

**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 PATE CON CARNE DE LLAMA (*Lama glama*) EN LA
LOCALIDAD DE VIACHA**

VANESA SILVESTRE

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 DE PATE CON CARNE DE LLAMA (*Lama glama*) EN LA
LOCALIDAD DE VIACHA

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

VANESA SILVESTRE

Tutores:

Ing. Delia Giorgina Burgoa Fernández _____

Ing. M. Sc. Jorge Gabriel Espinoza Almazán _____

Tribunal Revisor:

Ing. Willy Ricardo Luque Acho _____

Ing. M. Sc. Gloria Cristal Taboada Belmonte _____

APROBADA

Presidente Tribunal Examinador: _____

DEDICATORIA

A Dios, que siempre estuvo a mi lado cuidándome, guiando mis pasos por un sendero de aprendizaje.

Con mucho cariño dedico este trabajo a toda mi familia, en especial a mi mamá: Reina Silvestre y a mi abuelita Isabela Guarachi (†), por todo su apoyo y confianza incondicional, pues gracias a ellas logre encaminarme en el camino profesional.

A mis hijos: Leslie y Calef, por darme un motivo más para no rendirme.

A mi esposo: Javier Max Flores por su apoyo y comprensión.

A toda mi familia gracias por brindarme confianza, fuerza y aliento para seguir adelante, por no dejarme rendir jamás y hacerme comprender:

“Que con esfuerzo y sacrificio todo es posible”.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Porque me ha dado sabiduría y fuerzas para seguir adelante.

A la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria y a los docentes, por ser una fuente de saberes y conocimientos, quienes participaron en mi formación profesional.

A mis tutores: Ing. Delia Giorgina Burgoa Fernández e Ing. M. Sc. Jorge Gabriel Espinoza Almazán, por haberme brindado su apoyo, confianza e incentivo para la realización y culminación de mi Tesina.

A mis Revisores: Ing. M. Sc. Gloria Cristal Taboada Belmonte e Ing. Willy Ricardo Luque Acho, gracias por sus sugerencias, tiempo y dedicación en la realización de este estudio.

Agradezco a mis amigas: Guadalupe y Mariana por su amistad incondicional y apoyo en el camino de nuestra carrera profesional.

CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA

i

AGRADECIMIENTO

ii

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS

INDICE DE FIGURAS

RESUMEN

Índice General

Pagina

1.INTRODUCCION	7
1.1. Antecedentes.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo General	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	9
3.1. Importancia de los Camélidos Sudamericanos en la región Alto Andina.....	9
3.2. Población de camélidos en la Región Andina y en Bolivia	9
3.3. Producción y consumo de carne de Camelidos en Bolivia	11
3.4. Características nutricionales de la carne de camélidos	12
3.5. Características físicas de la carne de llama.....	13
3.5.1. Rigidez cadavérica	13
3.5.2. Capacidad de retención hídrica	13
3.5.3. pH	13
3.6. Características nutricionales de las vísceras	14
3.6.1. Hígado de llama.....	14
3.7. Productos cárnicos	15
3.7.1. Clasificación de los productos cárnicos.....	16
a. Productos cárnicos procesados crudos	16
b. Productos cárnicos curados	17
c. Productos cárnicos crudos-cocidos	17
d. Productos cárnicos precocinados-cocinados	17
e. Embutidos crudos – fermentados	18
f. Productos cárnicos secos	18
3.8. Materias primas para la elaboración de productos cárnicos.....	18
3.8.1. Carne.....	19
3.8.2. Grasa.....	19

3.8.3. Tripas	20
a) Tripas animales o naturales.	20
b. Tripas artificiales.	20
3.8.4. Sustancias curantes y sus funciones	21
3.8.4.1. Sal común.....	21
3.8.4.2. Nitrato y nitritos	21
3.8.4.3. Benzoatos.....	22
3.8.4.4. Fosfatos	22
3.8.4.5. Aglutinantes.....	23
3.8.4.6. Leche	23
3.8.4.7. Especies	24
3.8.4.8. Tocino	24
3.8.5. Procesos fundamentales para la producción de embutidos	24
3.8.5.1. Troceado y picado.....	25
3.8.5.2. Emulsificación o trituración	25
3.8.5.3. Mezclado	25
3.8.5.4. Embutido.....	25
3.8.5.5. Tratamientos térmicos	26
3.8.5.5.1. Cocción.....	26
3.8.6. Caracteres organolépticos.....	26
3.8.7. El paté	27
3.8.7.1. Propiedades nutricionales del paté.....	27
3.9. Análisis organoléptico	28
3.10. Análisis Bromatológico.....	28
3.11. Costo de producción	28
4. LOCALIZACIÓN.....	29
4.1. Características del lugar	29
5. MATERIALES Y MÉTODOS	30
5.1. Materiales	30
5.1.1. Material de Escritorio.....	30
5.1.2. Materia prima e insumos	30
5.2. Equipos	31
5.2.1. Utensilios	31
5.2.2. Vestuario.....	31

5.2. Metodología	31
5.2.1. Procesamiento del paté con carne e hígado de Llama (<i>Lama glama L</i>)	31
5.2.2. Determinación de las características organolépticas del paté	33
5.2.3. Análisis fisicoquímico del producto	33
5.2.4. Relación beneficio/costo.....	33
6. RESULTADOS	34
6.1. Procesamiento del paté con carne de Llama (<i>Lama glama</i>)	34
-Ingredientes y especias.....	34
-Selección y adquisición de la Materia Prima	34
-Cortado de la carne, hígado y tocino.....	35
-Pesaje de los ingredientes.....	35
-Cocción de la carne y el tocino	36
-Escaldado del Hígado	36
-Molido	36
-Embutido	37
-Cocido en baño maría	37
-Enfriamiento.....	38
-Almacenamiento.....	38
-Envasado	38
-Etiquetado o rotulado.....	38
Preparación	39
6.2. Determinación y evaluación Organoléptica del paté.....	40
-Color	41
-Aroma	42
-Sabor	43
-Textura.....	44
6.3. Características fisicoquímicas del paté	46
6.4. Relación beneficio/costo	46
6. Conclusiones y Recomendaciones.....	48
6.1. Conclusiones	48
6.2. Recomendaciones	49
7. Revisión Bibliográfica	50
8. ANEXOS.....	52
8.1. Respaldo Fotográfico	52

-Procesamiento del paté.....	52
-Pesaje de la materia prima picada	52
-Cocción de la carne y el tocino	53
-Escaldado del hígado	53
-Molido y homogeneizado	54
- <i>Pasta fina de paté</i>	54
8.2. Formulario de Evaluación organoléptica	55
8.3. Análisis fisicoquímico del paté	56
8.4. Identificación del producto	57

Índice de Cuadros

Página

Cuadro 1. <i>Población de Camélidos Sudamericanos en la Región Andina</i>	10
Cuadro 2. <i>Población de Camélidos en Bolivia</i>	10
Cuadro 3. <i>Producción de Carne de Camélidos (TM/año)</i>	11
Cuadro 4. Composición química de la carne fresca	12
Cuadro 5. <i>Cantidad de materia prima por prueba</i>	35
Cuadro 6. <i>Cantidad de ingredientes utilizados por prueba</i>	36
Cuadro 7. Cantidad de aditivos por prueba	37
Cuadro 8. Preparación de muestras de paté para el análisis sensorial.....	39
Cuadro 9 Resultados de la evaluación organoléptica del paté	41
Cuadro 10. Características organolépticas NB: 798-1997	45
Cuadro 11. Análisis Fisicoquímico del pate	46
Cuadro 12. Análisis económico de la obtención de paté	47

Índice de Figuras

Página

Figura 1. Ubicación Geográfica del CIPyCA.....	29
Figura 2. Flujograma del procesamiento de paté.....	32
Figura 3 Resultados obtenidos sobre la evaluación del color del paté	42
Figura 4. Resultados obtenidos sobre la evaluación del aroma del paté	43
Figura 5. Resultados obtenidos sobre la evaluación del sabor del paté.....	44
Figura 6. Resultados obtenidos sobre la evaluación de la textura del paté	45

Índice de Anexos	Página
Anexo 1. Procesamiento del paté.....	52
Anexo 2. Formulario de Evaluación organoléptica	55
Anexo 3. Análisis fisicoquímico del paté.....	56
Anexo 4. Identificación del producto.....	57

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo “Elaborar pate con Carne e hígado de Llama (*Lama glama*) en la Localidad de Viacha, y como objetivos específicos: Aplicar técnicas de procesamiento, evaluar las características organolépticas del producto procesado, análisis de características Fisicoquímicas (Humedad y pH) del pate elaborado y determinar la relación Beneficio/Costo.

La carne de llama presenta bondades nutricionales como alto valor proteico comparado con otras carnes de origen animal, bajo nivel de colesterol (diez veces menores que la carne de cordero o vaca). El paté es un producto altamente graso por lo que su consumo debe ser ocasional, representa una alternativa la elaboración con Hígado de Llama el pate no debe ser consumido como alimento sino utilizando como aditivo o ingrediente en pequeñas proporciones.

El procesamiento comenzó con la selección y adquisición de la materia prima, se prosiguió con el cortado de la carne, tocino e hígado (salmuera y escaldado) y se peso los demás ingredientes para llevarlos a cocción. Posteriormente se realizó el molido, embutido y cocido en baño maría del producto, para finalmente envasarlo y etiquetarlo.

El paté de hígado de pollo tiene mejor características organolépticas en relación a las otras variedades, las evaluaciones organolépticas (Color, aroma, sabor y textura), permitieron analizar el producto con escalas valorativas para su consumo.

Los resultados obtenidos en la evaluación de los aspectos organolépticos del paté, mostraron que éste tenía un color café, un aroma satisfactorio, sabor salado y textura tierna, mientras que el análisis de INLASA según Norma Boliviana 798-1997 reportó un color, olor y sabor característicos, siendo su aspecto homogéneo

Respecto a aspectos físico químicos del producto las variables de Humedad con 46,59% (g/100 g) aplicando la NB 379-1997 está en el parámetro permitido; y el pH presenta 6,42 (NB 785-1997), fluctúa en el valor comparativo.

El Beneficio/Costo del análisis de producción (Costos Fijos y Costos Variables), es mayor a 1, con un ingreso de 0,28 centavos/boliviano invertido.

1.INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Los Camélidos Sud Americanos constituyen una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones Andinas de cinco países: Bolivia, Chile, Ecuador, Perú y Argentina, la mayor población de alpacas y llamas se encuentra en Perú y Bolivia, en donde cuentan con las condiciones ideales para pastorear en las zonas de punas de los Andes, con mayor humedad entre los 3.500 y 5.000 msnm (Botero, 2020).

En la región de Los Andes de Bolivia, se tiene alrededor de 60.000 familias que están involucradas en la crianza de tres millones de cabezas de camélidos (INE, 2015), las condiciones climáticas y de altitud donde se crían estos camélidos, no dan posibilidad alguna para la agricultura, o la crianza de otras especies ganaderas, por tanto la cría de llamas y alpacas garantizan el sustento alimenticio y económico de estas poblaciones, donde el producto principal para los productores de llamas es la carne y para los criadores de alpacas es la fibra, siendo en los dos casos la carne y sus derivados fuentes principales de nutrientes, con los cuales viven los pobladores de los Altos Andes (Ayala, 2018).

La carne de llama presenta bondades nutricionales como alto valor proteico comparado con otras carnes de origen animal, vitamina D y bajo nivel de colesterol (diez veces menores que la carne de cordero o vaca) (Albuja, 2013). Además, es un alimento muy bien aprovechado por el organismo humano, porque es casi completamente digerida (97% de las proteínas y 96% de las grasas), lo mismo que también ocurre con el consumo de vísceras, como los riñones, hígado y corazón, que son muy bien aprovechadas por el organismo.

Sin embargo, a nivel comercial el conocimiento de la población sobre las cualidades nutricionales de la carne de llama es limitada, además los subproductos transformados como los embutidos son escasos en el mercado.

Esto provoca una venta limitada y precaria en los centros de comercialización, mismos que se localizan generalmente en áreas pequeñas (Paredes, 2007), por tanto, es importante mejorar la oferta de los subproductos transformados, elaborando productos como el paté para que con ello se mejore también los ingresos de los productores llamereros, pues a nivel general, dentro de los productos cárnicos el paté de hígado es uno de los productos de mayor consumo, debido principalmente a factores tales como su bajo precio, vida útil razonablemente larga y su facilidad de consumo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Elaborar Pate con Carne de LLama (*Lama glama*) en la localidad de Viacha

2.2 Objetivos Específicos

- Aplicar técnicas de procesamiento para la elaboración de pate con carne e hígado de llama (*Lama glama* L)
- Evaluar las características organolépticas del producto procesado
- Evaluar las características Físicoquímicas (Humedad y pH) del pate elaborado
- Determinar la relación Beneficio/Costo

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. Importancia de los Camélidos Sudamericanos en la región Alto Andina

Desde hace más de seis mil años los Camélidos Sudamericanos forman parte del ambiente físico y cultural de la región. De las cuatro especies presentes actualmente, dos son domesticas (alpaca y llama), y dos son silvestres (vicuña y guanaco) (Alzérreca, 2012).

En un ambiente muy poco flexible en términos de uso agropecuario, alpacas y llamas brindaron (y aún brindan) al poblador andino fibra para vestimenta y otros útiles, pieles, alimento a través de su carne, y transporte en el caso de la llama (Alzérreca, 2012).

La llama es el mayor de los camélidos domésticos sudamericanos y llega a pesar hasta 125 kilos, asemejándose en casi todos los aspectos morfológicos al guanaco cacsilensis. Es el animal más dócil de todos los camélidos. Su distribución geográfica se localiza desde la zona de Pasto en Colombia hasta el centro de Chile y norte de Argentina (Guerrero, 2012).

3.2. Población de camélidos en la Región Andina y en Bolivia

Según la Red de Información de Camélidos Sudamericanos (2006), Dirección General de Biodiversidad (2005), Catastro Ganadero SENASAG (2006 – 2007), actualmente, existe en la Región Andina aproximadamente 4.388.317 llamas y 3.621.481 alpacas. El país de mayor importancia en la producción camélida es el Perú que posee el 88% de alpacas y 26% de llamas. Bolivia posee el 68% de llamas y el 10% de alpacas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población de Camélidos Sudamericanos en la Región Andina

País	Especie	
	Llama	Alpaca
Perú	1.120.600	3.205.224
Bolivia	2.976.024	364.421
Argentina	202.150	550
Chile	79.294	45.224
Ecuador	10.249	6.062
TOTAL	4.388.317	3.621.481

Fuente: Red de Información de Camélidos Sudamericanos, Diciembre 2006, Dirección General de Biodiversidad, 2005, Catastro Ganadero SENASAG 2006 – 2007. Elaboración UPAAP/DGPASA

De acuerdo al Catastro Ganadero del SENASAG (2006 – 2007) y ajuste de la Dirección General de Biodiversidad, dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente, la población de llamas y alpacas en Bolivia para el 2008 fue de 2.976.024 y 364,421 respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Población de Camélidos en Bolivia

Departamento	Población Camélidos	Llamas	Alpacas
La Paz	1.021,485	701,075	320,410
Oruro	1.233,105	1.208,443	24,662
Potosí	950,185	935,852	14,333
Cochabamba	122,880	120,422	2,458
Tarija	12,790	10,232	2,558
TOTAL	3.340,445	2.976.024	364,421

Fuente: Elaboración UPAAP/DGPASA/MDRA y MA en base al Catastro Ganadero SENASAG (2006 – 2007).

3.3. Producción y consumo de carne de Camelidos en Bolivia

La producción y la comercialización de carne de camélidos en Bolivia, tiene características peculiares dentro su propia cadena productiva, desde luego existen aún algunas restricciones sobre todo por el desconocimiento de las bondades que tiene esta carne (Ayala, 2018).

Según Rivera (1995), en Bolivia se produce alrededor de 6000 a 8000 Tm³/año de carne de camélido, población faenada de llamas y alpacas ya sea en matadero y/o domicilios.

El volumen de producción de carne de camélido, en el 2005 fue estimado en 15.904 TM, de la cuales 13.900 correspondió a carne de llama (Cuadro 3). Para Solís (2000), la llama 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 mercados y supermercados.

Cuadro 3. Producción de Carne de Camélidos (TM/año)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005
Llama	12.199	12.480	12.810	13.152	13.900
Alpaca	2.119	2.219	2.280	2.340	2.403
Total	14.318	14.699	15.090	15.492	15.904

Fuente: Elaboración UPAAP/DGPASA/MDRA y MA en base al Catastro Ganadero SENASAG (2006 – 2007).

En el mismo periodo (2001-2005), el consumo per cápita anual de carne en la región altiplánica tuvo una media de 1.75 kg superior a 1.1 kg registrado para el año 1990. Hasta hace muy poco el consumo de carne de llama estuvo limitado al área rural y algunos pequeños segmentos de las grandes ciudades de Bolivia (MDRyT, 2011).

El desconocimiento de sus propiedades e inclusive, la falta de higiene o el correcto manipuleo convirtieron esta carne en alimento para sectores de muy bajos ingresos (MDRyT, 2011).

3.4. Características nutricionales de la carne de camélidos

La carne de los camélidos en relación a otras especies, tiene mayor concentración de proteína, siendo similar a la carne de gallina y vacuno, pero de mayor riqueza que las demás (Solís, 2000) y (Vilca, 1991).

Según Vásquez (2016), en relación con otras, la carne de llama tiene un mayor contenido de proteínas (23.9%), en comparación con el pollo (21.4%) y la res (21%). Asimismo, el contenido de grasas también es reducido, ya que en 100 gramos de carne de llama se presenta 39 mg de colesterol, mientras que en el pollo es de 88 mg y la res de 90 mg.

La composición química de la carne de llama en relación a la carne de otras especies se presenta en el siguiente cuadro (Cochi et al., 2003):

Cuadro 4. Composición química de la carne fresca de llama en relación a otras especies

Especie	Proteína (%)	Grasa (%)	Hierro^{***} (mg/100g)	Calcio^{***} (mg/100g)	Fosforo^{***} (mg/100g)	Colesterol (mg/100g)
Llama*	23.0-29.5	3.1	3.2	11.6	199.0	49.4 - 74.8
Alpaca**	19.8-20.5	3.1-1.4	3.5	10.3	111.2	41.8 - 69.2
Vacuno**	17.5-21.0	5.05-22.0	2.7	13.3	105.3	90.-125.0
Ovino**	15.7-17.0	27 -28.0	1.5	22.0	105.6	70.2 - 88.1

Fuentes: (*): Condori G. 2000, (**): Garnica J. 1993, (***), Lamas H. 2000

La carne de llama tiene bajo contenido de grasa, con relación a las otras carnes rojas (Solís, 2000) y (Vilca, 1991).

El porcentaje de cenizas en la carne de llama, en forma general oscila entre el 0.8 a 1.8%, y se encuentran representados por el contenido de fósforo, potasio, sodio, cloro, magnesio, calcio, azufre, hierro, silicio, además de otros oligoelementos en concentraciones bajas como el cobre, zinc, etc. (Bustinza, 2001).

3.5. Características físicas de la carne de llama

3.5.1. Rigidez cadavérica

De acuerdo a Paltrinieri (1996), la rigidez cadavérica es la contracción muscular que se manifiesta después del sacrificio y que a medida que la rigidez cadavérica desaparece se desarrolla la maduración de la carne.

La maduración de la carne o resolución del rigor mortis comprende los cambios posteriores al desarrollo de la rigidez cadavérica, que determinan un relajamiento lento de los músculos dando lugar a un ablandamiento de la carne entre 24 a 32 horas de almacenamiento (Cambero et al., 1998).

3.5.2. Capacidad de retención hídrica

La capacidad de retención hídrica tiene una fuerte repercusión en la apreciación de las características sensoriales (color, textura, consistencia, dureza, jugosidad y palatabilidad), como también en el peso durante su almacenamiento, estos factores se reducen a medida que disminuye el porcentaje de agua presente en la carne (Cambero et al., 1998).

3.5.3. pH

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.

Por lo cual, la carne con un pH mayor a los valores señalados, favorecen a la proliferación de microorganismos patógenos que causan descomposición de la carne.

3.6. Características nutricionales de las vísceras

Las vísceras son los órganos y partes no musculares de los animales. Están constituidas por fibras más cortas, por lo que su masticación resulta más fácil. Su sabor es más fuerte que el de la carne. Existen dos grandes grupos: las vísceras rojas hígado y riñones y las vísceras blancas sesos, criadillas y tuétanos. Hoy día existe un menor consumo, debido fundamentalmente, al mayor poder adquisitivo de la población (Massi, 1987).

El valor nutricional de las vísceras, el hígado y los riñones tienen un valor nutricional semejante a la carne magra, aunque tienen menos grasa, más colesterol, más agua, más minerales sobre todo Fe, Cu y K, así como más vitamina B₁₂, A, D y C.

3.6.1. Hígado de llama

Dentro un contexto general se puede decir que históricamente el hígado era recomendado para combatir la anemia y estados carenciales en general, en humanos, por tanto, esta víscera es apreciada por su gran contenido nutricional. Massi (1987) reporta los porcentajes de proteína del hígado de diversas especies, 21% para los bovinos, 23% porcinos, 19% ovinos, mientras que, en el trabajo realizado por Condori et al., (2018) se reporta un 21.84% de proteína para el hígado de llama fresco, la misma se encuentra dentro los parámetros anteriormente mencionados para las otras especies.

Para el contenido de lípidos, el mismo autor reporta un rango de 4 a 5%, mientras que otros autores reportan rangos de 3.1% para terneros, 5.7% para porcinos y 4% para ovinos, para el caso de los camélidos sudamericanos como la llama.

Condori et al., (2018) reporta una media de 3.65 %, este porcentaje puede variar de acuerdo a la edad del animal, porque a mayor edad del animal el incremento o la acumulación de lípidos es mayor.

El aporte de calorías en diversas especies se reporta rangos de 121 cal/100 gr en ovinos y de 137 cal/100 gr en porcinos, para el caso de las llamas se reportan una media 105.02 cal/100 gr, valor que es menor en comparación con las otras especies domésticas.

Un componente importante es el colesterol que en otras especies se esta se encuentra en una media de 300 mg/100 gr, mientras que para el caso del hígado en el trabajo de Condori et al., (2018) se reporta 328.40 mg/100 gr, valor alto que la media de otras especies domésticas. Los mismos autores, también reportan datos del contenido de humedad para el hígado que es de 72.83%.

3.7. Productos cárnicos

Los productos y derivados cárnicos comprenden una serie de productos alimenticios, total o parcialmente preparados a base de carnes, despojos o grasas, así como subproductos comestibles, ya sean procedentes de animales de abasto o bien de otras especies, pudiendo llevar además en su composición ingredientes de origen vegetal o animal, condimentos, especias y aditivos autorizados (Rodríguez 2005).

Como respuesta a las necesidades de cada zona geográfica, se han ido desarrollando a lo largo del tiempo nuevos productos con textura y sabores característicos. Así, por ejemplo, en el norte de Europa, las condiciones climáticas permitían la conservación y el almacenamiento de los productos cocidos, mientras que, en la Europa meridional, son característicos por su estabilidad a temperaturas moderadas los embutidos crudos curados (Rodríguez 2005).

Los embutidos ocupan un lugar de mayor importancia en la alimentación de la población y en la economía de la industria de la carne, 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).

Según Vilca (1991), sostiene que la transformación de la carne de camélidos en embutidos, permite diversificar el uso de la carne y su consumo, al mismo tiempo prolonga su conservación, especialmente en aquellos productos sometidos a un proceso de fermentación.

Grazia et al., (2003), señalan que 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.

3.7.1. Clasificación de los productos cárnicos

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando en todo el mundo una enorme variedad de productos cárnicos elaborados o semielaborados con diferentes características gustativas. En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos distintos, con nombres y sabores diferentes (FAO, 2016), la misma Organización, menciona la siguiente clasificación para los productos cárnicos:

a. Productos cárnicos procesados crudos

Estos productos consisten en carne cruda y tejido adiposo a los que se añaden especias, sal común y, a veces, aglutinantes. En los productos a bajo costo se añaden diluyentes o relleno para aumentar el volumen.

Los productos que se comercializan como productos cárnicos crudos, si bien para resultar apetitosos han de someterse a fritura o cocción antes de su consumo.

b. Productos cárnicos curados

En estos productos se usan las partes del músculo. Pueden dividirse en carnes curadas crudas y carnes curadas cocidas, el proceso de curado es similar para ambos tipos. La carne se trata aplicando pequeñas cantidades de sal bien por vía seca, bien inyectando la carne y/o sumergiéndola en una solución salina.

Las carnes curadas crudas son productos sometidos a curación, secado, fermentación y maduración sin tratamiento térmico posterior. Generalmente se consumen crudos. Las carnes curadas cocidas se someten siempre a tratamiento térmico después de un breve proceso de curación a fin de obtener la palatabilidad deseada.

c. Productos cárnicos crudos-cocidos

En este grupo de productos, la carne del músculo, la grasa y otros ingredientes no cárnicos se elaboran primero mediante triturado, picado y mezclado. Se obtiene así una masa viscosa, que se distribuye en salchichas o en forma de barras y se somete después a tratamiento térmico, lo que da como resultado la coagulación de proteínas, una textura firme y elástica, palatabilidad y un cierto grado de estabilidad bacteriana.

d. Productos cárnicos precocinados-cocinados

Estos productos pueden contener mezclas de recortes de músculo de calidad inferior, tejidos adiposos, carne de la cabeza y piel del animal, hígado y otras partes comestibles. En general, el proceso de fabricación comprende dos fases de tratamiento térmico. La primera fase consiste en el precocinado de los materiales cárnicos crudos y la segunda en la cocción de la mezcla resultante final.

Los productos cárnicos precocinados-cocinados son los que hacen uso de la mayor variedad de carnes, subproductos animales e ingredientes no cárnicos. Productos típicos de este grupo son los patés de hígado y las morcillas.

e. Embutidos crudos – fermentados

Los embutidos crudos-fermentados consisten en una masa de carnes magras y tejidos adiposos mezclada con sal de curado, azúcares, especias y otros ingredientes no cárnicos, que suele embutirse en tripas. Su sabor, textura y color característicos se deben a la fermentación unida a la reducción de la humedad. Los productos finales no se someten a tratamiento térmico y se distribuyen y consumen crudos.

f. Productos cárnicos secos

Estos productos son el resultado de la simple deshidratación de carne magra. Su elaboración se basa en la experiencia de que la carne no se deteriora fácilmente cuando una parte sustancial del fluido tisular evapora. Las piezas de carne magra se cortan en su mayor parte dándoles una forma uniforme determinada, lo que permite una deshidratación gradual e idéntica de todas las partidas. La carne seca tiene una vida útil significativamente más larga que la carne fresca. El valor nutricional del contenido en proteínas permanece inalterado. Productos típicos de este grupo son las tiras de carne como jerky o el charqui.

3.8. Materias primas para la elaboración de productos cárnicos

Miller (2002), sostiene que 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.

3.8.1. 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 (Paltrinieri, 1996).

Monin (1990), sostiene que el color de la carne depende de la edad del animal, donde además señala que la carne de animales jóvenes es rojiza clara y se utiliza para la elaboración de embutidos escaldados y cocidos. La carne de animales de mediana edad es roja y se emplea para toda clase de productos, y finalmente la carne de animales viejos es roja oscura y se utiliza para productos de larga conservación.

Paltrinieri (1996), señala que 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.

3.8.2. Grasa

Según Paltrinieri (1996) 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 (Paltrinieri, 1996).

3.8.3. Tripas

En la elaboración de embutidos (salchichas y salami cocidos), se utilizan generalmente las tripas correspondientes al intestino delgado del cerdo y oveja, la cual tiene aproximadamente una longitud de 15 a 20 metros y un ancho de 1 a 2.5 centímetros (Paltrinieri, 1996), el mismo que debe estar exento de todo tipo de contaminación.

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. M. 2010):

a) **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. Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

b. **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.

3.8.4. Sustancias curantes y sus funciones

Son sustancias que causan alteraciones positivas en la carne, como el mejoramiento del poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además, sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua.

3.8.4.1. Sal común

Puede decirse que la sal es un componente básico de todas las mezclas de curado y que es el único absolutamente necesario para la elaboración de embutidos (Girard, 1991).

La sal tiene varios fines, entre ellos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua, favorecer la penetración de otras sustancias curantes, ayudar a la emulsificación de los ingredientes y 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), también restringe el desarrollo de los microorganismos indeseables en el procesamiento de este tipo de productos.

3.8.4.2. Nitrato y nitritos

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

- 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.

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 (Paltrinieri, 1996), su vez los nitratos y nitritos se usan para contrarrestar los efectos adversos de la sal en el color produciendo pigmentos estables (Flores, 2001).

3.8.4.3. Benzoatos

El benzoato de sodio, es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada, soluble en agua, como aditivo alimentario es usado como conservante, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. El benzoato de sodio es un conservador alimentario que prolonga la vida en almacén de los alimentos protegiéndolos del deterioro ocasionado por microorganismos.

El benzoato sódico sólo es efectivo en condiciones ácidas (pH, -6) lo que hace que su uso más frecuente sea en conservas, en aliño de ensaladas (vinagre), en bebidas carbonatadas (ácido carbónico), en mermeladas (ácido cítrico), en zumo de frutas (ácido cítrico) y en salsas de comida china (soja, mostaza y pato).

Más recientemente, el benzoato sódico viene estando presente en muchos refrescos como Sprite, Fanta, Coke Zero. El sabor del benzoato sódico no puede ser detectado por alrededor de un 35 % de la población, pero para los que han probado el producto químico, tienden a percibirlo como dulce, salado o a veces amargo. (Andújar, 1998).

3.8.4.4. Fosfatos

Estos productos generalmente, son sales de ácidos fosfóricos que favorecen la absorción de agua, emulsifican 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 (Paltrinieri, 1996).

3.8.4.5. Aglutinantes

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. También los aglutinantes estabilizan la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa, es aconsejable que estos productos tengan un color claro, sabor y olor neutro (Paltrinieri, 1996).

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 (Flores, 2001).

3.8.4.6. Leche

Las leches en polvo se utilizan en una amplia variedad de alimentos. Los principales componentes de la leche en polvo (proteínas, lactosa y grasa láctea) afectan el rendimiento de las leches en polvo y su adecuación para cada tipo de aplicación.

En alimentos preparados, puede mejorar el perfil nutricional general del producto. en carnes procesadas y mariscos, forma emulsiones estables, proporciona soporte estructural a los productos cárnicos, mejora la textura y realza el sabor al actuar como portador del sabor de especias y hierbas.

3.8.4.7. Especias

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 (Monin, 1990).

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. Las más utilizadas son: pimienta negra, pimienta dulce, nuez moscada, comino, ajo, orégano y otros (Paltrinieri, 1996).

3.8.4.8. Tocino

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 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 (Coretti, 1971).

3.8.5. Procesos fundamentales para la producción de embutidos

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

3.8.5.1. 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.

3.8.5.2. 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.

3.8.5.3. 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 añaden 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 máquinas usadas son comunes llamadas mezcladoras revolventoras y amasadoras.

3.8.5.4. 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.

3.8.5.5. 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.

3.8.5.5.1. Cocción

Existen los productos cocinados a los cuales no se les aplica otro tipo de proceso térmico que la cocción y a los embutidos llamados ahumados y cocinados o escaldados se aplican ambos procesos.

La cocción se puede realizar en recipientes con agua o en cámaras de vapor, en la práctica los embutidos se sumergen en agua caliente que se encuentra a una temperatura de 80 a 90°C. La permanencia del producto en el agua caliente dependerá del grosor del embutido, que varía entre 30 a 150 minutos, pero el parámetro a medir es la temperatura que registra en el centro del producto, que debe oscilar entre 68 a 70°C.

3.8.6. Caracteres 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 (1998), 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 observación directa.
- Olor, se lo evalúa mediante el sentido del olfato.
- Consistencia, en este caso la inspección implica la utilización de los dedos.

3.8.7. El paté

En el diccionario de la RAE aparece definido el paté como una “pasta comestible hecha de carne o hígado picado, generalmente de cerdo o aves”. A su vez, en el Pequeño Larousse Gastronómico se dice que es “una preparación cocida de cocina o de charcutería, caliente o fría, típica de Francia.

Schiffner (1996) indica que Paté es un embutido cocido, elaborado con materias primas cocidas; se caracteriza por ser un table, lo que se debe a la grasa. Las partículas de grasa, agua y proteína (trozos de carne) deben estar finamente repartidas y formar una emulsión.

Se dice también que es un producto procesado, cocido, embutido, elaborado con la mezcla de hígado, carne y grasa de animales de abasto previamente sometidos a cocción, con la adición de ingredientes y aditivos permitidos, homogenizado, embutido y sometido a tratamiento térmico. Las proporciones de los nutrientes del pate pueden variar según el tipo y cantidad de la carne, además de otros factores en la modificación de los nutrientes.

3.8.7.1. Propiedades nutricionales del paté

Este alimento pertenece al grupo de los embutidos, es un alimento rico en vitaminas B5 ya que 100g de esta carne contienen 2.15 ug, también tiene una alta cantidad de vitamina B2 y vitamina A. Entre las propiedades nutricionales del pate cabe destacar los siguientes: proteínas, carbohidratos, hierro, calcio, potasio, yodo, zinc y magnesio, Lainsa (2004), señala que el paté previene muchas enfermedades en los ojos, fortalece el sistema inmunitario y tiene propiedades anti cancerosas este producto también favorece el buen estado de la piel y de las mucosas puede ayudar a superar las migrañas además el contenido de vitamina B5 de este alimento hace que sea recomendable para reducir el exceso de colesterol.

3.9. Análisis organoléptico

Los factores sensoriales o caracteres organolépticas de los alimentos son la apariencia, aroma, textura y otros, evaluados a través de los órganos sensoriales del ser humano, según indican (Gerken & Snell, 1998), de acuerdo a (Espinoza, 2003) los caracteres organolépticos más importantes en los alimentos son:

- **Aspecto**, se determina a través del sentido de la vista.
- **Color**, determinado a través del sentido de la vista por observación directa.
- **Olor**, se evalúa mediante el sentido del olfato.
- **Sabor**, se evalúa mediante el sentido del gusto.

3.10. Análisis Bromatológico

El análisis de calidad nos permite determinar parámetros, se deberá considerar previo a cualquier análisis químico o físico es imprescindible contar con una muestra homogénea y representativa, debido a la variación entre animales (en genética, nutrición, alimentación y manejo), pueden mostrar variación en sus parámetros de calidad, en relación a la (Humedad y pH) del pate elaborado.

3.11. Costo de producción

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto (FAO, 2010), la relación beneficio/costo (B/C) resulta de la división de los ingresos brutos entre los costos totales (Paredes, 1999):

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos brutos}}{\text{Costos totales}}$$

4. LOCALIZACIÓN

El trabajo de investigación 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.

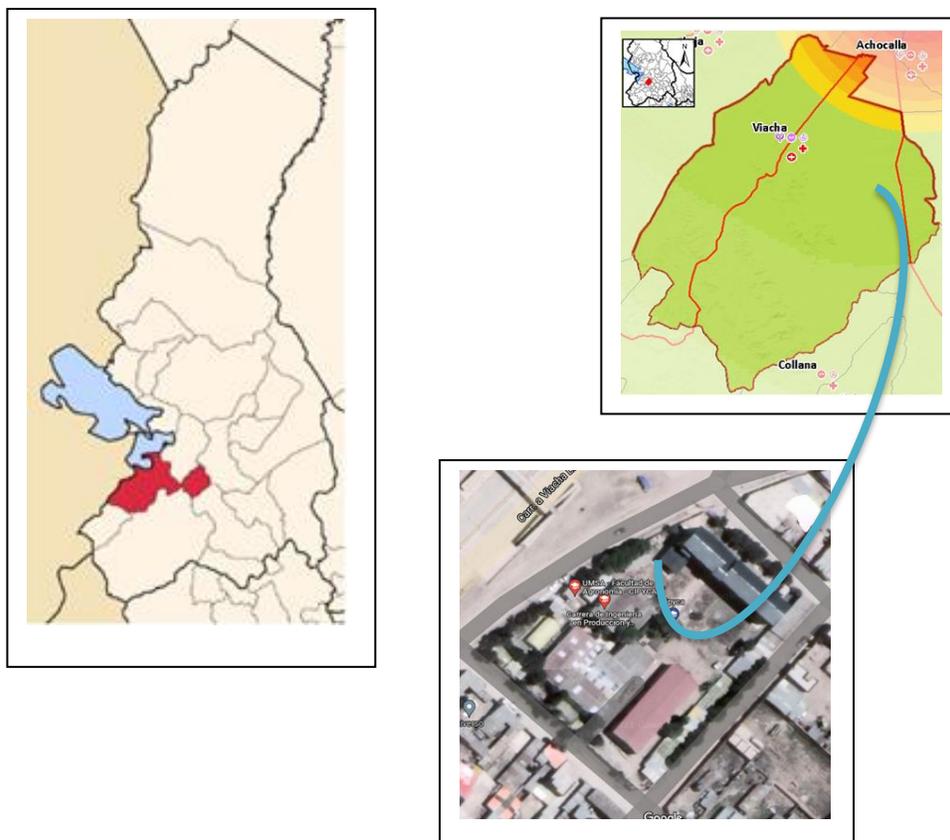


Figura 1. Ubicación Geográfica del CIPyCA

4.1. Características del lugar

El Municipio de Viacha se encuentra situada en la provincia Ingavi, a 35 km de la ciudad de La Paz, a una altura de 3750 m.s.n.m., geográficamente se encuentra situada a 16° 40' latitud sur y 68° 10' longitud oeste.

Presenta una precipitación anual entre 400 a 600 mm concentrados en tres meses del año, una temperatura promedio de 14°C, la temperatura mínima registrada en el mes de junio alcanza a -3°C y la máxima alcanza a 20 °C durante los meses de enero y febrero (PDM Viacha, 2007-2011), la mayor parte de la población del municipio está concentrada en la Ciudad de Viacha situada muy próximo a instalaciones industriales.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material de Escritorio

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

5.1.2. Materia prima e insumos

- Carne de llama (pierna)
- Hígado de llama
- Tocino de cerdo
- Tripa sintética
- Leche en polvo
- Nuez moscada
- Sal común, orégano, hojas de laurel
- Pimienta negra
- Ajo
- Cebolla picada
- Benzoato de sodio y fosfato

5.2. Equipos

- Embutidora manual, cutter
- Moledora de carne (3 - 5 mm de diámetro)
- Refrigerador, cocina a gas
- 1 mesa de inox y 1 termómetro

5.2.1. Utensilios

- 1 juego de ollas
- Recipientes (varios)
- Cuchillos
- Tabla para picar
- 1 balanza analítica digital
- 3 fuentes pequeñas
- Paletas de madera

5.2.2. Vestuario

- 1 par de botas de agua
- 2 guardapolvos, 1 mandil de goma, 1 par de puñeras
- Cofias, 3 pares de guantes desechables y 3 barbijos

5.2. Metodología

5.2.1. Procesamiento del paté con carne e hígado de Llama (*Lama glama L*)

Para obtener un producto de buena calidad y el más agradable a los degustadores, en esta investigación se realizaron 3 preparaciones (pruebas) de paté, en cada prueba se utilizaron los mismos ingredientes, pero se variaron las cantidades de carne e hígado de llama, cantidades de tocino y especias, sin embargo, el flujograma fue el siguiente:

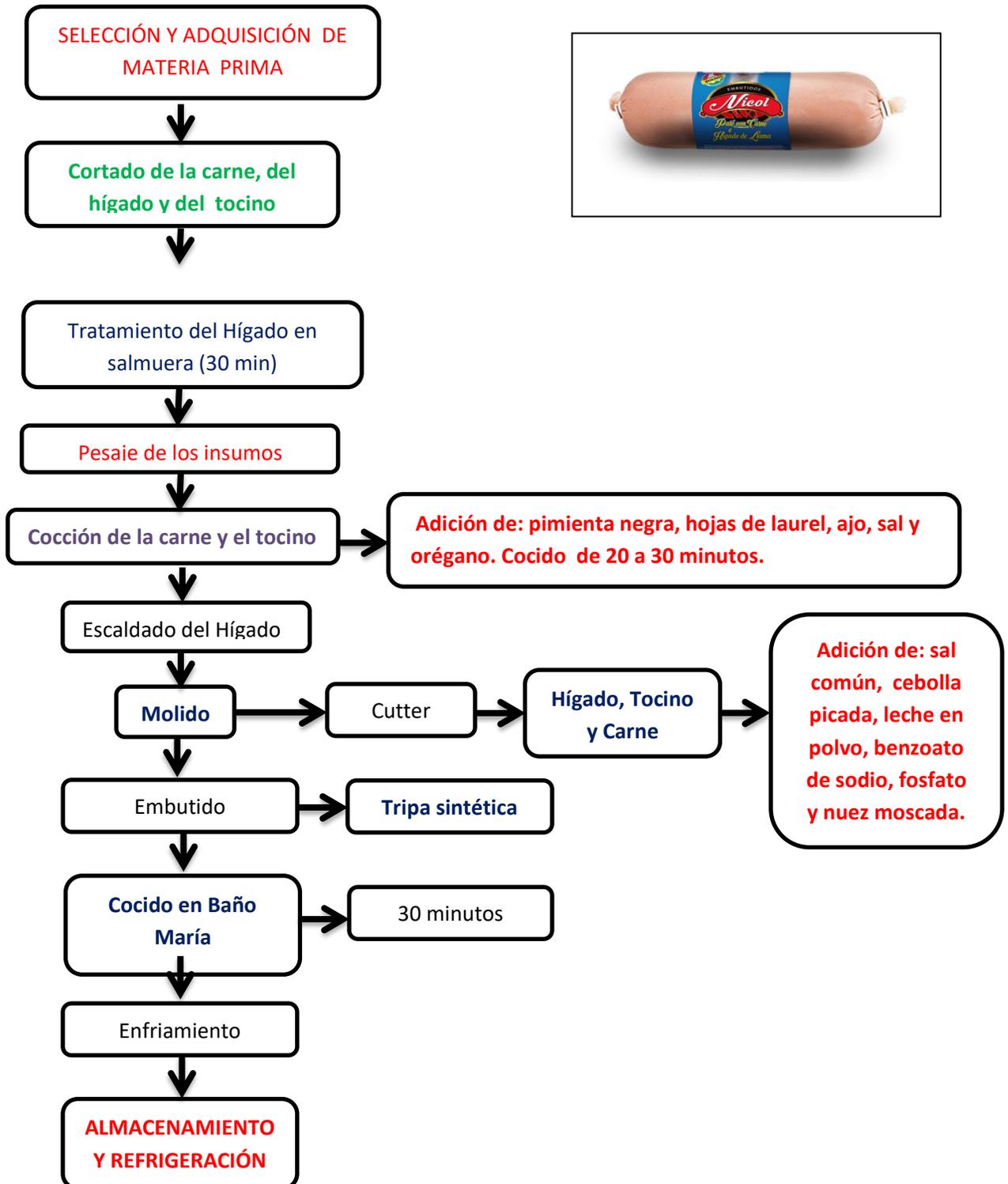


Figura 2. Flujograma del procesamiento de paté

5.2.2. Determinación de las características organolépticas del paté

Para el análisis organoléptico se empleó el método de test de descripción simple, propuesto por Gerken y Snell (1998). En esta prueba participaron 10 personas mayores de edad, entre los cuales estaban vecinos, familiares y docentes del CIPyCA, quienes evaluaron el paté mediante el método de degustación.

Las degustaciones se realizaron en diferentes fechas, según la elaboración de cada una de las repeticiones o pruebas, las muestras de las 4 repeticiones de elaboración del paté, fueron distribuidas a las personas y de acuerdo a sus respuestas se llenaron las planillas.

5.2.3. Análisis fisicoquímico del producto

El análisis fisicoquímico del producto se realizó en instalaciones del INLASA (Instituto Nacional de Laboratorios de Salud) donde se determinó la humedad y el pH del paté con mayor aceptación en la degustación.

5.2.4. Relación beneficio/costo

El análisis económico tiene por finalidad determinar la rentabilidad en la producción (SAPAG, 2000). Por tanto, en esta investigación la rentabilidad del procesamiento de paté con carne e hígado de llama se realizó a través de la relación beneficio/costo.

6. RESULTADOS

6.1. Procesamiento del paté con carne de Llama (*Lama glama*)

Después de haber realizado cuatro pruebas sobre el proceso de elaboración de paté en el laboratorio de tecnología de carnes de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria CIPyCA (Viacha, La Paz), se obtuvo una receta que consideramos presenta la mejor combinación de ingredientes y cantidades de éstos que se complementan con las características de la carne e hígado de llama para lograr un pate de calidad.

-Ingredientes y especias

- Carne de llama (pierna), hígado de llama y tocino
- Pimienta, ajo, hojas de laurel
- Sal común, orégano, cebolla
- Nuez moscada
- Leche en polvo
- Benzoato de sodio, fosfato
- Tripa sintética, pita piolín

-Selección y adquisición de la Materia Prima

La adquisición de los insumos se realizó un día antes de la elaboración del paté, excepto la carne y el hígado de llama, los cuales se compraron temprano en la mañana del mismo día de la elaboración., la selección de la carne, del hígado y del tocino se hizo de forma visual, adquiriendo la carne de la llama que mejor musculatura tenía en la parte de la pierna a fin de contar con la carne (pulpa) más fresca y adecuada para el paté.

-Cortado de la carne, hígado y tocino

La elaboración del paté se inició con la limpieza de la carne y del hígado de llama, para este proceso se utilizó un cuchillo y se retiró todos los nervios y la grasa que tuvieran éstos, posteriormente se procedió con el picado de la carne de llama en trozos de 2 x 2 cm aproximadamente, también se cortó el hígado y el tocino en pequeños trozos de 2x1 cm. y se realizó el pesaje de cada uno de ellos.

Las cantidades de carne, hígado de llama y tocino para cada una de las pruebas, se encuentran detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Cantidad de materia prima por prueba

Prueba	CARNE DE LLAMA		HIGADO DE LLAMA		TOCINO DE CERDO	
	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad
1	250	gr.	1000		250	gr.
2	300		1200	gr.	500	
3	500		1000		250	
Media	350	gr.	1067	gr.	333	gr.

-Tratamiento del hígado en salmuera

Obtenidos los trozos pequeños de hígado se procedió a su tratamiento, colocando éstos en remojo en un recipiente con agua y bastante sal común por un tiempo de 30 minutos, dicho procedimiento se hizo para que la sangre retenida en el hígado salga a través del agua.

-Pesaje de los ingredientes

En esta parte del proceso se realizó el pesaje de los insumos que acompañaron la cocción de la carne y el tocino, los ingredientes utilizados y las cantidades para cada repetición se encuentran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Cantidad de ingredientes utilizados por prueba

Condimentos					
Pruebas	Pimienta (gr)	Ajo (gr)	Hojas de laurel (gr)	Sal común (gr)	Orégano (gr)
1	3,0	2,5	0,5	24,0	5,0
2	4,0	4,0	2,0	25,0	6,0
3	3,0	3,0	3,0	23,0	5,0
Media	3,3	2,3	1,7	24,0	5,3

-Cocción de la carne y el tocino

Una vez obtenidos los trozos de carne y tocino, se puso a cocer éstos junto con la sal, la pimienta negra, el ajo, las hojas de laurel y orégano previamente pesado, la cocción se realizó en una olla mediana con un litro y medio de agua por 30 minutos aproximadamente.

-Escaldado del Hígado

Después del reposo del hígado en la salmuera, se procedió al escaldado del mismo, introduciendo el hígado en agua hervida por un periodo de 20 minutos, después de los cuales se retiró el agua. Este tratamiento se lo realizó con el fin preservar la mayor cantidad de los nutrientes en el hígado.

-Molido

Terminada la cocción, se procedió al escurrido del líquido y las especias sobrantes dejando sólo las carnes cocidas para el molido, dicho procedimiento se realizó con ayuda de la moledora y se hizo en dos partes: primero se molió la carne de llama junto con el tocino y aparte se molió el hígado de llama.

Posteriormente, ambos productos molidos se los llevó al cutter para realizar la trituración completa, en esta parte del procedimiento se añadieron la cebolla picada en cubitos, la nuez moscada, la leche en polvo, el benzoato de sodio, el fosfato y la sal común, para facilitar la homogeneización del producto en el cutter también se agregó un poco de sopa reservada de la cocción anterior, obteniendo de ésta manera una masa fina y homogénea, las cantidades de aditivos y condimentos añadidos en cada una de las pruebas. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Cantidad de aditivos por prueba

Pruebas	Aditivos				
	Nuez moscada	Leche en polvo	Benzoato de sodio	Fosfato	Cebolla
	(gr)				
1	0.5	10,0	1,0	2,0	10,0
2	1,0	10,0	1.5	2.3	15,0
3	0.7	12,0	1,0	2.5	10,0
Media	0,3	7,3	0,3	0,0	8,3

-Embutido

Luego de la mezcla y el homogeneizado, se procedió a embutir el producto final. Para este fin se utilizó una embutidora manual, una tripa sintética (gruesa) y pita piolín o pita de algodón, con la que se hicieron las ataduras para separar las piezas de paté cada 10 cm de longitud aproximadamente.

-Cocido en baño maría

Terminado el embutido y separadas las piezas al tamaño deseado, se pusieron a cocer en baño maría (de 35 a 40°C) durante 20 minutos.

-Enfriamiento

Terminada la cocción en baño maría, se retiró el producto y se enfrió bruscamente con agua fría del grifo.

-Almacenamiento

Luego del enfriamiento, el paté ya listo para su consumo se lo almacenó refrigerado para su posterior comercialización.

-Envasado

Es importante que este producto (paté), se comercialice en bolsas plásticas transparentes biodegradables, que no transmita contaminación y permita su conservación y tenga buena presentación y sea aceptada por los consumidores en los mercados.

El empaque al vacío evita que el producto se deteriore por contaminación y oxidación, garantizando mermas mínimas, lo que facilita un mejor manejo de inventario para los clientes. La vida útil en esta presentación es mayor que la carne fresca.

-Etiquetado o rotulado

El producto deberá llevar en el envase el etiquetado de acuerdo a la Norma Boliviana NB 632 – 94, en el rotulado llevará el nombre genérico del producto “paté”, así como también la denominación de la “carne e hígado de llama” utilizado en el procesamiento, también llevará el nombre de la micro empresa **“Nicol”** (nombre de mi hija) quien me inspiró para seguir adelante.

En cada muestra, se evaluaron cinco características organolépticas (color, olor, sabor, ternura y aceptación), además se tomaron en cuenta para cada característica una lista de palabras descriptivas, que fueron utilizadas para evaluar el paté.

Antes de la evaluación, se les pidió a los degustadores no deglutir (tragar) las muestras, sino más bien degustarlas y saborearlas en sus paladares, de tal manera que les permita describir las características de cada muestra, las cuales se anotaron en el formulario preparado para tal propósito.

La preparación de las muestras de cada producto fue realizada en base a las instrucciones contenidas en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Preparación de muestras de paté para el análisis sensorial

Repetición	Producto	Método de preparación	Distribución de las muestras
1 2 3	Paté	La pieza de embutido se cortó transversalmente en tres partes iguales, de donde se tomaron las muestras.	La distribución se realizó en una cantidad de 10 g aproximadamente, éstas se otorgaron en cucharillas de té.

Preparación

-La elaboración del paté se inició con la limpieza de la carne y del hígado de llama, retirando todos los nervios y las grasas que pudieran tener estos, seguidamente se picaron en pequeños trozos la carne, el tocino y el hígado, éste último se sometió a un proceso de escaldado, el cual se realizó en agua fría con bastante sal por un periodo de 10 minutos, después de los cuales se llevó a cocimiento por un tiempo de 15 a 20 minutos.

-Por otro lado, se puso a cocer la carne de llama y el tocino de cerdo junto con la sal, la pimienta negra, el ajo, las hojas de laurel y el orégano, dejándolo cocer por 30 minutos aproximadamente.

-Terminada la cocción, se procedió al escurrido del líquido y las especias sobrantes dejando sólo las carnes cocidas para el molido. Dicho procedimiento se realizó con ayuda de la moledora eléctrica y se hizo en dos partes: primero se molió la carne de llama junto con el tocino y aparte se molió el hígado de llama.

-Posteriormente, ambos productos molidos se los llevó a la cúter para realizar la trituración completa, en esta parte del procedimiento se añadieron la cebolla picada en cubitos, la nuez moscada, la leche en polvo, el benzoato de sodio, el fosfato y la sal común, para facilitar la homogeneización del producto en el cutter también se agregó un poco de sopa reservada de la cocción anterior, obteniendo de ésta manera una masa fina y homogénea.

-Luego de la mezcla y el homogeneizado en el cutter, se procedió a embutir el producto final en una tripa sintética (gruesa), se hicieron las ataduras para separar las piezas de paté cada 10 cm de longitud y se pusieron a cocer en baño maría (de 35 a 40°C) durante 20 minutos, después de los cuales se retiraron de cocción y se enfriaron bruscamente con agua fría del grifo, luego del enfriamiento, el paté ya listo para su consumo se lo almacenó refrigerado para su posterior comercialización.

6.2. Determinación y evaluación Organoléptica del paté

En Cuadro 9, se aprecia las ponderaciones de Degustación Organoléptica del Pate, se consideró de las tres pruebas la mejor (más representativa), la escala de valoración fue de 1 a los 10 puntos.

Las propiedades organolépticas de los alimentos, materias primas alimentarias, cosméticos, especialidades de uso oral, y otros, tienen un efecto determinante sobre su consumo y éxito comercial, de aquí la necesidad de estudiar, definir y evaluarlas correctamente aspectos Organolépticos del Pate de Hígado

Cuadro 9 Resultados de la evaluación organoléptica del paté

Característica	Percepción	Degustadores (10 personas)
Color	Oscuro	3
	Café	7
Aroma	Satisfactorio	8
	Desagradable	2
	Salado	4
	Agrio	1
Sabor	Amargo	1
	Dulce	1
	Picante	3
Textura	Tierna	7
	Dura	3

Con relación al Color (Café), fue el mas representativo de la evaluación en la escala de calificación de los Degustadores; respecto al Aroma para 8 participantes fue satisfactorio y 4 salado, el sabor aspecto importante para 3 evaluadores fue picante, finalmente con relación a la textura la consistencia fue tierna.

-Color

De las propiedades organolépticas es la que más fácilmente puede ser estandarizada su evaluación, existen escalas de colores bien definidas que permiten comparar el color de soluciones líquidas y sólidos, y espectrofotómetros especializados en la determinación del color.

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la evaluación del color del paté, 3 de los 10 degustadores indicaron que este producto muestra un color oscuro y 7 manifestaron que el paté de carne e hígado de llama presentó un color café.

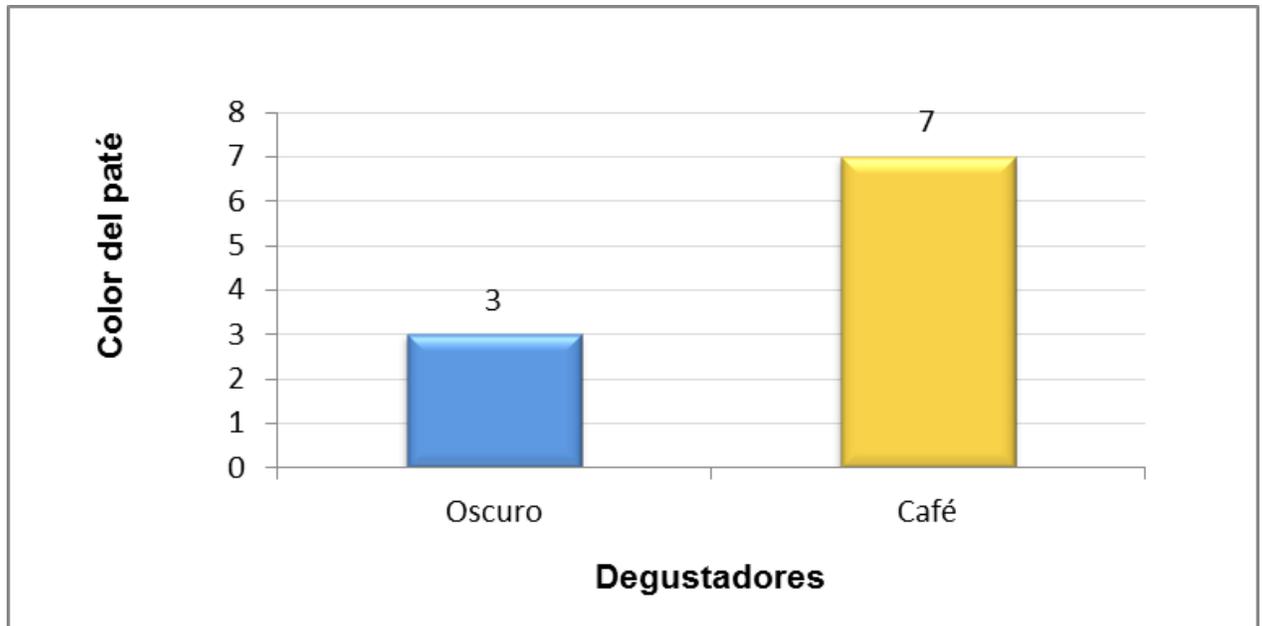


Figura 3 Resultados obtenidos sobre la evaluación del color del paté

-Aroma

Existe una gran confusión en la determinación y en la descripción de las propiedades organolépticas por ej. Algunas personas emplean indistintamente palabras como gusto, sabor, olor, aroma, perfume, sin un empleo conceptual único para las mismas.

Para estandarizar estas definiciones y facilitar nuestro trabajo se consideró:

$$\text{SABOR} = \text{GUSTO} + \text{OLOR}$$

$$\text{ASPECTO} = \text{TEXTURA} + \text{COLOR}$$

La definición de sabor y aspecto es arbitraria - pero necesaria -, para evitar la confusión inherente al estudio de estas propiedades, y adoptar unos criterios consistentes en su evaluación.

Según el test de degustación realizado por los degustadores, se ha logrado identificar que el 8 de los 10 participantes dijeron que el paté tiene un aroma satisfactorio, y 2 de los 10 participantes señalaron que presenta un aroma desagradable (Cuadro 9).

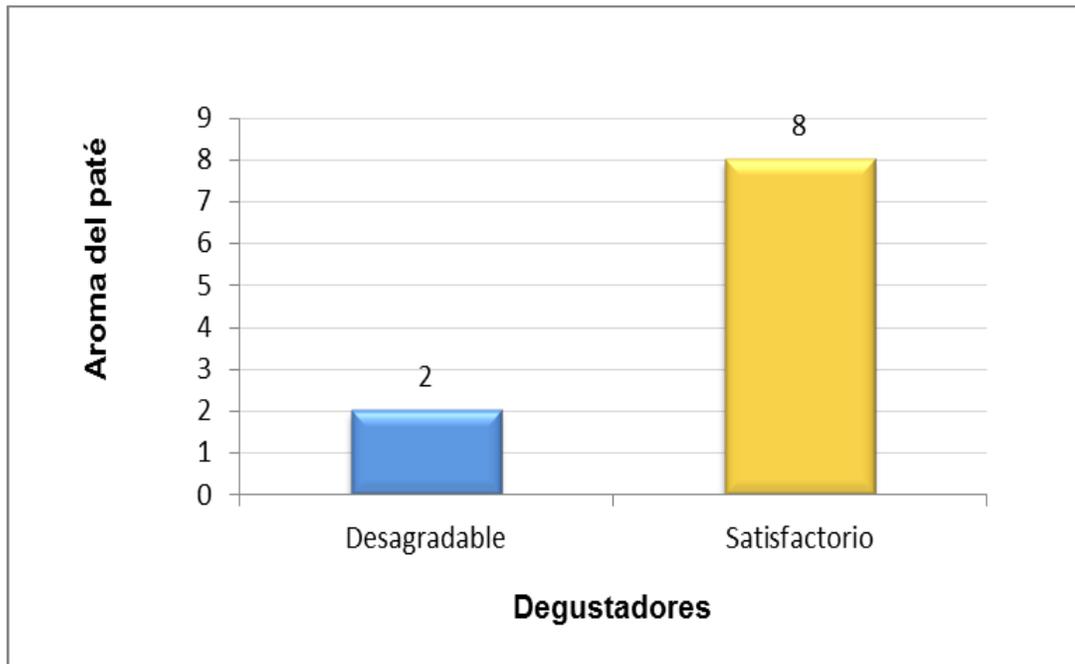


Figura 4. Resultados obtenidos sobre la evaluación del aroma del paté

-Sabor

Los potenciadores de sabor como el benzoato de sodio se han empleado desde siempre en la preparación de alimentos (mediante productos fermentados como extracto de soja, quesos y otros) ya que contribuyen al gusto "umami" o delicioso de los alimentos cuando se utilizan a niveles que sobrepasan su umbral de detección propio y simplemente aumentan el sabor de otras sustancias.

El mecanismo de actuación de estas sustancias es desconocido y sus efectos son notables y deseables para el sabor (no sólo el gusto) de hortalizas, productos lácteos, carnes, aves, pescados, etc.

En cuanto al sabor del paté, 4 de los 10 degustadores lo calificó como salado, 3 dijeron que es picante, 1 lo encontró agrio, 1 amargo y 1 dijo que el paté tiene sabor dulce.

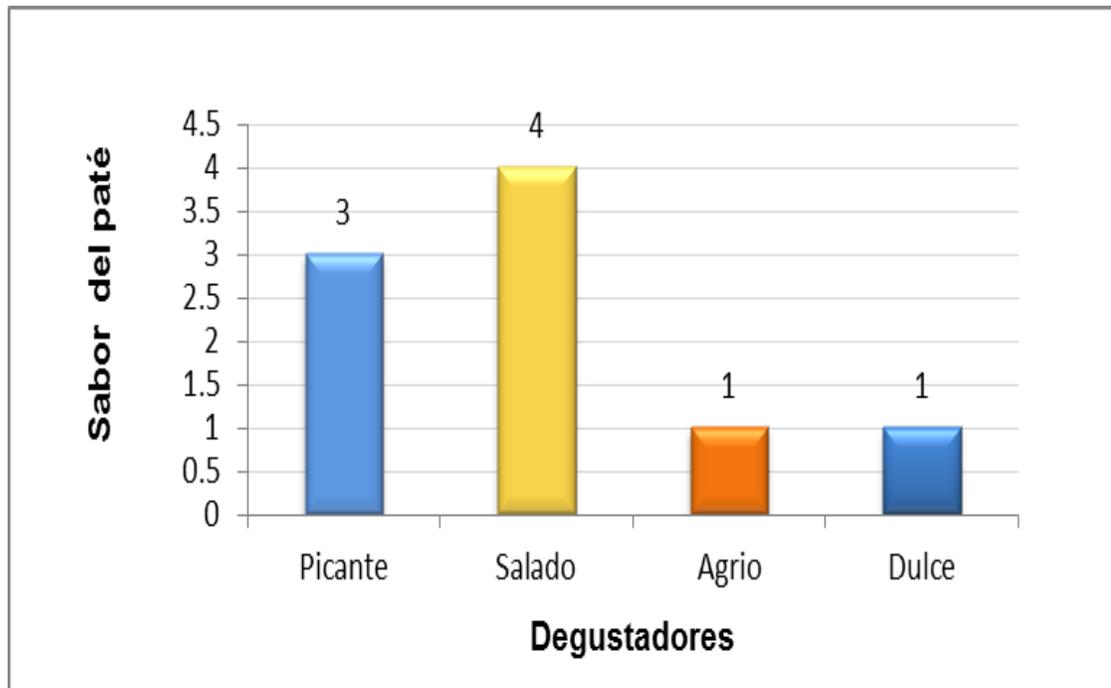


Figura 5. Resultados obtenidos sobre la evaluación del sabor del paté

-Textura

La textura en sólidos en polvo y la apariencia en líquidos nos sirven para describir conjuntamente varias propiedades físicas. La textura de los sólidos está influida por el tamaño de partícula, la higroscopicidad del producto, el molturado, la plasticidad, etc.

El Pate de Hígado con carne de llama, por su textura se puede emplear para untar en galletas o sobre el pan, convirtiéndose en un pequeño plato.

Por la textura del paté presentado en el cuadro 9, 7 de los 10 degustadores lo calificaron como tierno y 3 de los 10 degustadores lo calificaron como duro.

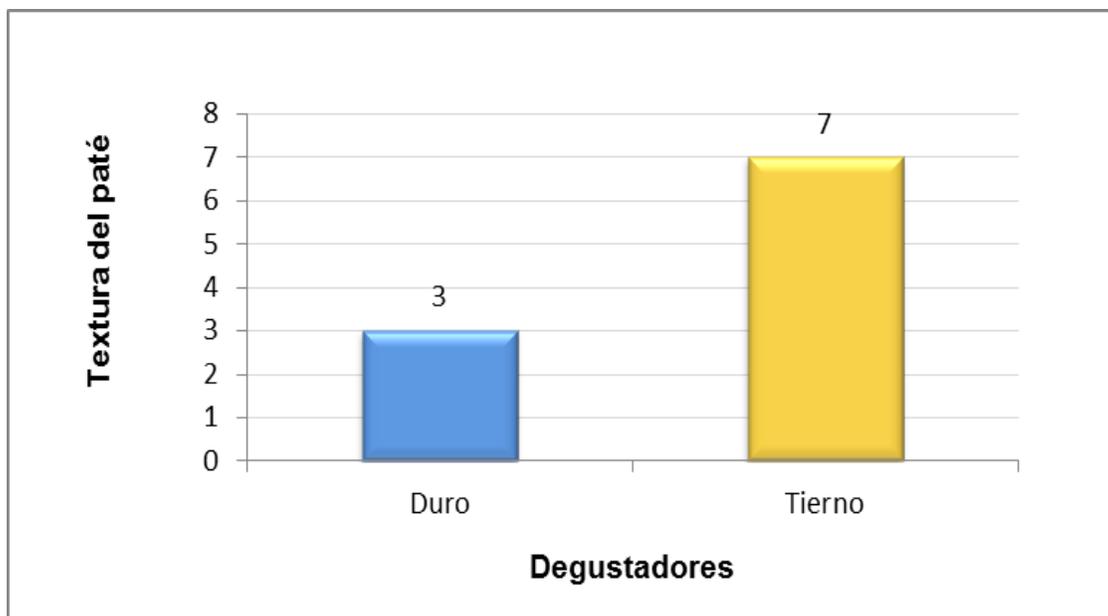


Figura 6. Resultados obtenidos sobre la evaluación de la textura del paté

En cuanto a las características organolépticas del paté analizado en INLASA según Norma Boliviana 798-1997 (Anexo 3), éste reporta lo siguiente:

Cuadro 10. Características organolépticas NB: 798-1997

Color:	Característico	Sabor	Característico
Olor:	Característico	Aspecto:	Masa homogénea

Los resultados tanto de los degustadores como del laboratorio, hacen inferir que el paté elaborado con carne e hígado de llama puede tener una buena aceptación y demanda en el mercado paceño.

6.3. Características fisicoquímicas del paté

Las características fisicoquímicas del paté elaborado en esta investigación, se determinaron en el Instituto Nacional de Laboratorios de Salud INLASA.

Cuadro 11. Análisis Fisicoquímico del paté

Parámetro	Resultado	Unidad	Método	Límite
				NB 798-1997
Humedad	46.59	g/100g	NB 379-1997	Max 65
pH a 20°C	6.42	Unidad de pH	NB 785-1997	Min 5.8 – Max 6.4

Según el informe presentado en el cuadro 11 (Anexo 3), el paté elaborado presentó una humedad de 46.59%, valor que se encuentra dentro del rango para este tipo de productos por la Norma Boliviana 379-1997, que indica un máximo de 65%.

Asimismo, el pH del producto obtenido en esta investigación es igual a 6.42, valor que comparado con la Norma Boliviana (785-1997) se encuentra al límite máximo.

6.4. Relación beneficio/costo

El análisis económico en el presente trabajo (Cuadro 12), permitió evaluar los costos parciales de producción, así como los ingresos obtenidos. Para el cálculo se tomó en cuenta los insumos utilizados, el rendimiento y precio del paté en el mercado.

Como se puede observar en el Cuadro 12 y considerando todos los insumos utilizados en la elaboración del paté, los costos alcanzaron a 65 Bs.

Los ingresos se calcularon a partir de los rendimientos en peso del paté (1660 gr) y fueron determinados por el precio de venta por pieza de embutido en el mercado, siendo éste de Bs 10.00 por pieza de 200 gr., obteniendo un ingreso total de Bs 83.

Cuadro 12..Análisis económico de la obtención de paté

Insumos	Unidad	Cantidad	Precio Unitario(bs)
Carne de llama (pierna).	gr.	250	12
Hígado de llama	gr.	1000	5
Tocino	gr.	250	5
Pimienta	gr.	3	1
Ajo	gr.	2	1
Hojas de laurel	gr.	0.5	1
Sal	gr.	24	1
Orégano	gr.	5	1
Cebolla	gr.	10	1
Nuez moscada	gr.	0.5	1
Leche en polvo	gr.	10	5
Benzoato de sodio	gr.	1	10
Fosfato	gr.	2	7
Tripa sintética	m.	3	12
Pita piolín	m.	1	2
Costos Total			65
Rendimiento (paté)	pieza de 200g	8.3	10
Ingresos Total			83
Utilidad			18
Beneficio/Costo			1.28

Sobre la base de estas determinaciones la utilidad calculada fue de bs 18 y la relación beneficio/costo fue de 1.28, lo que quiere decir que por cada 1 bs invertido en la elaboración de paté con carne e hígado de llama se gana 28 ctvos.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- ✓ El paté es un producto altamente graso por lo que su consumo debe ser ocasional, representa una alternativa la elaboración con Hígado de Llama.
- ✓ Si bien es cierto que el paté aporta una buena proporción de proteína esta puede lograrse consumiendo el hígado solo.
- ✓ El paté de hígado de pollo tiene mejor características organolépticas en relación a las otras variedades.
- ✓ El pate no debe ser consumido como alimento sino utilizando como aditivo o ingrediente en pequeñas proporciones.
- ✓ Las evaluaciones organolépticas (Color, aroma, sabor y textura), permitieron analizar el producto con escalas valorativas para su consumo.
- ✓ Respecto a aspectos físico químicos del producto las variables de Humedad con 46,59% (g/100 g) aplicando la NB 379-1997 está en el parámetro permitido; y el pH presenta 6,42 (NB 785-1997), fluctúa en el valor comparativo.
- ✓ El Beneficio/Costo del análisis de producción (Costos Fijos y Costos Variables), es mayor a 1, con un ingreso de 0,28 ctvs/Boliviano invertido.

6.2. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda realizar distintos tipos de embutidos combinando carne de llama y vísceras para aprovechar los componentes nutricionales de los mismos.
- ✓ Se recomienda realizar embutidos con carne de llama para dar valor agregado a dicha carne para que con ello se mejoren también los ingresos de los productores llameros.
- ✓ Se recomienda incluir en la dieta alimentaria de los niños embutidos que contengan tanto vísceras como carne de llama, por los beneficios que aportan a la salud.

7. Revisión Bibliográfica

- Antonini, M.; Torres, D.; Cristofanelli, S.; Polidori, P M. 2006. Características de la carcasa de llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*)peruanas criadas en la sierra. In: Camélidos sudamericanos domésticos. Investigaciones recientes. DESCO, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo. Arequipa, Perú. pp: 24 -129.
- Bustinza, V. 2001. La Alpaca conocimiento del Gran Potencial Andino. Libro 1. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Primera edición. Puno, Perú. 120 p.
- Cambero, I.; Fernández, L.; García, L. Hoz, L.; Selgas, D. 1998. Alimentos de origen animal Editorial Síntesis. Vol II. Zaragoza, España. 215 p.
- Espinoza, H. 2003. Análisis de chacinados. Monografía de embutidos Consultado el 22 de agosto de 2006. Artículo disponible en: www.toxinasmarinas/embutidosarchivos.
- 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.
- (FAO 2010) Costos de producción. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- 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.
- Miller, A. 2002. Procesamiento de Carnes y Embutidos. Proyecto Gestión de Calidad en Fábrica de Embutidos. OEA - GTZ. 25 p.
- Monin, A. 1990. Chacinados caseros. Embutidos. Editorial Albatros. Segunda edición. Republica de Argentina. pp: 25 – 115.
- Paltrinieri, G. 1996. Elaboración de productos cárnicos. Manuales de Educación Agropecuaria. Editorial Trillas, México. pp: 14 - 28.
- Paredes, R. 1999. Elementos para la elaboración y evaluación de proyectos. Segunda edición. Editorial Catacora. La Paz, Bolivia. pp: 113 – 116; 168 - 170.
- Schiffner, E. 1999. Elaboración cacera de carnes y embutidos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 84 p.
- Solís, R. 2000. Producción de camélidos sudamericanos. Imprenta RÍOS S.A. Huancayo, Perú. pp: 427 - 453.
- Vilca, M. 1991. Producción, tecnología e higiene de la carne. In: Fernandez – Baca S. (ed.): Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO, Oficina Regional de la FAO para América y el Caribe. Santiago, Chile. 388 – 416 p.

8.ANEXOS

8.1. Respaldo Fotográfico

-Procesamiento del paté



-Pesaje de la materia prima picada



-Cocción de la carne y el tocino



-Escaldado del hígado



-Molido y homogeneizado



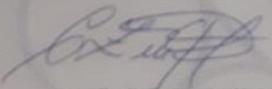
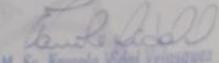
-Pasta fina de paté



8.2. Formulario de Evaluación organoléptica

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

8.3. Análisis fisicoquímico del paté

MINISTERIO de SALUD		INLASA		INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD		DR. NÉSTOR MORALES VILLAZÓN		LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS		COORDINADOR NACIONAL DE LA RELOAA	
LCA-P18-F01		Versión: 01		Emisión: 2016-03-28		INFORME DE ENSAYO		Página: 1 de 1			
Código: 19 - 2551		Muestra: Pate de Hígado de Llama (Pasta de Hígado)									
Nombre de Cliente:		ETAs - UVCCIA									
Dirección del cliente:		Pasaje Rafael Zubieta Nº 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores									
Procedencia:		Viacha (Vanessa Silvestre)									
Envase: Tripa Sintetica		Cantidad: 300 g									
Acta de muestreo: 1370		Tarjeta de muestreo: 5865									
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: Masa homogénea									
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO											
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	LÍMITE NB 798-1997							
Humedad	46,59	g/100g	NB 379-1997	max 65							
pH a 20°C	6,42	unidad de pH	NB 785-1997	min 5,8 - max 6,4							
Clasificación: Pate de Hígado de Llama (Pasta de Hígado)											
Analista (s): Dra.C.Zenteno, Dra.E.Mendoza											
La Paz, 29 de octubre de 2019											
 Dra. Claudia Zenteno San Miguel RESPONSABLE TÉCNICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE ALIMENTOS						 M. Sc. Patricia Vidal Velazquez COORDINADORA DE LA UNIDAD DE CONTROL INLASA					
<p>Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresó al Laboratorio.</p> <p>Está prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita del Laboratorio.</p>											

8.4. Identificación del producto



HECHO EN BOLIVIA

EMBUTIDOS

Nicol

Paté con Carne e Hígado de Llama

DETALLES DEL PRODUCTO

PESO: 200 gr.
Vida Útil 45 días

Nutrientes	Carne de Llama	Hígado de llama
Proteína	23.0-29.5 %	21.84%
Grasa	3.1%	3.6%
Calorías		105.02 cal/100 gr
Colesterol	39 mg/100 gr	32 mg/100 gr

MODO DE CONSERVACIÓN:
Mantener en refrigeración de 0° a 4° C