

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
AGROPECUARIA**

**PROGRAMA TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO PATACAMAYA**



TESINA DE GRADO

**ELABORACIÓN DE SALAME CON CARNE DE LLAMA (*Lama glama*) EN
LA LOCALIDAD DE VIACHA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

GUADALUPE MAMANI MATIAS

La Paz – Bolivia

2022

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
AGROPECUARIA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DESCONCENTRADO “TÉCNICO SUPERIOR
AGROPECUARIO” CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO PATACAMAYA**

**ELABORACIÓN DEL SALAME CON CARNE DE LLAMA (*Lama glama*) EN LA
LOCALIDAD DE VIACHA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

*Tesina de Grado presentado como requisito
para optar el título de Técnico Universitario
Superior en Agropecuaria*

GUADALUPE MAMANI MATIAS

Tutores:

Ing. Delia Giorgina Burgoa Fernández _____

Ing. MS.c. Jorge Gabriel Espinoza Almazán _____

Tribunal Revisor:

Ing. MS.c. Victor Antonio Castañón Rivera _____

MS.c. MVZ Marcelo Adhemar Gantier Pacheco _____

APROBADA

Presidente Tribunal Examinador: _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación con mucho cariño y gratitud a los seres que más quiero en esta vida:

A mis padres: Amalia Matías y Angelino Mamani (†), por su plena confianza, apoyo moral y económico en mi formación profesional y en el proceso de elaboración de este documento.

A mis hermanos: Jhayo y Rolando, por la comprensión, apoyo moral y aliento que me brindaron en los años de carrera universitaria y elaboración de la tesina.

A la razón y al motor que representan en mi vida, mis queridas hijitas: Ashlie y Valentina.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme y por estar conmigo en los momentos más difíciles.

A la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Facultad de Agronomía, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA) y a los Docentes, por ser una fuente de saberes y conocimientos, quienes participaron en mi formación profesional.

Al tribunal revisor: Ing. MSc. Victor Antonio Castañón Rivera y MS.c. MVZ Marcelo Adhemar Gantier Pacheco por la colaboración brindada en la revisión y corrección de la tesina.

A mis tutores: Ing. Delia Giorgina Burgoa Fernández e Ing. M Sc. Jorge Gabriel Espinoza Almazán por su tiempo y por las valiosas sugerencias que contribuyeron a la redacción del trabajo.

A mi familia, que me brindó su apoyo y confianza en todo momento durante mi carrera hasta la realización del presente trabajo.

A mi compañero Fabio, por su comprensión y colaboración en éstos últimos años de mi vida.

A mi amiga Vanesa, con la que compartimos durante la carrera universitaria.

A todos, mis agradecimientos más sinceros.

INDICE GENERAL

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Contenido General	iii
Índice de Cuadros	vi
Índice de Figuras	vi
Índice de Anexos	vii
Resumen	viii

Índice

Página

1. INTRODUCCION	1
2.OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General	2
2.2. Objetivos Específicos.....	2
3.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1. Carne de LLama	3
3.1.1. Importancia Nutricional de la Carne.....	3
3.1.2. Aspectos Generales Carne de Llama	3
3.1.3. Producción de Carne de LLama en Bolivia	4
3.1.4. Propiedades nutritivas y beneficios carne de Llama	5
3.2. Propiedades Tecnológicas de la Carne	7
3.2.1. pH.....	7
3.2.2. Capacidad de Retención del Agua (CRA).....	7
3.2.3. Terneza	8
3.3. Características Organolépticas	9
3.4. Embutidos	9
3.4.1. Clasificación de los Embutidos	10
a) Embutidos Crudos	10
b) Embutidos Escaldados.....	10
c) Embutidos Cocidos	10
d) Embutidos Madurados	11

e) Embutidos Curados y Ahumados.....	11
3.4.2. Materias Primas para la Elaboración de Embutidos	11
a) Carne	11
b) Grasa	12
c) Tripas	12
d) Tripas animales o Naturales	12
e) Tripas Artificiales.....	13
3.4.3. Sustancias Curantes.....	13
a) Especies	13
b) Aglutinantes	14
c) Ascorbatos	14
d) Nitratos y Nitritos.....	14
e) Fosfatos.....	15
f) Azúcar.....	15
g) Sal de mesa	15
3.4.4. Procesos fundamentales para la producción de embutidos	16
a) Troceado y Picado.....	16
b) Emulsificación o Trituración	16
c) Mezclado	17
d) Embutido	17
3.4.5. Tratamientos Térmicos.....	17
a) Ahumado	17
b) Productos ahumados	18
3.4.6. Salame	18
3.5. Aspectos Organolépticos	20
3.6. Beneficio/costo del producto	21
3.6.1. Costos Fijos	21
3.6.2. Costos Variables	21
3.6.3. Relación Beneficio Costo.....	21
4. LOCALIZACIÓN	22
4.1. Características climáticas	23

4.2. Producción Ganado Camélido	23
5. MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.1. Materiales	24
5.1.1. Equipos	24
5.1.2. Materia prima e insumos	24
5.1.3. Utensilios	24
5.1.4. Vestuario	25
5.1.5. Material de Escritorio	25
5.2. Metodología.....	25
a) Elaboración del Salame	26
b) Características organolépticas del salame	27
c) Características Físico-químicas.....	28
d) Relación beneficio/costo del producto.....	28
6. RESULTADOS	29
6.1. Proceso Elaboración del Salame.....	29
a) Selección y Compra de la materia prima	29
b) Limpieza y pesaje de la carne.....	29
c) Troceado de la carne y el tocino.....	30
d) Molido de la carne y el tocino.....	30
e) Mezclado y Amasado	31
f) Embutido y Atado.....	32
g) Ahumado	32
h) Refrigeración y Almacenamiento	33
6.2. Aspectos Organolépticos	34
a) Color	35
b) Aroma.....	36
c) Sabor	37
d) Ternura.	37
e) Jugosidad.....	38
f) Apariencia	38
g) Consistencia.....	39

h) Aceptación.....	40
6.3. Características Fisicoquímicas del salame	41
6.4. Relación beneficio/costo	41
7. Conclusiones y Recomendaciones.....	44
7.1. Conclusiones.....	44
7.2. Recomendaciones.....	45
8. Bibliografía	46
9. Anexos	50
Anexo 1. Formulario de Evaluación	50
Anexo 2. Análisis de laboratorio.....	51

ÍNDICE DE CUADROS

Índice	Pagina
Cuadro 1. Distribución Geográfica y Poblacional de Camélidos en Bolivia	5
Cuadro 2. Valor Nutritivo de la Carne de LLama.....	5
Cuadro 3. Composición Química de la Carne.....	6
Cuadro 4. Composición bromatológica del salame.....	20
Cuadro 5. Preparación de muestras de Salame.....	27
Cuadro 6. Cantidad de carne de llama utilizada.....	30
Cuadro 7. Temperatura y tiempo de ahumado por prueba	33
Cuadro 8. Resultados organolépticos de la degustación del Salame.....	35
Cuadro 9. Características organolépticas NB: 798-1997	41
Cuadro 10. Análisis Fisicoquímico.....	41
Cuadro 11. Determinación de Beneficio/Costo del salame	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Índice	Página
Figura 1. Ubicación Geográfica	22
Figura 2. Proceso de Elaboración del Salame.....	26
Figura 3. Proceso de análisis del Salame.....	28
Figura 4. Pulpa de la pierna de Llama	29
Figura 5. Trozado del Tocino	30
Figura 6. Molido de la Carne.....	31
Figura 7. Mezclado y Amasado	31
Figura 8. Embutido y Atado del Producto	32
Figura 9. Ahumado del Salame	33
Figura 10. Salame Elaborado en Ahumador	34
Figura 11. Evaluación Organoléptica Color.....	36
Figura 12. Evaluación Organoléptica Sabor.....	36
Figura 13. Evaluación organoléptica Sabor.....	37
Figura 14. Evaluación Organoléptica Ternura	37
Figura 15. Evaluación Organoléptica Jugosidad	38
Figura 16. Evaluación Organoléptica Apariencia	39
Figura 17. Evaluación Organoléptica Consistencia	39
Figura 18. Evaluación Organoléptica Aceptación.....	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario de Evaluación.....	50
Anexo 2. Análisis de laboratorio	51

RESUMEN

La disponibilidad de carne de llama, en este último tiempo, ha recobrado su importancia, debido a que este producto es de excelente calidad para la alimentación humana, pues presenta alto valor proteico comparado con otras carnes de origen animal y bajo nivel de colesterol.

La investigación se desarrolló con el objetivo de elaborar salame con carne de llama (*Lama glama*) en la localidad de Viacha, teniendo como objetivos específicos: describir el proceso de la elaboración de salame, determinar las características organolépticas, analizar las características fisico-químicas del producto procesado y determinar la relación beneficio/costo.

El proceso de elaboración del Salame comenzó con la recepción de la materia prima, deshuesado de la carne, el pesaje de los insumos, el picado de la carne y el tocino, el molido de los mismos, adición de ingredientes, para proseguir con el embutido, ahumado, reposado por 30 minutos y refrigerado.

Los resultados de las características organolépticas del salame elaborado con carne de llama, determinaron un color rojizo, un aroma satisfactorio, un sabor salado, consistencia dura y seca, apariencia atractiva, y la aceptabilidad del producto fue indicada como buena. Con relación a las características organolépticas del salame, evaluadas en INLASA según Norma Boliviana 798-1997, éste reportó color característico, olor característico, sabor característico y aspecto sin la superficie húmeda, pegajosa o exudado de líquido.

Respecto al análisis físico químico del producto realizado en INLASA, la variable de Humedad reportó 43.67% (g/100 g) aplicando la NB 379-1997 está en el parámetro permitido; y el pH del producto presentado fue de 5.89, valor que ésta dentro del rango para este tipo de productos según la norma (NB 785-1997).

La relación beneficio/costo para la elaboración de salame fue de 2.16 Bs, lo que quiere decir que por cada 1 Bs invertido tenemos ese ingreso.

1. INTRODUCCION

La Llama y la Alpaca fueron las dos especies de mamíferos domesticados en el continente americano al momento de la llegada de los conquistadores, según Eco Puerto (2016), principalmente la llama, protagonizó la economía de los pueblos del altiplano de los Andes centrales.

Para Alzerreca, (1992) la mayor parte de la población de llamas a nivel mundial, está en Bolivia, a más de 4000 msnm donde existen poblaciones mono productivas que solo viven de la crianza de llamas o alpacas y se nutren básicamente de la producción de carne y sus derivados, que en especial proviene de la crianza de llamas (Ayala, 2018).

La carne de camélidos en Bolivia, hasta hace pocos años atrás, se comercializaba en forma ilegal, producto que hasta entonces era prohibido para el consumo humano, aspectos que actualmente todavía ocurren en algunos sectores de la población, por la desinformación o mala información, donde se atribuye a las llamas y alpacas como portadores de innumerables enfermedades infecciosas y parasitarias tales como la tuberculosis, cisticercosis, sífilis y otras (Ayala, 2018).

Sin embargo, la disponibilidad de carne de llama en nuestro medio, en este último tiempo, ha recobrado su importancia, debido a que este producto es de excelente calidad para la alimentación humana, principalmente en el área rural. El consumo de esta carne en forma fresca y transformada va en aumento año tras año; sin embargo, productos procesados con carne de llama, son muy escasos en los mercados de nuestro medio.

Ante esta situación existe la necesidad de crear alternativas para el consumo de carne de llama y hacerla más atractiva, siendo una opción utilizar como materia prima para elaborar productos cárnicos como el salame, originando no solo un producto de alto valor nutritivo sino una forma de fomentar el consumo de alimentos tradicionales y saludables.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Elaborar salame con carne de llama (*Lama glama*) en la localidad de Viacha del Departamento de La Paz

2.2. Objetivos Específicos

- Describir el proceso de la elaboración de salame con carne de llama (*Lama glama* L)
- Analizar las características físico-químicas del producto
- Determinar las características organolépticas del salame elaborado
- Determinar la relación beneficio/costo del producto

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Carne de LLama

3.1.1. Importancia Nutricional de la Carne

Desde el punto de vista nutricional la carne tiene el atributo de suministrar un adecuado y un balance apropiado de diez aminoácidos esenciales, formadores de proteínas hasta un 20% de su peso, siendo además responsable de reactivar el metabolismo del cuerpo humano, 100 gr de carne roja aportan 20.7 gr de proteínas y la misma cantidad de carne blanca aporta 21.9 gr de proteínas (Ayala, 2018).

La ventaja de una dieta con carne es que aporta con mayor facilidad la cantidad y variedad necesaria de aminoácidos esenciales, la grasa en la carne tiene dos efectos, por un lado, realza los sabores y por otro es un medio de transporte de las vitaminas liposolubles que existen en la carne. La carne posee poco contenido de hidratos de carbono, generalmente en forma de glucógeno, desde el punto de vista nutricional la carne aporta otros compuestos nitrosos diferentes de las proteínas, tal y como puede ser la creatina. (Ayala, 2018).

Los micronutrientes en las carnes rojas son una fuente importante de hierro (los demás minerales no suponen más de 1% del peso de la carne y suelen contener vitamina B12 (casi ausente en los alimentos vegetales), y vitamina A (si se consume el hígado). La cantidad de vitaminas en la carne se ve reducida en gran medida por la cocción algunas carnes como la del cordero son ricas en ácido fólico (Lawrie, 2006).

3.1.2. Aspectos Generales de la Carne de Llama

Económicamente, la carne es un producto esencial en el sistema de crianza tradicional de los camélidos, al contrario de la fibra, este producto no tiene una cotización en el mercado internacional, sino que la ley de la oferta y demanda condiciona su precio en los mercados (Tichit, 1991 citado por Laura, 2012).

Solís (2000), afirma que el consumo de la carne en la alimentación humana es muy importante, tanto desde el punto de vista fisiológico como biológico, es la especie más importante dentro de los camélidos Alto Andinos, para la producción de carne, constituyéndose en la actualidad la principal fuente de abastecimiento de este producto en toda la región Andina.

De acuerdo a Zegarra (2008), cerca de 60,000 unidades familiares principalmente de origen aymará y quechua subsisten de la crianza de camélidos, la cría de estas especies y transformación de sus productos es estratégica para la seguridad alimentaria de estas familias.

3.1.3. Producción de Carne de LLama en Bolivia

La mayor parte de la población de llamas a nivel mundial, está en Bolivia, a más de 4000 msnm, se encuentran ocupando los pisos ecológicos del bosque húmedo hasta las zonas del páramo, las llamas son sumamente rústicos, sobrios, gran eficiencia en la conversión de alimentos, consume pastos fibrosos, se puede considerar que su principal producción es la carne, secundariamente la producción de fibra, y eventualmente como animal de carga, como sub productos se obtiene la piel, sebo, huesos y aparte las heces que constituyen parte del combustible y como principal fuente de abonamiento para cultivos como la quinua (Alzerreca, 1992 citado por Ayala, 2018).

La producción estimada de carne de llama y alpaca en Bolivia, para el año 2003 fue de 14,973 TM, de las cuales 13,767 TM corresponden a llamas y 1,206 TM a alpacas. En Bolivia el principal productor de carne es el departamento de Oruro con el 55%, seguido por el departamento de Potosí con el 24% y La Paz con el 17%, se estima que el 75% de la carne producida es destinada a la venta (PRORECA, 2004).

Según el Censo Nacional de Camélidos (UNEPCA, 2000), la distribución geográfica y poblacional de las llamas y alpacas. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución Geográfica y Poblacional de Camélidos en Bolivia

Departamento	Llamas		Alpacas	
	N°	(%)	N°	(%)
Potosí	819029	40,5	1009	0,3
La Paz	426034	21,1	233138	71,9
Oruro	739823	36,6	86040	26,5
Cochabamba	37240	1,8	4143	1,3
Total	2022126	100	324330	100

Fuente: Censo Nacional de Camélidos (UNEPCA, 2000)

3.1.4. Propiedades nutritivas y beneficios carne de Llama

La carne de camélidos tiene una composición nutritiva similar a la de otras especies domésticas; es por tanto una importante fuente de proteínas y otros elementos esenciales como minerales y vitaminas (FAO, 2005).

Salinas (2006) indica que, las carnes de camélidos son magras, dietéticas y de alto valor nutritivo, poseen ventajas con respecto a las demás carnes rojas, porque tienen un mayor contenido de proteínas. La carne de llama y alpaca, con alto niveles de minerales, son las únicas que contienen magnesio 25,47 mg/100g (alpaca) y 19,47 mg/100g (llama), el cual es fundamental en numerosas rutas metabólicas previniendo el envejecimiento.

Cuadro 2. Valor Nutritivo de la Carne de LLama

Nutrientes	Cantidad
Energía	279 g
Proteína	57.7 g
Grasa total (g)	3.60 g
Calcio (mg)	37 mg
Glúcidos	1.1 g
Hierro (mg)	6.5 mg
Vitamina c(mg)	6.8 mg

Fuente: (Vásquez, 2016)

La carne de llama es apta para todos y se puede incluir en una dieta equilibrada por sus propiedades y beneficios, es una gran alternativa para las personas que

presentan colesterol elevado en sangre, anemia, obesidad y sobrepeso (Vásquez, 2016).

La carne de llama tiene un mayor contenido de proteínas en relación con otras carnes, y el bajo contenido de su grasa no incide en la formación de colesterol que responde a las necesidades y requerimientos del consumidor moderno (Bravo 2008). En relación a otras especies, la carne de llama presenta alto niveles proteicos. (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Composición Química de la Carne
(Animales domésticos de mayor consumo)**

Especie	Humedad	Proteínas	Grasas	Cenizas
	(%)	(%)	(%)	(%)
Vacuno	72,12	21,01	4,84	9,91
Ovino	72,24	18,91	6,53	2,01
Porcino	59,18	19,37	20,06	0,79
Caprino	73,8	20,65	4,3	1,25
Gallina	72,04	21,87	3,76	1,31
Pato	70,08	19,6	7,85	1,47
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,8
Llama	69,17	24,82	3,69	1,41
Alpaca	70,8	21,88	5,13	1,3

Fuente: (Salinas, 2006)

De acuerdo a Vásquez (2016), en relación con otras, la carne de llama tiene un mayor contenido de proteínas (24%), en comparación con el pollo (21.4%) y la res (21%). Asimismo, el contenido de grasas también es reducido, ya que en 100 gr de carne de llama se presenta 39 mg de colesterol, mientras que en el pollo es de 88 mg y en la res de 90 mg. El mismo autor, señala que es importante la promoción del consumo de la carne de llama por los múltiples beneficios, siendo también de gran importancia la forma de preparación y el tamaño de la porción a consumir que va de acuerdo al estado nutricional de la persona.

3.2. Propiedades Tecnológicas de la Carne

Propiedades tecnológicas de la carne como el pH, la capacidad de retención del agua, la textura, color y su estabilidad permiten evaluar su aptitud y comportamiento en las etapas de conservación, comercialización, industrialización y preparación para el consumo (Mamani-Linares et al., 2014).

3.2.1. pH

El pH es un parámetro importante relacionado con la susceptibilidad de la carne a su deterioro y se usa para decidir sobre el tipo de procesamiento al que se va a destinar la carne. El pH depende de factores tales como el estrés ante-mortem al que ha sido expuesto el animal, factores genéticos predisponentes a dicho estrés, condiciones post-mortem, sexo, clase, tipo de alimentación recibida entre otros (Salvá et al. 2010).

En la Norma Técnica Peruana 201.043 (INDECOPI, 2005) se menciona que el pH de la carcasa y los cortes de llama y alpaca debe encontrarse entre 5,5 y 6,4 : mientras que de acuerdo a Antonini et al. (2006), el pH medido a las 24 horas después del beneficio del animal, correspondientes a la carne de llama y alpaca, oscila entre 5.57 y 5.60 respectivamente, rango que puede ser considerado usual en la carne de la mayoría de los animales.

3.2.2. Capacidad de Retención del Agua (CRA)

La Capacidad de Retención de Agua (CRA), se define como la capacidad de la carne para retener el agua durante la aplicación de fuerzas externas, tales como corte, calentamiento, trituración o prensado. La CRA es una propiedad tecnológica importante que determina las pérdidas de peso, principalmente por la liberación de jugos, que se producen en toda la cadena de distribución y transformación de la carne (Zhang et al., 2005).

Los valores de CRA puede afectar también a la calidad de la carne y de los productos obtenidos (color, textura, consistencia, dureza, jugosidad, palatabilidad, pérdidas de nutrientes, etc.) (Salvá et al., 2010).

La CRA es influenciada (hasta cierto punto) por el pH del músculo, mientras más alejado este el pH del punto isoeléctrico de las proteínas del músculo, más agua se retendrá. Además del pH, otros factores afectan la CRA, son la especie de que proviene la carne, el tipo de fibra, la estabilidad oxidativa de sus membranas, el proceso de maduración, y de ser el caso, el sistema utilizado para congelar y descongelar las carnes (Braña et al., 2011).

Mamani-Linares et al., (2014), indica que la CRA de los camélidos ha demostrado ser ligeramente menor a la de otras especies. Condori et al., (2003) sostiene que la mayor capacidad de retención de agua en carne de llamas enteros y castrados, se presenta a los momentos que siguen al sacrificio, determinándose al cabo de una hora un valor promedio de 54.88% de retención de agua, que posteriormente desciende hasta un valor promedio de 51.26% después de las 6 horas.

3.2.3. Terneza

La terneza puede ser definida como la facilidad con que la carne se deja masticar, que puede descomponerse en tres sensaciones por el consumidor; una inicial o facilidad a penetración y corte, otra más prolongada que sería la resistencia que ofrece a la rotura a lo largo de la masticación, y un final que daría sensación de residuos más o menos importante (Mamani-Linares et al., 2014).

Los mismos autores indican, que la fuente de variación de la terneza se puede atribuir a la edad, sexo, peso, raza del animal, también al sistema de refrigeración y congelación, maduración de la carne, al estado de contracción muscular, características del tejido conjuntivo, temperatura de cocción de la carne e inclusive el uso de los sistemas de ablandamiento (Braña et al., 2011).

Para el caso de carne cocida, además de los anteriores factores, también es necesario considerar el método de cocción utilizado en su preparación, cuando la carne es cocinada a altas temperaturas se genera endurecimiento; mientras que si la cocción es prolongada esto puede aumentar la suavidad si la carne presenta un alto contenido de colágeno, pues provoca gelatinización del mismo (Braña et al., 2011).

3.3. Características Organolépticas

Espinoza (2003), indica que, los caracteres organolépticos más importantes en los alimentos son:

- Aspecto, que se determina a través del sentido de la vista.
- Color, se determina a través del sentido de la vista por observación directa.
- Olor, se lo evalúa mediante el sentido del olfato.
- Consistencia, en este caso la inspección implica la utilización de los dedos.

Picallo (2009), los factores sensoriales o caracteres organolépticos de los alimentos como la apariencia, aroma, textura y otros, son evaluados a través de los órganos sensoriales del ser humano.

3.4. Embutidos

Los embutidos son aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales y artificiales (FAO, 2014).

Los embutidos ocupan un lugar de mayor importancia en la alimentación de la población y en la economía de la industria de la carne, es así que, en algunos países, el consumo de embutidos asciende hasta un 50% del total de la producción de carne, tal es el caso de Alemania. Sin embargo, también existen países que no tienen tradición en el consumo de productos cárnicos, pero sí alto consumo de carne fresca, tal como sucede en Argentina (Flores, 2001).

Para Grazia et al., (2003), la industrialización de la carne de llama en embutidos, está orientada a mejorar la calidad de presentación en el mercado, además de prolongar el tiempo de vida para su conservación, para así poder responder a la demanda del mercado tan cambiante respecto del requerimiento de productos cárnicos.

3.4.1. Clasificación de los Embutidos

Los embutidos por su proceso de fabricación se clasifican en: crudos, escaldados, cocidos, madurados, curados y ahumados (FAO, 2014).

a) Embutidos Crudos

Flores, (2001), menciona que los embutidos crudos son aquellos que no reciben ningún tratamiento térmico y entre ellos existen los blandos (chorizo) y los duros o madurados (salami).

b) Embutidos Escaldados

Los productos escaldados, según Miller (2002), son descritos como productos que contienen cierta cantidad de agua distribuida uniformemente, que permanecen en gran proporción en el embutido, a pesar de recibir un proceso térmico (escaldado), esta situación hace que el embutido sea jugoso y esponjoso. El tratamiento térmico (escaldado) que reciben este tipo de productos, no debe llegar a los 80°C ni debe pasar los 30 minutos. Entre los productos de este tipo, tenemos a las salchichas tipo viena, frankfurt, cocktail, bock, mortadela, pastel cazador, lionesa, etc.

c) Embutidos Cocidos

Durante el proceso de elaboración en esta clase de embutidos, la carne, vísceras o sangre, es sometida a un proceso de cocción a temperaturas superiores a 80°C y por un tiempo superior a los 30 minutos.

Este último dependerá del peso del producto (FAO, 2014), en este grupo de embutidos tenemos a las morcillas, patés, pasta de hígado y otros.

d) Embutidos Madurados

IBNORCA (2011), en la NB - 798, los describe como aquellos productos, que son sometidos a un proceso de curado sin la intervención del proceso térmico; asimismo, estos productos para su consumo final son sometidos a un proceso de maduración en un ambiente oscuro con una humedad relativa que oscila entre 80 a 90% y una temperatura de 10°C. Dentro de este grupo se tiene al salami y peperone.

e) Embutidos Curados y Ahumados

IBNORCA (2011), en la norma NB - 798, se los describe como aquellos productos elaborados mediante la mezcla de carnes troceadas de llama y cerdo, tocino dorsal de cerdo, adicionado con sales de curado, pimentón y condimentos, el cual se somete a un proceso de maduración y desecación en este tipo de productos se tiene al chorizo tipo español.

3.4.2. Materias Primas para la Elaboración de Embutidos

Las materias primas son aquellas sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de los productos cárnicos, las principales son: carne, grasa, tripas naturales, sustancias curantes y especias (Miller, 2002).

a) Carne

Para la elaboración de productos cárnicos, es fundamental la elección de la carne, donde las características como el color, estado de maduración y capacidad fijadora de agua, deben ser consideradas para obtener un producto de buenas características sensoriales, para la elaboración de productos cárnicos se necesita carne de distintos grados de maduración.

Para la preparación de embutidos escaldados y cocidos se utiliza carne sin maduración, para que el sabor particular del producto terminado se distinga mejor. (FAO, 2014).

b) Grasa

Se distinguen dos tipos de grasas, la orgánica y la grasa de los tejidos; la grasa orgánica es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de la manteca. La grasa de los tejidos como la dorsal, pierna, papada, son grasas resistentes al corte, y se destinan para la elaboración de productos cárnicos. Asimismo, la grasa en mal estado de conservación puede provocar alteraciones como la acidez, rancidez y un sabor a pescado en el producto (Banda, 2010).

Es conveniente seleccionar grasa con alto grado de saturación para prevenir los defectos de enranciamiento y licuefacción (por el punto de fusión), por lo que es recomendable emplear grasa dorsal como el Tocino, porque es consistente (depende mucho de la alimentación de los animales). La grasa se debe refrigerar para evitar fenómenos fermentativos que más tarde favorecerán el enranciamiento y en caso de ser congelado se cortan en tiras para ser conservados a temperaturas entre -5°C a -10°C para luego ser picado (Colmenero, s.f.).

c) Tripas

Son un componente fundamental puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos (Sánchez, 2010):

d) Tripas animales o Naturales

Han sido los envases tradicionales para los productos embutidos, estas tripas antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana (Banda, 2010).

Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

e) Tripas Artificiales

Entre estas se tienen las siguientes:

- **Las tripas de colágeno**

Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.

- **Tripas de celulosa**

Se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas.

- **Tripas de plástico**

Se usan en embutidos cocidos.

3.4.3. Sustancias Curantes

a) Especies

Normalmente bajo el nombre de especias y condimentos, se conocen las especies naturales o hierbas con sustancias aromáticas que confieren olores y sabores especiales, en los productos finales (Hereter, 2018).

Debido a que las especias naturales presentan una variación en su contenido de elementos activos, en la mayor parte de las empresas evitan su uso, esta situación es reemplazado por el uso frecuente de extractos de aceites esenciales, lo que permite también aumentar la higiene, ya que uno de los grandes problemas de esos productos naturales, es su alta contaminación y por otro lado no contienen sustancias colorantes o enzimáticas que afecten el producto.

Banda, 2010 opina que, las especias más utilizadas son: pimienta negra, pimienta dulce, nuez moscada, comino, ajo, orégano y otros.

b) Aglutinantes

Los aglutinantes estabilizan la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa., son sustancias que se esponjan al incorporar agua, facilitando la capacidad fijadora de agua además mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes. Es aconsejable que estos productos tengan un color claro, sabor y olor neutro (Banda, 2010).

Para Flores (2001), en la actualidad se está utilizando una amplia gama de aglutinantes de origen vegetal y animal. Los más usados son las harinas (soya, trigo, papa, yuca, maíz, etc.) y las de origen animal están las proteínas de leches (leche en polvo descremado, suero desecado y caseinato en polvo). También el plasma de la sangre es un aglutinante importante.

c) Ascorbatos

Se utilizan para acelerar el desarrollo del color en la carne curada y para estabilizarlo una vez formado, esto se realiza por tres vías: toman parte en la reducción de metamioglobina a mioglobina por lo que aceleran la velocidad de curado, reaccionan con el nitrito aumentando la producción de oxidonítrico partir del ácido nitroso, y actúan como antioxidantes contribuyendo a la estabilización del color y sabor. Actualmente no hay restricciones en la utilización de ácido ascórbico por tener valor vitamínico, aunque su alto costo a limitado su uso (Andújar, 1998).

d) Nitratos y Nitritos

Habitualmente, se utiliza nitrato sódico y potásico; que, al margen de estabilizar el color, ejercen otros efectos no menos importantes como ser (Cambero, 1998):

- Estabilizar el color
- Contribuir al desarrollo del aroma característico de la carne curada
- Inhibir el crecimiento de bacterias, especialmente del *Clostridium botulinum*
- Retardar el desarrollo de la rancidez de la carne y componentes
- Se usan para contrarrestar los efectos adversos de la sal en el color produciendo pigmentos estables (Flores, 2001).

Sin embargo, el nitrito es tóxico en cantidades elevadas y para la preparación de productos cárnicos solamente es permitido utilizar una concentración de 15 miligramos de nitrito por cada 100 g de carne y 300 ppm para los nitratos (Banda, 2010).

e) Fosfatos

Los fosfatos son sales de ácidos fosfóricos que favorecen la absorción de agua, emulsificando la grasa, disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción, reduce el encogimiento del producto y tiene una pequeña acción bacteriostática, sin embargo, en algunos países no se permite su empleo porque su utilización puede enmascarar defectos de elaboración, normalmente se debe utilizar en una proporción de 0.4% en relación al peso de la masa elaborada (Banda, 2010).

f) Azúcar

Es un aditivo que influye sobre el sabor del producto terminado, pero también desempeña un papel importante en el desarrollo de la microflora del curado, tiene además un efecto de conservación como consecuencia de su conversión en ácidos y disminución de pH. Algunos estudios han demostrado que es preferible utilizar el jarabe que el azúcar comercial (Flores, 2001).

g) Sal de mesa

La sal es un componente básico de todas las mezclas de curado y que es el único absolutamente necesario para la elaboración de embutidos (Banda, 2010)., tiene

varios fines, entre ellos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua.

También favorecer la penetración de otras sustancias curantes, ayudar a la emulsificación de los ingredientes e inhibir el crecimiento microbiano (Flores, 2001).

Sin embargo, el uso único de sal da lugar a la oxidación del pigmento de la mioglobina, ocasionando un color oscuro indeseable (metamioglobina) que no es aceptado por el consumidor (Cambero, 1998).

3.4.4. Procesos fundamentales para la producción de embutidos

Los procesos fundamentales para la elaboración de embutidos incluyen las siguientes operaciones (Flores, 2001):

a) Troceado y Picado

Es un proceso previo a la fase de embutidos propiamente dicho, generalmente este procedimiento implica el picado de la carne, tocino dorsal de cerdo acompañado de hielo donde se debe tener en cuenta que la temperatura de la masa preparada no debe sobrepasar a más de 4 o 5°C de la temperatura inicial (Colmenero, s.f).

b) Emulsificación o Trituración

Este proceso de emulsificación es una destrucción mecánica de las fibras musculares de la carne y efectúa una liga o sea una emulsión entre la proteína muscular (miosina), la grasa y el agua. Un factor a controlar es la temperatura en la masa ya que mayor a 16°C provoca el desdoblamiento o rompimiento de la emulsión en la pasta (Colmenero, s.f).

c) Mezclado

Para ciertos productos como chorizo, salami, jamones estructurados, etc., el mezclado es un proceso fundamental para lograr un buen producto durante estos procesos se añade todos los componentes, condimentos y aditivos y se debe lograr una buena mezcla y una masa bien ligera y consistente.

Igualmente, durante este proceso se puede elevar la temperatura de la masa, la cual es recomendable que no suba de 10°C, las maquinas usadas son comunes llamadas mezcladoras revolventoras y amasadoras (Colmenero, s.f).

d) Embutido

Para efectuar el proceso de embutido de la masa en tripas o moldes, se utilizan máquinas especiales denominadas embutidoras, estas máquinas embuten la masa cárnica bajo presión tratando de mantener la calidad y la uniformidad de la distribución de los distintos componentes de la mezcla (Colmenero, s.f).

3.4.5. Tratamientos Térmicos

El tratamiento térmico se considera como la fase final del proceso tecnológico de elaboración, ya que después de este proceso, el producto está en condiciones de pasar a las siguientes operaciones básicas como son el secado, ahumado, cocinado y enfriamiento.

a) Ahumado

El proceso de ahumado, básicamente ayuda a desarrollar el color del embutido que se realiza después de la desnaturalización de la proteína, los parámetros generales son: temperatura de ahumado entre 70 °C y 80°C dependiendo del grosor del embutido por tiempos entre 0.5 y 2 horas.

Andrade (2013), indica que el ahumado puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y maduración o como proceso que se utiliza para impartir un aroma característico mejorar el color obtener brillo en la superficie y ablandar la carne, además favorece la conservación y se lleva a cabo con un sabor a humo en cual contiene conservadores.

Según Alvarado y Puentes (2016), el ahumado consiste en someter los productos a los efectos de los gases y vapores de partes de plantas incompletamente quemadas, generalmente maderas, el ahumado aumenta la capacidad de conservación y modificar la textura, el aspecto, el aroma y el sabor de los alimentos

b) Productos ahumados

Los productos ahumados provenientes de esta técnica de someter los alimentos al humo proveniente de maderas con poca resina, esta técnica sirve para conservar la carne alargando su vida útil además para dar un sabor característico y esta forma de conservación proviene de épocas remotas (Sánchez y Sarmiento, 2015).

Son aquellos productos elaborados mediante la mezcla de carnes troceadas y cerdo, adicionado con sales de curado, pimienta y condimentos, el cual se somete a un proceso de maduración y desecación, el ahumado tiene dos objetivos principales: comunicar sabores agradables a los alimentos y contribuir a que se conserven.

Las sustancias conservadoras que se añaden a la carne, junto con la acción del calor durante el ahumado ejercen una acción germicida ya que la desecación de la carne, junto con las sustancias químicas del humo, inhiben la multiplicación de los microorganismos durante su almacenamiento.

3.4.6. Salame

Paltrinieri (1996), identifica dos clases de salami, el tipo italiano que no requiere del ahumado y el tipo húngaro, que sí debe ser ahumado. Asimismo, es un producto

cárnico sin integridad anatómica (crudo-curado), para su elaboración se utiliza carne magra fresca o congelada, de diferentes especies.

Generalmente está conformada por grasa de cerdo (2,5 – 5.0%) en ciertos salamis, sal (2,4 - 3,5%), azúcar (0,4 - 1%), especias pimienta, nitrito de sodio (250 ppm), ácido ascórbico (50 ppm).

Una vez teniendo las materias primas (carne, grasa, especias) se los pica y mezcla hasta obtener una masa pegajosa y homogénea, para luego embutirlo en tripa natural o sintética.

Para Pederson (1979), el salame es el principal producto cárnico fermentado se prepara a partir de carne selecta triturada, la cual se mezcla con agentes curantes y especias, después se lleva a altas temperaturas ya sea por humo o por las condiciones de humedad controlada.

Según INEN 1343 (1996), el salami es un embutido crudo curado elaborado a partir de carne magra y grasa de cerdo su color es rojo claro brillante con vetas blancas producidas por la grasa, presenta una textura firme y cerosa producida por el ahumado tiene una forma cilíndrica alargada de 20 cm de largo y 4 cm de diámetro aproximadamente.

Lo que le proporciona el sabor y color característicos al salami, según Pederson (1979) es la fermentación y la producción de ácido láctico, el periodo de secado debe ir de 1 a 6 semanas dependiendo de la temperatura y del grosor del producto. En la misma dirección; Price (1994) comenta que la pérdida de humedad es del 30 – 40%.

A bajas temperaturas, el crecimiento de las bacterias es muy lento y la producción de ácido láctico es menor que cuando se almacena a altas temperaturas, lo que diferencia el crecimiento descontrolado de bacterias a temperaturas altas, produciendo bacterias no deseadas y gran cantidad de ácido láctico (Pederson, 1979).

Durante el período de maduración del salami se debe alcanzar un pH de 5.3 a 5.5 en un tiempo determinado, el pH está determinado principalmente por la cantidad de ácido láctico producido y de la capacidad de las proteínas cárnicas (Mosselet al., 2003).

El salami, según la composición de alimentos de América latina, contiene lo siguiente:

Cuadro 4. Composición bromatológica del salame

Nutriente	Cantidad
Agua	52.5 g
Proteína	16.2 g
Grasa	25.4 g
Cenizas	2.5 g
Carbohidratos totales	3.4 g
Energía	307 kcal
Calcio	25 mg
Fosforo	66 mg
Hierro	2.9 mg

Fuente: FAO, (2003)

3.5. Aspectos Organolépticos

Los factores sensoriales o caracteres organolépticos de los alimentos como la apariencia, aroma, textura y otros son evaluados a través de los órganos sensoriales del ser humano, según indican Gerken y Snell (1988).

De acuerdo a Espinoza (2003), los caracteres organolépticos más importantes en los alimentos son:

- Aspecto, que se determina a través del sentido de la vista.
- Color, se determina a través del sentido de la vista por observaciones directa.
- Olor se lo evalúa mediante el sentido del olfato
- Consistencia, en este caso la inspección implica la utilización de los dedos.

3.6. Beneficio/Costo del producto

Los costos de producción es la valoración de los productos agrícolas es uno de los principales problemas de la contabilidad por la complejidad de cadenas el cual permite cuantificar en las empresas agropecuarias usan el sistema de costeo estándar el cual permite cuantificar el costo que se origina en cada proceso hasta la obtención del producto final para ellos se toma en todos los factores que influyan en cada proceso y lo clasifica según lo relacionado con el proceso que se está efectuado (Funes, 2013).

3.6.1. Costos Fijos

Los costos y gastos fijos son aquellos que no varían con el nivel de producción es decir se caracterizan por ser independientes para un cierto rango de actividad del volumen o nivel de actividad (Lerdon, 2003).

3.6.2. Costos Variables

Según Lerdón (2003), los costos y gastos variables son aquellos que varían en proporción a cambios en el volumen o en el nivel de producción, los costos variables totales van aumentando en la medida que aumenta la cantidad, los costos variables unitarios pueden aumentar a tasa constante, creciente o decreciente.

3.6.3. Relación Beneficio Costo

La determinación de relación beneficio costo implica la reducción previa de la tasa de descuento equivalente a la tasa de costos de oportunidad y el valor de los beneficios que expresa el valor bruto de las ganancias recibidas por el productor por cada unidad monetaria invertida como costos y gastos del proyecto (Morodias, 1994).

La relación beneficio/costo se estima dividiendo el ingreso bruto entre el costo total; y si el resultado es mayor a 1 es apropiada, si es igual a 1 los ingresos son iguales a los costos y si es menor a 1 existe pérdidas y la actividad no es productiva.

4. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de tecnología de carnes de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria CIPyCA dependiente de la Facultad de Agronomía de Universidad Mayor de San Andrés, situada en el Municipio de Viacha provincia Ingavi del departamento de La Paz.

Figura 1. Ubicación Geográfica



4.1. Características climáticas

El municipio de Viacha se encuentra situado en una zona intertropical Sur a 16°30' de latitud, su clima subtropical se encuentra fuertemente influenciado por la altura del orden de los 4000 m. Factor que baja considerablemente las temperaturas. Esta zona climática está enmarcada por la alternancia de una estación seca (invierno) y una estación húmeda de cuatro meses (verano) (PDM Viacha, 2007-2011).

4.2. Producción Ganado Camélido

Con respecto a esta producción tan sólo el 6 por ciento de los productores agropecuarios se dedican a la crianza de llamas, en el contexto de las encuestas realizadas, se observó la existencia de 28 productores que cuentan con ganado camélido. Los mismos que en promedio cuentan con 12.6 cabezas de camélidos, aunque la mitad de los mismos declaran contar con tan solo hasta 6 llamas, en tanto que el restante 50 por ciento de productores cuenta con más de 6 llamas.

Similarmente a los anteriores productos no existe la compra y venta entre los comunarios de este animal, ya que tan solo dejan al trueque o a la tasa de nacimiento existente entre ellas, es así que el nacimiento promedio de camélidos es de 3.4 animales, aunque la mitad de los productores dice haber contado con tan solo hasta 1.5 nacimientos al año, la crianza de este animal se da con las razas q'aras y thampullis existiendo una estimación de 1062 cabezas de ganado camélido.(PDM Viacha 2015-2020).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Equipos

- Embutidora manual
- Moledora de carne
- Ahumador
- Refrigerador
- 1 mesa revestida de inox
- Termómetro

5.1.2. Materia prima e insumos

- Carne de llama (pierna)
- Tocino de cerdo
- Tripa natural de cerdo
- Leche en polvo
- Vinagre
- Azúcar
- Sal común
- Especias (Pimienta negra, Ajo, Nuez moscada)
- Fosfasol
- Acido Ascórbico

5.1.3. Utensilios

- 1 Juego de cuchillos
- 1 Tabla de madera
- 1 Balanza analítica digital
- 3 Bañadores pequeños
- 3 Espátulas

5.1.4. Vestuario

- 1 Par de botas de agua
- 2 guardapolvos
- 1 mandil de goma
- 1 Par de puñeras
- Cofias
- 3 Pares de guantes desechables
- 3 Barbijos

5.1.5. Material de Escritorio

- Equipo de computación
- Material bibliográfico
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica
- Planillas de registro

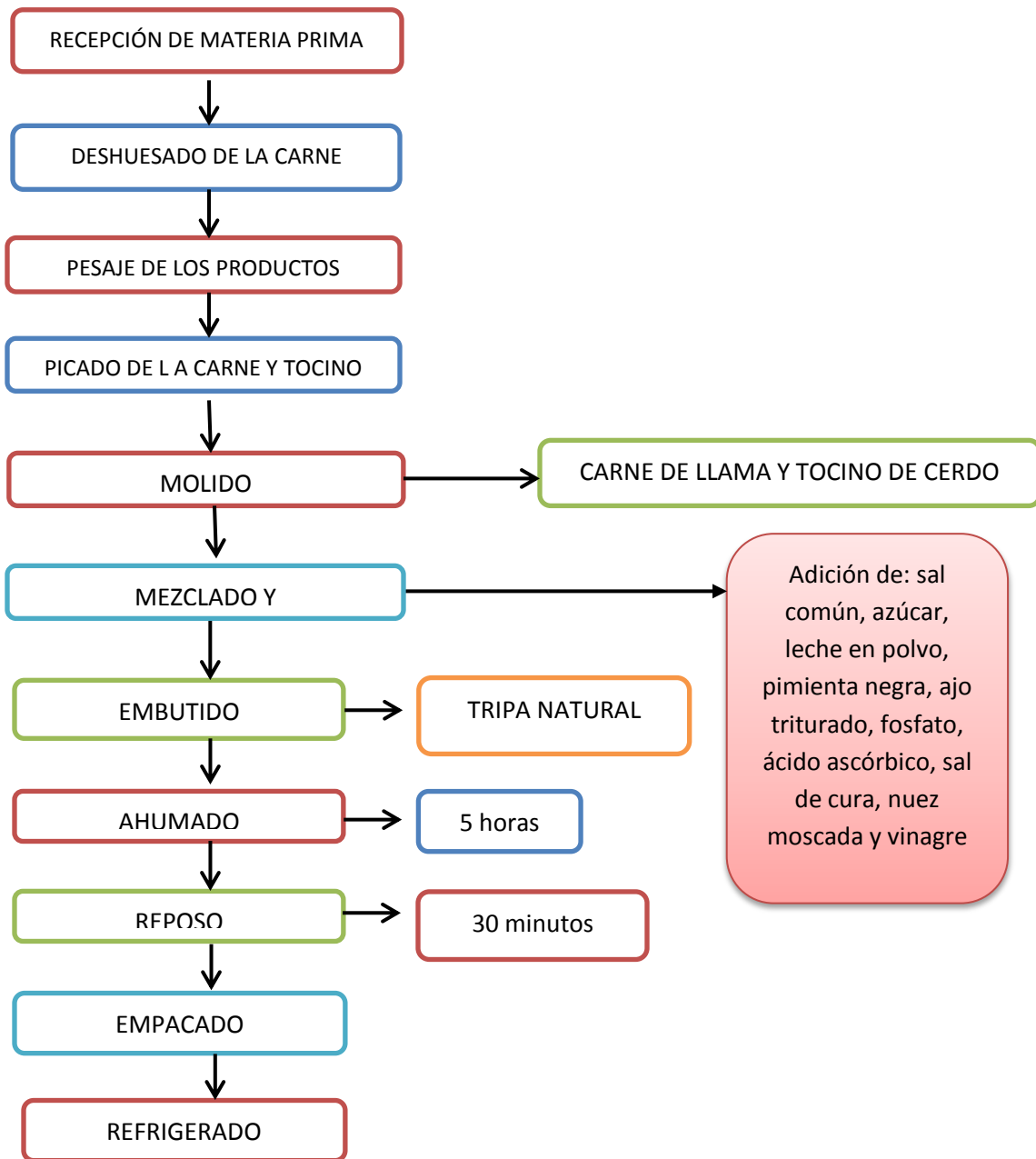
5.2. Metodología

En el proceso de elaboración del Jamón se elaboró el Flujograma (Figura 2), herramienta que nos representa de forma visual en forma esquemática de los pasos por lo que atraviesa el proceso, empleando una simbología en cada uno de la secuencia.

a) Elaboración del Salame

Se utilizó el siguiente flujograma:

Figura 2. Proceso de Elaboración del Salame



b) Características organolépticas del salame

Para determinar las características organolépticas del Salame elaborado con carne de llama, se empleó el método de test de descripción simple propuesto por Gerken y Snell (1998). En esta actividad se consideró degustadores entre 9 a 19 mayores de edad quienes calificaron 8 parámetros (color, aroma, sabor, ternura, jugosidad, apariencia, consistencia y aceptación).

La prueba organoléptica fue efectuada en los ambientes del CIPyCA, dependiente de la Facultad de Agronomía de la UMSA. Antes de proceder a la degustación, los degustadores fueron instruidos y advertidos que no debían deglutir (tragar) las muestras, sino más bien degustarlas y saborearlas en sus paladares, de tal manera que les permita describir las características de cada producto.

En la preparación del producto se realizaron 3 repeticiones para estandarizar el proceso. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Preparación de muestras de Salame

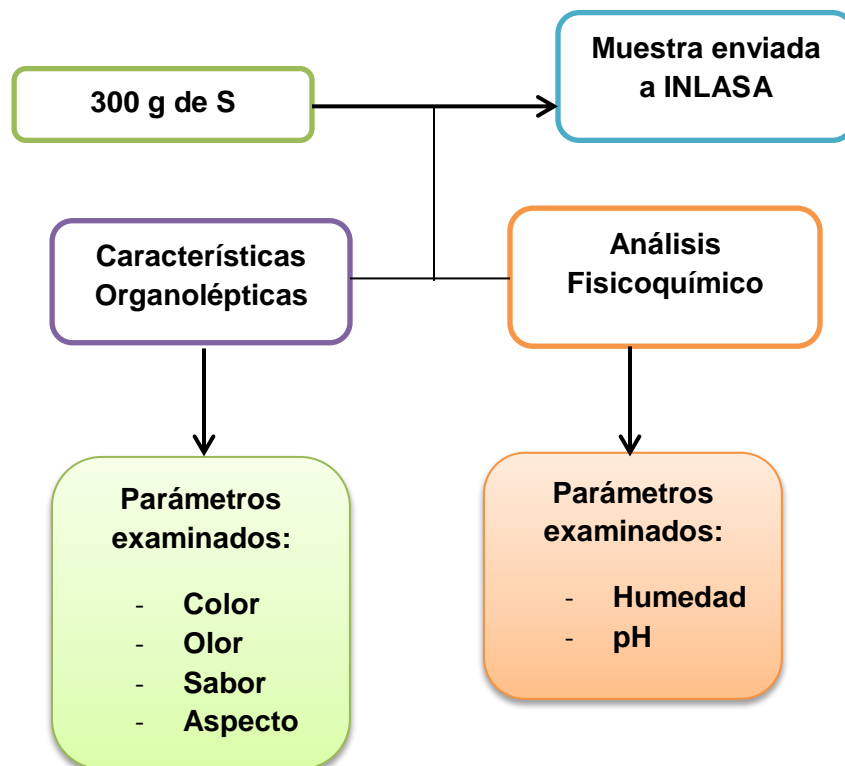
Repetición	Producto	Método de preparación	Distribución de las muestras
1	Salame	La pieza de salame se cortó en rodajas de 5 cm con la ayuda de un cuchillo.	La distribución se realizó en diferentes días de acuerdo a la elaboración de las pruebas.
2			
3			

Los degustadores calificaron aspectos organolépticos del producto mediante un cuestionario (Anexo 1).

c) Características Físico-químicas

Para determinar parámetros organolépticos y físico-químicos del salame, se envió una muestra del producto elaborado al INLASA (Instituto Nacional de Laboratorios de Salud) para su respectivo análisis, dicho análisis fue realizado sólo para el salame cuyo puntaje en la degustación fue superior a los demás (Anexo 2).

Figura 3. Proceso de análisis del Salame



d) Relación beneficio/costo del producto

La relación beneficio/costo, es el análisis económico de la investigación realizada, donde se comparan los ingresos generados y los costos realizados en un ciclo de producción (Alcázar, 2002), utilizando:

$$\text{Beneficio/Costo} = \text{Ingresos percibidos} / \text{Costos Totales}$$

6. RESULTADOS

6.1. Proceso Elaboración del Salame

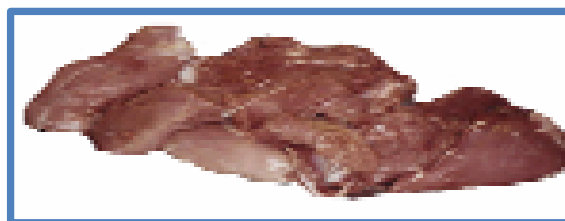
a) Selección y Compra de la materia prima

La elaboración del salame con carne de llama comenzó con la selección y compra de la materia prima, tanto la carne de llama como el tocino y las especias se compraron en el Municipio de Patacamaya el mismo día de la elaboración del Salame. La selección de los productos se realizó de forma visual, para el tocino y la carne también se tomaron en cuenta criterios sensoriales como el olor, color y textura de éstos.

b) Limpieza y pesaje de la carne

Una vez recepcionados los productos adquiridos en el laboratorio y con la indumentaria correspondiente, se procedió a la limpieza de la carne eliminando grasas blandas, coagulaciones de sangre y cartílagos, la parte utilizada fue la pulpa de la pierna de llama.

Figura 4. Pulpa de la pierna de Llama



Pulpa de la pierna

Las cantidades descartadas de esta parte de la llama variaron con cada prueba, así como las cantidades utilizadas para el proceso de transformación (Cuadro 6).

Cuadro 6. Cantidad de carne de llama utilizada

Repetición	Carne	Descarte	Materia para proceso (g)
	gr		
1	1.300	300	700
2	2.200	500	1.600
3	2.700	700	2.000
Promedio (x)	2.066	500	4.300

c) Troceado de la carne y el tocino

Limpios la carne de llama y el tocino, se procedió a trozarlos por separado con la ayuda de un cuchillo, los pedazos obtenidos en el troceado fueron aproximadamente de 5 x 5 cm.

Figura 5. Trozado del Tocino



d) Molido de la carne y el tocino

Cortados en cubos la carne y el tocino se procedió a pesarlos según las cantidades establecidas en el balance de masa, posteriormente, se procedió a moler dichos

productos en la moledora eléctrica, se incorporó la carne de llama y luego se añadió el tocino.

Para realizar este proceso se tuvo especial cuidado en verificar la limpieza de la máquina moledora, para evitar la posibilidad de una contaminación cruzada.

Figura 6. Molido de la Carne



e) Mezclado y Amasado

En esta fase del proceso, la materia prima molida se la mezcló con los demás ingredientes para seguir con el amasado, éste último paso con el fin de obtener una masa compacta y homogénea.

Figura 7. Mezclado y Amasado



Las cantidades de especias, aditivos y otros ingredientes variaron en función de la cantidad de carne utilizada para cada uno de los tres procesos o pruebas.

f) Embutido y Atado

Esta fase del proceso es manual, se utilizó una embutidora donde por una parte de ella se introduce la pasta amasada previamente y por el otro extremo se colocó la tripa en la boquilla tipo embudo para proceder a embutir. El diámetro de la boquilla debe ser algo más pequeño que el de la tripa; y la mano del operario que sostiene la tripa a la boquilla debe ser presionada de tal manera que impida la salida lateral de la masa evitando que la tripa escurra durante el embutido. Para evitar la disminución de la presión en el interior del embutido, las tripas rellenas se ataron de inmediato.

Se utilizaron dos clases de tripas: tripa natural y tripa artificial, cada una de ellas se ocupó en un procedimiento diferente de acuerdo a las repeticiones.

Figura 8. Embutido y Atado del Producto



g) Ahumado

El ahumado del Salame se realizó en un ahumador artesanal perteneciente al CIPyCA, el procedimiento comenzó con poner en la base del ahumador suficiente carbón, el cual es el encargado de desprender humo que libera por unos orificios que

separan la base del ahumador con la cámara donde se colocan los productos para ser ahumados, dicha cámara tiene fijado en su parte interna superior ganchos en los cuales se colgaron los productos elaborados.

Figura 9. Ahumado del Salame



Las cantidades de ingreso y salida del producto elaborado, las temperaturas a las cuales se hizo el ahumado y el tiempo de éste para cada repetición o prueba Cuadro 7.

Cuadro 7. Temperatura y tiempo de ahumado por prueba

Repetición	Peso inicial (Kg)	Temperatura (°C)	Peso final (gr)	Ahumado (hr)
1	1	25 a 30	885	5
2	2		1800	4
3	3		2850	4

h) Refrigeración y Almacenamiento

Salidos los Salames del ahumador y después de su reposo a temperatura ambiente, el producto final estaba listo para su consumo y/o almacenamiento.

Figura 10. Salame Elaborado en Ahumador



La temperatura de refrigeración para la conservación del salame no fue superior a los 5°C, esto para salvaguardar la calidad e inocuidad del producto elaborado antes de la salida al comercio.

6.2. Aspectos Organolépticos

En el Cuadro 8, observamos la evaluación “Organoléptica” considerando diversos aspectos, se empleó el método de Test de descripción simple, propuesto por Gerken y Snel (1998), participaron 10 degustadores quienes evaluaron el producto mediante el “método de degustación”, se evaluaron 8 características, con una escala de Valoración de 1 a 10 puntos (Cuadro 8, Figura 11).

Cuadro 8. Resultados organolépticos de la degustación del Salame

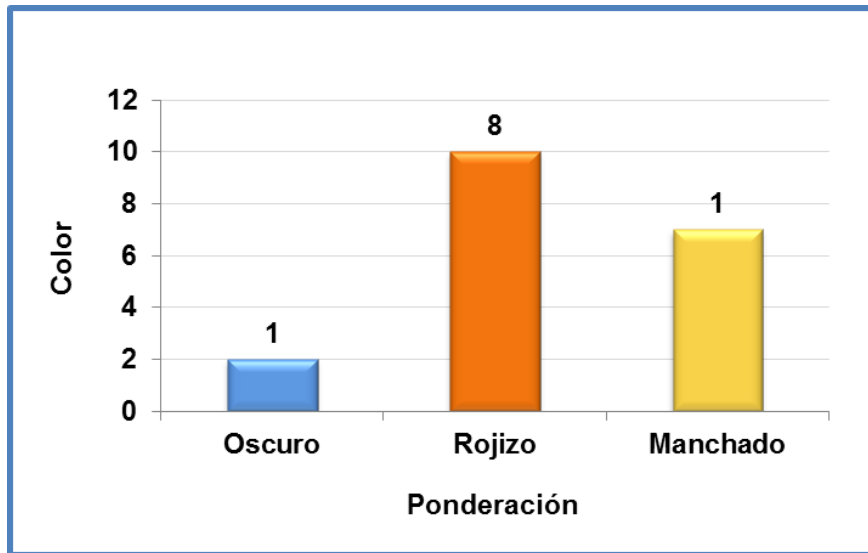
Característica	Parámetro	Escala de Valoración
Color	Oscuro	1
	Rojizo	8
	Manchado	1
Aroma	Satisfactorio	8
	Desagradable	2
Sabor	Salado	6
	Agrio	0
	Amargo	1
	Dulce	1
	Picante	2
Ternura	Tierna	2
	Dura	8
Jugosidad	Jugosa	3
	Seca	7
Apariencia	Atractivo	9
	Desagradable	1
Consistencia	Compacto	1
	Firme	9
Aceptación	Bueno	9
	Inaceptable	1

a) Color

Los resultados para el color del salame elaborado con carne de llama reportaron un puntaje de 8 para el color rojizo, 1 para un color manchado y 1 para un color oscuro. (Cuadro 8, Figura 11).

Esta coloración rojiza del Salame elaborado con carne de llama, coincide con la aseveración de Martín (2005), quien indica que la coloración típica de los productos madurados corresponde a un proceso de oxidación del nitrito a óxido nitroso, que con la acción de los microorganismos naturales presentes en el salami se descompone originando el óxido nítrico.

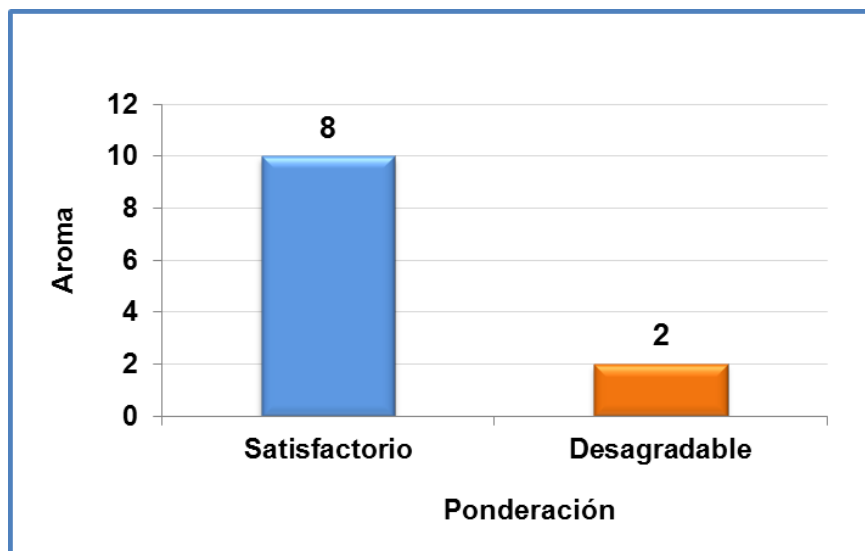
Figura 11. Evaluación Organoléptica Color



b) Aroma

En la ponderación alcanzo 8 puntos “Satisfactorio” y 2 “Desagradable”, lo cual hace concluir que los ingredientes utilizados en la preparación del salame estuvieron bien combinados y en proporciones adecuadas (Cuadro 8, Figura 12).

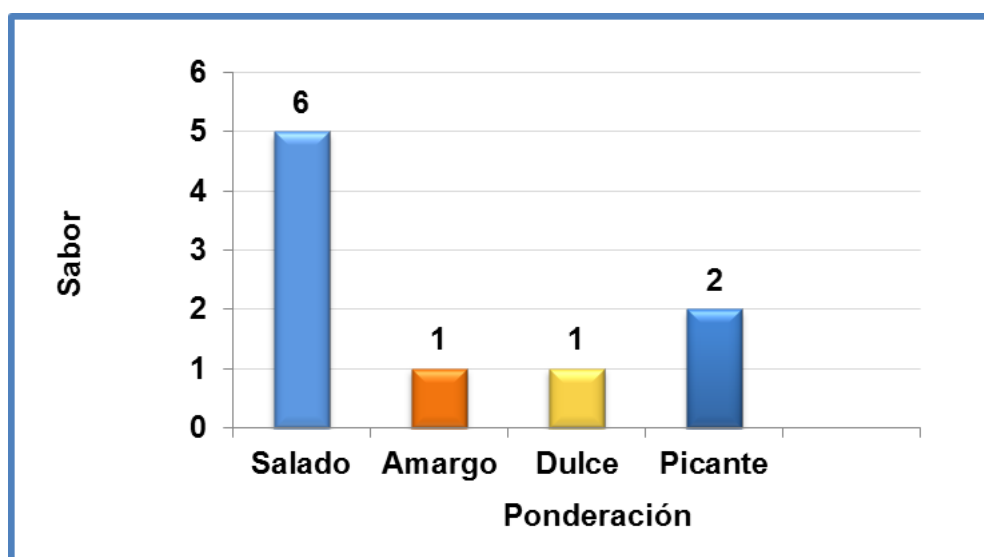
Figura 12. Evaluación Organoléptica Sabor



c) Sabor

La valoración de participantes fue de 6 puntos “sabor salado”, 2 puntos “sabor picante” y 1 punto para los sabores amargo y dulce.

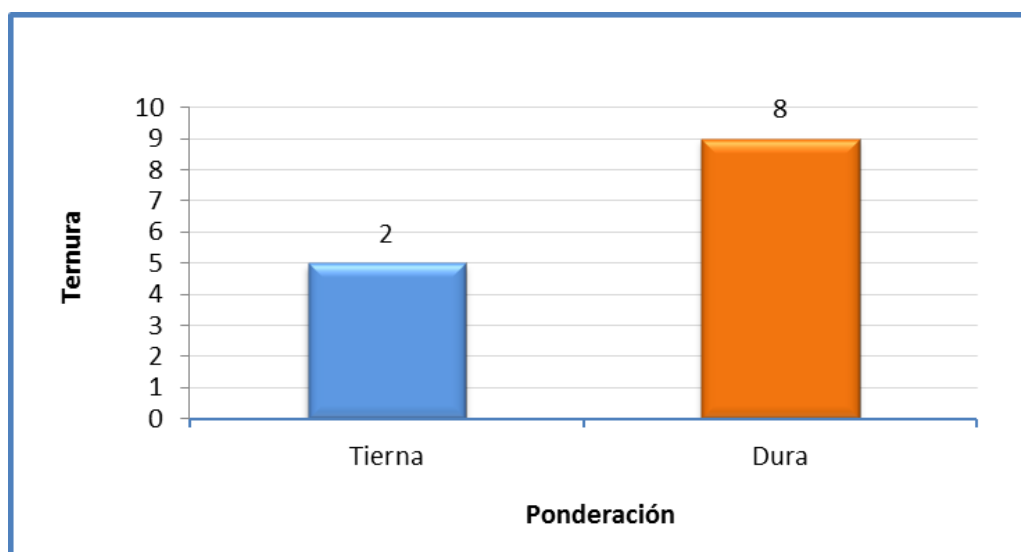
Figura 13. Evaluación organoléptica Sabor



d) Ternura.

En este descriptor, el salame fue calificado con 8 puntos “para duro” y 2 puntos para “tierno”.

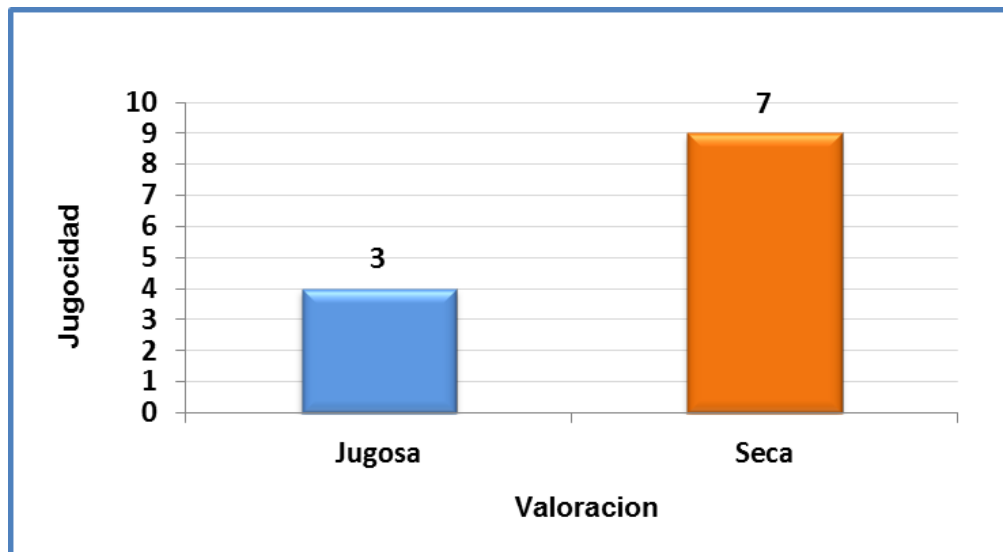
Figura 14. Evaluación Organoléptica Ternura



e) Jugosidad

Con relación a este parámetro el producto fue valorado con 7 puntos “para seco” y 3 “puntos para jugoso”.

Figura 15. Evaluación Organoléptica Jugosidad

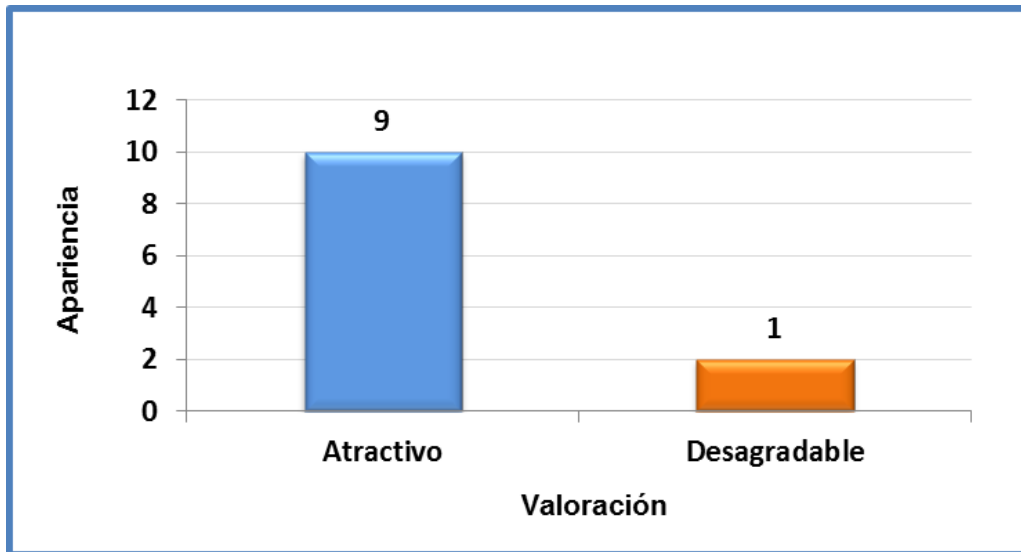


El hecho de que el salame haya sido catalogado como duro y seco, en la evaluación, es porque este producto fue sometido al proceso de ahumado y posterior maduración, etapa en la cual el producto pierde bastante humedad, lo que le da esa característica de duro y seco.

f) Apariencia

Aspecto muy importante en la evaluación, el producto obtuvo 9 puntos por mostrar una “apariencia atractiva”, y 1 puntos en “apariencia desagradable”.

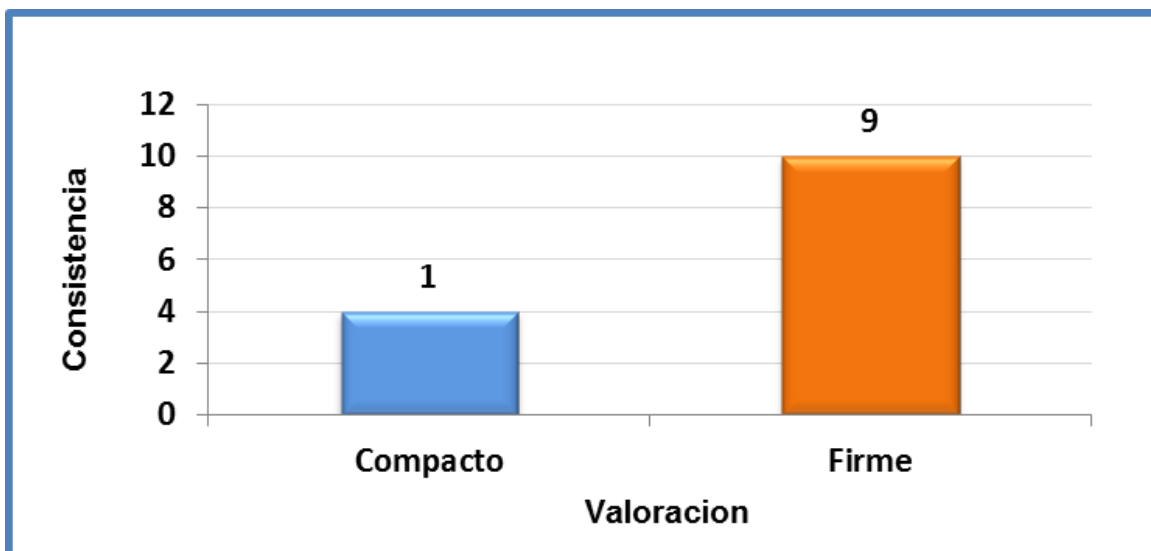
Figura 16. Evaluación Organoléptica Apariencia



g) Consistencia

El salame elaborado con carne de llama mostró una “consistencia firme”, lo cual fue calificado con 9 puntos por los degustadores, siendo que con 1 puntos se calificó una “consistencia compacta”.

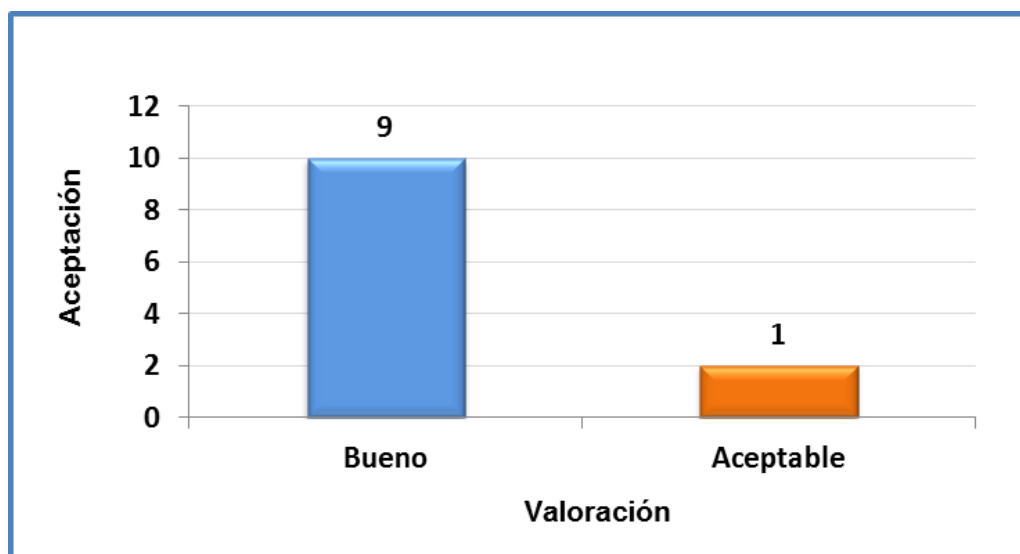
Figura 17. Evaluación Organoléptica Consistencia



h) Aceptación

La aceptabilidad del producto fue indicada como “buena” con una ponderación de 9 puntos y de 2 para un producto “inaceptable”.

Figura 18. Evaluación Organoléptica Aceptación



Ministerio de agroindustria (2017), indica que las propiedades sensoriales a considerar son:

- ✓ Textura: Debe ser ligeramente fibrosa, pero no gomosa o pegajosa.
- ✓ Aroma: Característico y moderado, dado que el exceso podría revelar la presencia de aromatizantes en la elaboración.
- ✓ Sabor: características a la carne de cerdo, se tendrá en cuenta incorporación o no de esencias permitida, como ser hierbas aromáticas y/o especies.
- ✓ Color: Debe ser rosado y con finas vetas blancas de grasa (varían en función de la alimentación del cerdo).

Aspectos considerados en la investigación y evaluados con las pruebas de degustación, con relación a las características organolépticas del salame, evaluadas en INLASA según Norma Boliviana 798-1997 (Anexo 3), éste mostró lo siguiente:

Cuadro 9. Características organolépticas NB: 798-1997

Color: Característico	Sabor: Característico
Olor: Característico	Aspecto: No tiene la superficie húmeda, pegajosa o exudado de líquido

Este resultado junto con la evaluación de los degustadores, mostró que el salame elaborado con carne de llama, es un producto que tuvo buena aceptación, por tanto puede tener una demanda importante por la población consumidora de salame.

6.3. Características Fisicoquímicas del salame

El análisis de las características fisicoquímicas del salame, determinado en el Instituto Nacional de Laboratorios de Salud INLASA, evaluando los parámetros de pH y Humedad. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis Fisicoquímico

Parámetro	Resultado	Unidad	Método	Límite NB 798-1997
Humedad	43.67	g/100g	NB 379-1997	Max 45
pH a 20°C	5.89	Unidad de pH	NB 785-1997	Min 5.8 – Max 6.4

Con relación a la Humedad alcanzo 43.67%, valor que está por debajo del límite para este tipo de productos (Norma Boliviana 379-1997), que indica un máximo de 45%., para el pH del salame, registro un valor de 5.89, parámetro dentro el rango estipulado (Norma Boliviana 785-1997).

6.4. Relación beneficio/costo

Para calcular la relación beneficio/costo del procesamiento de salame, se determinaron en primer lugar los costos de producción:

Cuadro 11. Determinación de Beneficio/Costo del salame

Insumos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs)
Carne de llama (pierna)	gr.	1000	24
Tocino	gr.	500	10
Pimienta	gr.	3	0.5
Ajo	gr.	3	0.5
Sal de cura	gr.	2	2
Sal común	gr.	24	0.2
Nuez moscada	gr.	1	0.5
Leche en polvo	gr.	20	3
Fosfato	gr.	2	2
Ácido Ascórbico	gr.	1	2
Vinagre	ml	5	2
Tripa	m	1.5	4
Pita piolín	m	1	2
Carbón	bolsa	1	20
Aserrín	yute	0.5	2.5
Costos Total			75.2
Rendimiento (Salame)	gr.	1330	
Piezas (Salame)	6.5	25	162.5
Ingresos Total			162.5
Utilidad			87.3
Beneficio/Costo			2.16

La variabilidad de costos:

- Costos de la materia prima
- Costos de mano de obra
- Costos por alquiler de los equipos para la elaboración

Por otra parte, se calcularon los ingresos por venta del salami obtenido, basados en el precio/kg del producto en el mercado, con ambos datos se determinó la utilidad y el beneficio costo (B/C) del producto Salame con carne de llama.

Considerando todos los insumos utilizados en la elaboración del salame, los costos alcanzaron a 75.2 Bs (Costos variables y costos fijos).

Los ingresos se calcularon a partir de los rendimientos en peso del salame (1330 gr) y fueron determinados por el precio de venta por pieza de embutido en el mercado, siendo éste de Bs 25.00/ pieza de 200 gr, obteniendo un ingreso total de Bs 162.5.

Sobre la base de estas determinaciones la utilidad calculada fue de Bs 87.3 y la relación beneficio/costo fue de 2.16 Bs. lo que quiere decir que por cada 1 Bs invertido en la elaboración de salame con carne de llama se recupera 2.16 Bs.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- El proceso de elaboración del Salame comenzó con la recepción de la materia prima, siguió con el deshuesado de la carne, el pesaje de los insumos, el picado de la carne y el tocino, el molido de los mismos con la adición de la sal, azúcar, leche, pimienta, ajo, fosfasol, ácido ascórbico, nuez moscada y vinagre, para proseguir con el embutido en tripa natural, ahumado por 5 horas, reposado por 30 minutos y empacado.
- Las características organolépticas del salame, determinado por la aplicación del método de test simple indicó que la mayor parte de los degustadores reportó que el salame elaborado con carne de llama tenía color rojizo, un aroma satisfactorio, un sabor salado, consistencia dura y seca, apariencia atractiva, y la aceptabilidad del producto fue indicada como buena.
- Con relación a las características organolépticas del salame, evaluadas en INLASA según Norma Boliviana 798-1997, éste reportó color característico, olor característico, sabor característico y aspecto sin la superficie húmeda, pegajosa o exudado de líquido.
- Respecto al análisis físico químico del producto realizado en INLASA, la variable de Humedad reportó 43.67% (g/100 g) aplicando la NB 379-1997 está en el parámetro permitido; y el pH del producto presentado fue de 5.89, valor que ésta dentro del rango para este tipo de productos según la norma (NB 785-1997).
- La relación beneficio/costo para la elaboración de salame fue de 2.16, lo que quiere decir que por cada 1 bs invertido en la elaboración de salame con carne de llama se recupera 2.16 bs.

7.2. Recomendaciones

De acuerdo al resultado del análisis físico-químico presentado en esta investigación, junto con la evaluación de los degustadores, el salami elaborado con carne de llama tuvo buena aceptación, por tanto, puede tener una demanda importante por la población consumidora de salami, por lo que se recomienda:

- Hacer un estudio de mercado en poblaciones de Viacha y Patacamaya donde se podría comercializar este producto.
- Realizar otras investigaciones similares para dar valor agregado a la carne de llama, y al mismo tiempo incentivar el consumo de la misma.
- Investigar el proceso con otros ingredientes y evaluar el tiempo para el “proceso de ahumado”.
- Con relación a los análisis bromatológicos considerar otros parámetros en productos cárnicos.

8. Bibliografía

-Ayala, C. 2018. Investigaciones en Carne de Llama. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (IIAREN). Número Especial. Universidad Mayor De San Andrés. Facultad De Agronomía. 215 p.

-Banda, D. 2010. El Efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (Danfat FRI – 1333) en la formulación y elaboración de salchichas Frankfurt. Universidad Técnica De Ambato, Facultad De Ciencia E Ingeniería En Alimentos - Carrera Ingeniería En Alimentos. Ecuador. 123 p.

-Cambero, I.; Fernández, L.; García, L. Hoz, L.; Selgas, D. 1998. Alimentos de origen animal Editorial Síntesis. Vol II. Zaragoza, España. 215 p.

-Colmenero, F. s.f. Principios Basicos De Elaboracion De Embutidos. Hojas Divulgadoras. Número 4/89 HD. Ministerio De Agricultura Pesca y Alimentacion. Madrid, España. 20 p.

-Condori, G., Ayala, C., Reniere, C., Rodríguez, T. y Martínez, Z. 2003. Evaluación química de la carne de llama en diferentes períodos de crecimiento. Memorias del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia. 599 p.

-Espinoza, H. 2003. Análisis de chacinados. Monografía de embutidos Consultado el 22 de agosto de 2006. Artículo disponible en: www.toxinasmarinas/embutidosarchivos.

-FAO. 2014. Productos cárnicos procesados. Grupos de productos. Departamento de Agricultura y Protección del consumidor. Producción y Sanidad Animal. Disponible en: https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/Processing_product.html

Funes O.(2013).Contabilidad de Costos Agropecuaria. En . Funes Contabilidad de costos en las Empresas Agrícolas (Paginas 8-9) Cochabamba – Bolivia Sabidura Cultura.

-Flores, W. 2001. Aprovechamiento agroindustrial de la carne de oveja y cerdo. Fase II. Embutidos. PROMER-CITA Nicaragua. pp:13 - 29.

-Gerken M., Snell H. 1998. Análisis sensorial de productos animales - carne de camélidos domésticos. UNI-GOE. EU-PROJECT SUPREME. Arequipa, Perú. 48 p.

-Girard, J. 1991. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 25 p.

-Grazia, L.; Chiavari, C.; Ansaloni, F.; Coppola, R. 2003. Intermediati italian moisture traditional meat products: technological process transfer to llama meat curing. Memoria del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí Bolivia. pp: 977 - 982.

-Hereter, R. 2018. El Comercio de las Especies Orientales desde la Antigüedad a las Cruzadas. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 417p.

-Laura, L. 2012. Alternativas de agregación de valor con la transformación de productos derivados de carne de llama (*Lama glama* L.) en la Localidad de Curahuara de Carangas, Oruro. Trabajo Dirigido. Facultad de Agronomía, UMSA. 129 p.

-Lawrie, RA. 2006. La ciencia de la carne de Lawrie. Un volumen de Woodhead Publishing Series sobre ciencia, tecnología y nutrición de los alimentos. Séptima Edición. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9781845691592/lawries-meat-cience#book-info>

Lerdón F. (2003) Contabilidad de Gestión Agropecuaria En Contabilidad de costos de clasificación y definición (págs. 102-110) Universidad Austral de Chile. Instituto de Economía agraria

-Miller, A. 2002. Procesamiento de Carnes y Embutidos. Proyecto Gestión de Calidad en Fábrica de Embutidos. OEA - GTZ. 25 p.

-Ministerio de agroindustria, N. (27 de Enero de 2017). www.alimentosargentinos.gob.ar sello. Recuperado el 21 de Junio de 2018, de www.alimentosargentinos.gob.ar sello: SAA 024

-Monin, A. 1990. Chacinados caseros. Embutidos. Editorial Albatros. Segunda edición. Republica de Argentina. pp: 25 – 115.

MORODIAS, 1994. Compendios económicos agrícolas. Tercera edición. La Paz, Bolivia. 86pp.

-Paltrinieri, G. 1996. Elaboración de productos cárnicos. Manuales de Educación Agropecuaria. Editorial Trillas, México. pp: 14 - 28.

-Picallo, A. 2009. Análisis sensorial de los alimentos : El imperio de los sentidos. En: Encrucijadas, no. 46. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <http://repositorioubi.sisbi.uba.ar>

-Salvá BK, Zumalacárregui JM, Figueira AC, Osorio MT, Mateo J. 2009. Nutrient composition and technological quality of meat from alpacas reared in Peru. Meat Sci 82: 450- 455.

-Solís, R. 2000. Producción de camélidos sudamericanos. Imprenta RÍOS S.A. Huancayo, Perú. pp: 427 - 453.

-Zhang SX, Farouk MM, Young OA, Wieliczko KJ, Podmore C. 2005. Functional stability of frozen normal and high pH beef. *Meat Sci* 69: 765-772







-Zegarra .2008. Producción y comercialización de las prendas de alpaca, una alternativa para el desarrollo económico del Altiplano Boliviano. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. UMSA. 132 p.

9. Anexos

Anexo 1. Formulario de Evaluación

LISTA DE PALABRAS DESCRIPTIVAS (Para el panelista)		
a.- Color	1.- Pálido 2.- Oscuro 3.- Rojizo	4.- Manchado 5.- Desigual 6.- Claro
b.- Aroma	1.- Muy agradable 2.- Satisfactorio	3.- Desagradable 4.- Insuficiente
c.- Sabor	1.- Salado 2.- Agrio 3.- Amargo	4.- Dulce 5.- Aceitoso 6.- Picante
d.- Ternura	1.- Extremadamente tierna 2.- Tierna	3.- Dura 4.- Extremadamente dura

Anexo 2. Análisis de laboratorio

 MINISTERIO de SALUD ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		 INLASA INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD DR. NÉSTOR MORALES VILLAZÓN LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS COORDINADOR NACIONAL DE LA RELOAA		 RELOAA	
LCA-P18-F01		INFORME DE ENSAYO		Página: 1 de 1	
Versión: 01					
Emisión: 2016-03-28					
Código: 19 - 2552	Muestra: Salame con Carne de Llama				
Nombre de Cliente:	ETAs - UVCCIA				
Dirección del cliente:	Pasaje Rafael Zubieta N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores				
Procedencia:	Viacha (Guadalupe Mamani Matias)				
Envase: Tripa Natural			Cantidad: 300 g		
Acta de muestreo: 1371			Tarjeta de muestreo: 5866		
Fecha de muestreo:	2019-10-22	Hora:	10h00		
Fecha de ingreso a laboratorio:	2019-10-22	Hora:	10h30		
Fecha de análisis:	2019-10-23	Hora:	08h30		
RESULTADOS					
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS: NB 798-1997					
Color: Característico	Sabor: Característico				
Olor: Característico	Aspecto: No tiene la superficie húmeda, pegajosa o exudado de líquido				
ANÁLISIS FISIQUÍMICO					
	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	LÍMITE NB 798-1997
	Humedad	43,67	g/100g	NB 379-1997	max 45
	pH a 20°C	5,89	unidad de pH	NB 785-1997	min 5,8 - max 6,4
Clasificación: Salame con Carne de Llama					
<small>Analista (s): Dra.C.Zenteno, Dra.E.Mendoza</small>					
La Paz, 29 de octubre de 2019					
 Dra. Claudia Zenteno San Miguel RESPONSABLE TÉCNICO a.i. LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS			 M. Sc. Favola Vidal Velasquez COORDINADORA DE LA UNIDAD DE CONTROL INLASA		
<small>Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al Laboratorio. Está prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin aprobación escrita del Laboratorio.</small>					
Dirección: Rafael Zubieta N° 1889 (Lado del Estado Mayor General del Ejército) Miraflores Teléfonos: 2224078 - 2226048 - 2226670 - 2225198 • Fax: 591-2-2228254 - 2225007 La Paz - Bolivia					