47	0,7063
Error	36,49	12	3,04		
Total	40,81	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	37,67	4	0,87	a
T1	39,14	4	0,87	a
T2	38,39	4	0,87	a
T3	38,47	4	0,87	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo L: Estadísticas del olor, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	22,80	24,60	25,50	27,47	100,37	25,09
T1 (20%)	22,67	22,50	24,75	26,07	95,98	24,00
T2 (40%)	23,53	23,80	25,80	24,87	98,00	24,50
T3 (60%)	24,20	24,60	26,10	25,20	100,10	25,03
Promedio						24,65
Coefficiente de Variación (CV)						5,91

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	3,14	3	1,05	0,49	0,6941
Error	25,49	12	2,12		
Total	28,63	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	25,09	4	0,73	a
T1	24,00	4	0,73	a
T2	24,50	4	0,73	a
T3	25,03	4	0,73	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo M: Estadísticas totales de los 4 parámetros de evaluación, obtenida del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).

A. Resultados experimentales

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	I	II	III	IV		
T0 (0%)	79,13	81,40	84,30	89,73	334,57	83,64
T1 (20%)	79,20	80,50	85,10	92,40	337,20	84,30
T2 (40%)	81,40	81,10	85,75	87,87	336,12	84,03
T3 (60%)	79,60	84,50	85,55	89,33	338,98	84,75
Promedio						84,18
Coeficiente de Variación (CV)						5,43

B. Análisis de varianza

F.V.	SC	Gl	C.M.	F	p-valor
Tratamientos	2,59	3	0,86	0,04	0,9883
Error	250,99	12	20,92		
Total	253,58	15			

C. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Medias	N	E.E.	Rango
T0	83,64	4	2,29	a
T1	84,30	4	2,29	a
T2	84,03	4	2,29	a
T3	84,75	4	2,29	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo N: Elaboración del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).



Imagen 1: Recepción de la materia prima



Imagen 2: Limpieza y selección de la carne



Imagen 3: Troceado de la carne



Imagen 4: Pesaje de los aditivos y condimentos



Imagen 5: Molienda



Imagen 6: Mezclado



Imagen 7: Embutido



Imagen 8: Ahumado



Imagen 9: Enfriado



Imagen 10: Refrigeración y Empacado

Anexo O: Evaluación sensorial de la apariencia, color, sabor y olor del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca (*Vicugna Pacos*).



Imagen 11: Evaluación sensorial a catadores no entrenados.

Anexo P: Análisis microbiológico del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca



Imagen 12: Siembra de microorganismos *Salmonella*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*

Anexo Q: Análisis físicos químicos del salame cocido con diferentes niveles de carne de alpaca



Imagen 12: Análisis del contenido de humedad, materia seca, cenizas, grasa y proteína.