EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL LOMO DE LLAMA (*Lama glama*) AHUMADO CON SALMUERA EN LA LOCALIDAD DE VIACHA, PROVINCIA INGAVI DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Smoked llama loin´s (*Lama glama*) quality evaluation using brine, Viacha town, Ingavi province, La Paz department

Vladimir Soliz Apaza[1], Gloria Cristal Taboada Belmonte[2], Ramiro Raúl Ochoa Torrez[3]

RESUMEN

El estudio fue desarrollado en el Centro de Investigación en Cárnicos de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, localizada en la ciudad de Viacha, con el objetivo de evaluar la calidad del lomo de llama (*Lama glama*) usando diferentes concentraciones de salmuera en el ahumado. Para alcanzar los objetivos planteados, se hizo uso del método analítico; y se consideró un enfoque cuantitativo para los parámetros: organolépticos, temperatura y tiempos de cocción. Posteriormente se realizó una investigación experimental. Una vez obtenidos los datos en planta, se enviaron muestras del producto al Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA) para realizar los respectivos análisis fisicoquímico y microbiológico. Para la parte experimental se utilizó 6 kilogramos de lomo de llama procedentes de la corporación agroindustrial "Sumita Ltda.", divididos en porciones de 500 gramos para someterlos a tres concentraciones de salmuera (2, 4, 6%). Posteriormente, se procedió a realizar la evaluación de las características organolépticas utilizando el análisis sensorial del tipo hedónico con una escala de cinco niveles; se contó con un panel de 48 degustadores (24 varones y 24 mujeres). El tratamiento con mayor aceptabilidad fue el lomo de llama tratado con salmuera al 4% ubicándose en los parámetros de "muy bueno" en las variables color, aroma, sabor y textura. Por otra parte, se establecieron los tiempos de cocción y temperatura para el ahumado; las temperaturas aplicadas fueron de 70 a 79°C con un tiempo de cocción entre 7 a 8 horas. Finalmente, los valores encontrados de los análisis fisicoquímico y microbiológico, respecto de los valores de referencia, indican que este producto es apto para el consumo humano.

Palabras clave: carne de llama, calidad bromatológica, ahumado, salmuera.

ABSTRACT

The research was carried out at the Meat Research Center of the Agricultural Production and Marketing Engineering Career, our goal was to evaluate the llama loin steak smoked quality using different brine concentration. In order to reach our objectives, we used analytical and quantitative methods for parameters as: organoleptic, temperature and cooking time. Once we had the experimental data, samples were sent to the National Institute of Health Laboratories (INLASA) where was carry out physicochemical and microbiological analysis. For experimental phase, we used six kilograms of llama loin from the agro-industrial corporation "Sumita Ltda." It was divided into 500-gram fillets and treated with three brine concentrations (2, 4, 6%). Afterward, a sensory hedonic evaluation was carried out. The tasting panel was composed by 48 evaluators randomly selected (24 men and 24 women); the sample with the highest score was the llama loin treated with brine at 4%. It was found within the "very good" parameter for color, aroma, flavor and texture variables. Furthermore, llama loin steak smoking cooking time and temperature were set handing temperatures between 70 to 79° C and timing between 7 and 8 hours. Finally, we found that the physiochemical and microbiological analysis values are within the safe food for Bolivian regulations.

Keywords: llama meat, smoked, brine, bromatological quality.

Artículo original

DOI: https://doi.org/10.53287/nojt8597yd52v

Recibido: 24/03/2023 Aceptado: 10/06/2023

[1] Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

[2] Docente, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. gctaboada@umsa.bo

[3] Docente, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

Bolivia posee la mayor cantidad de llamas (*Lama glama*) a nivel mundial, cuya población es de aproximadamente de 2,3 millones de cabezas, distribuidas en toda la región altiplánica y punas del país. Anualmente se extraen 295.894 cabezas para su comercialización, en forma de carne fresca y como productos transformados en charque, chalona y embutidos (FIDA et al., 2002).

En la actualidad la carne de llama, constituye una de las principales fuentes de ingresos para los pequeños productores del área rural, principalmente en los departamentos de Oruro, Potosí y La Paz, donde se han implementado una diversidad de estudios con el fin de aprovechar la calidad nutricional de este producto, por su alto contenido de proteína y bajo nivel de colesterol, lo cual ha favorecido el incremento de la demanda de carne de esta especie en productos procesados por parte de la población nacional y extranjera (PRORECA, 2008). Moholer (1988) menciona que el ahumado es un método de conservación, donde se obtiene un producto con sabor, olor y color aceptable. Consiste en someter los alimentos a los efectos de los gases y vapores de partes de plantas incompletamente quemadas, generalmente de maderas (combustión lenta). El ahumado tiene como propósito el aumento de la capacidad de conservación.

Estudios han demostrado la importancia del proceso de ahumado, (evaluación de diferentes concentraciones de sal, tiempos de cocción y temperatura en el proceso de ahumado del pintado (*Pseudoplatystoma tigrinum*) en la TCO - Tacana, provincia Iturralde, Fernandez, 2008), es decir de los parámetros tales como tiempo, temperatura, tipos de salmuera, etc. Estos son los que pueden marcar la diferencia dentro del proceso para obtener los mejores resultados de un producto en particular. Actualmente en nuestro medio no se tienen estudios sobre el lomo de llama ahumado, así como las diferentes concentraciones de salmuera, tiempos de cocción y temperatura en sistemas artesanales de ahumado, debido a ello el lomo de llama es poco consumido en productos transformados. El presente trabajo de investigación plantea evaluar la calidad del lomo de llama (*Lama glama*) con diferentes concentraciones de salmuera en el ahumado, fomentando la transformación de la carne de llama para prolongar la durabilidad del producto y de esta forma generar mejores ingresos para los productores al ofertar en el mercado un producto transformado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El desarrollo del producto se realizó en el Centro de Investigación en Cárnicos de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, dependiente de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), localizada en el municipio de Viacha, provincia Ingavi del departamento de La Paz, a 25 km de distancia de la ciudad de La Paz; geográficamente se encuentra situada a 16°32'39'', de latitud Sur, 68°22'72'' de longitud Oeste y a una altitud de 3.876 m s.n.m. (GAMV, 2012). Las pruebas analíticas fueron realizadas en el laboratorio de alimentos del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA) de la ciudad de La Paz.

Materiales

Se adquirió lomo de llama proveniente de la corporación agroindustrial “Sumita Ltda.”, que se encuentra en Villa Iberia, distrito Huayna Potosí Palcoco – provincia Los Andes. Como insumos se utilizó sal común, aceite de girasol y agua potable. Para el ahumado se utilizó un Ahumador artesanal y se contó con una maquina empacadora al vacío. La materia prima se mantuvo refrigerada a una temperatura entre 2 y 6˚C, como material de combustión se utilizó madera de queñua (*Polylepis racemosa*), y además se utilizó alcohol 96% y aserrín seco de queñua.

Metodología

En el presente trabajo de investigación se utilizó el método analítico, el cual se ha reflejado en los resultados de cada objetivo, teniendo un enfoque cuantitativo para la temperatura, tiempos de coccion y analisis sensorial; posteriormente, se realizó una investigacion experimental completamente al azar, con análisis de varianza para determinar la existencia de diferencias significativas entre tratamientos y la prueba de Duncan para comparar medias de los tratamientos en cada parámetro evaluado. Una vez obtenidos los datos se finalizó con una investigacion descriptiva para los analisis bromatologico (fisicoquimico) y microbiologico, con las diferentes concentraciones de salmuera para dicho experimento (Ochoa, 2009).

Las concentraciones de salmuera se determinaron de la siguiente manera: Para una concentración del 2% se utilizó 10% de sal común, en base al peso de la materia prima; para una concentración del 4% se utilizó 20% de sal común, en base al peso de la materia prima; finalmente para una concentración del 6% se utilizó 30% de sal común, en base al peso de la materia prima.

Metodología para el análisis organoléptico del lomo de llama ahumado

Para el análisis organoléptico se empleó una escala hedónica de Likert de 5 puntos mencionada por Drake (2007), las variables tomadas en cuenta fueron: color, olor, sabor y textura. Estas pruebas organolépticas fueron efectuadas en ambientes de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, se seleccionó a estudiantes y personas comprendidas entre 20 a 50 años de edad en una primera aproximación para estandarizar el proceso, el mismo fue acondicionado de acuerdo a los requisitos exigidos.

Para este tipo de pruebas se empleó una encuesta enfocada en los atributos específicos del lomo de llama ahumado, el tamaño de la población o universo fue determinado tomando en cuenta la cantidad aproximada de estudiantes de la carrera; para tal efecto, se utilizó la siguiente fórmula matemática (Berenson et al., 2001).

$$n = \frac{NxZ_a{}^2xpxq}{d^2x(N-1)+Z_a{}^2xpxq} \quad (1)$$

Dónde: n = número total de posibles encuestados (20 a 50 años); Z = nivel de confianza (95%); Z=1,96; p = probabilidad de éxito; p=0,50; q=probabilidad de fracaso; q = 0,50; d = Error muestral; e = 10% (0,10); n = tamaño de la muestra.

Reemplazando datos en la formula, se tiene:

$$n = \frac{96x1{,}96^2x0{,}5x0{,}5}{0{,}10^2x(96-1)+1{,}96^2x0{,}5x0{,}5} \qquad n = 48 \quad (2)$$

El tamaño de la muestra establecida corresponde a 48 personas, de las cuales se distribuyeron en dos grupos: 24 varones y 24 mujeres.

Para el análisis organoléptico, los panelistas fueron instruidos y advertidos que no debían deglutir (tragar) las muestras, sino más bien degustarlas y saborearlas en sus paladares, entre la degustación de una muestra a otra del mismo producto, los panelistas bebieron agua natural sin gas y comieron galletas, con el fin de neutralizar el gusto de la anterior muestra. Se utilizó la siguiente escala de puntuación: 1=pésimo; 2=malo; 3=regular; 4=bueno; 5=muy bueno.

Tiempo de cocción y temperatura para el ahumado de lomo de llama

En la Figura 1, se muestra el diagrama de flujo de las diferentes operaciones del proceso de ahumado del lomo de llama en caliente controlando el tiempo y temperatura en el ahumador artesanal (Vargas, 2010).

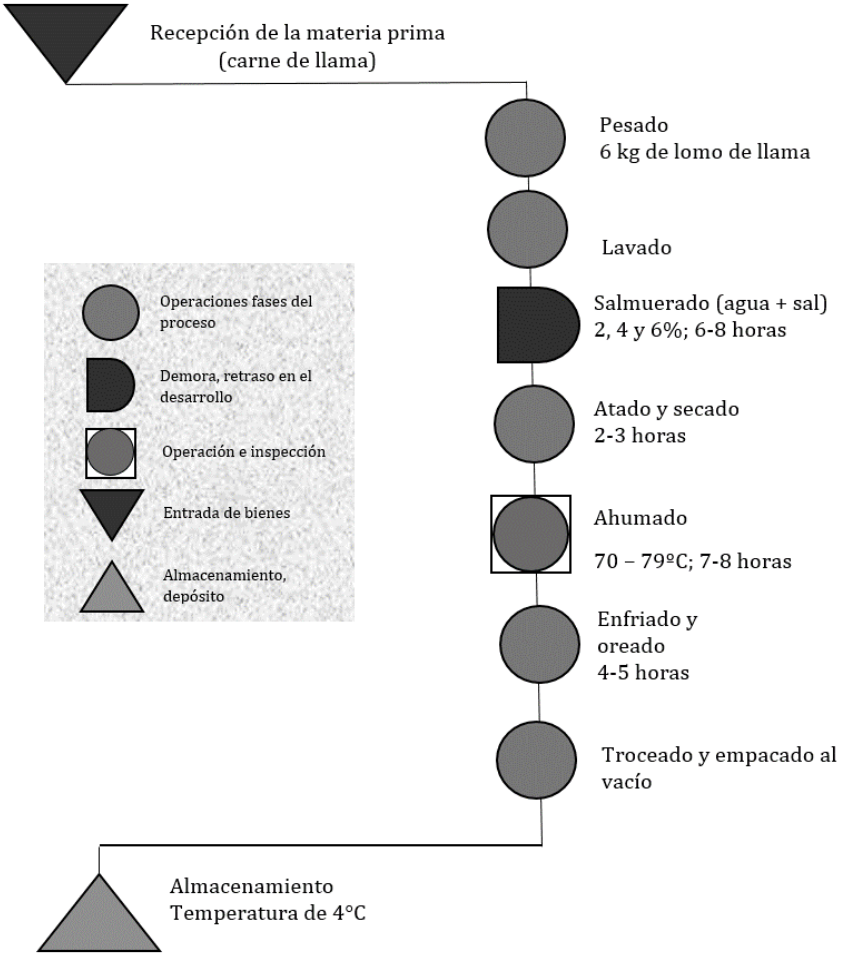

Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración del lomo de llama ahumado.

Determinación de la calidad fisicoquímico y microbiológico del lomo de llama ahumado

Terminado el proceso de elaboración, se procedió a tomar muestras de 300 gramos del producto, las cuales fueron enviadas al laboratorio del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA) en bolsas de polietileno y selladas al vacío, con el propósito de efectuar el análisis físicoquímico y microbiológico. Estos análisis se efectuaron de acuerdo a Normas Bolivianas del IBNORCA (2002).

Para el análisis físico-químico se examinaron los siguientes datos: Humedad NB 379-1997; proteína ISO 1443-1973; grasa NB 465-1997; cenizas NB 468-1997. Para el análisis microbiológico se examinaron los datos presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis microbiológico criterios examinados según Normas Bolivianas.

Método	Parámetro	Norma de referencia
NB 32003	*Aerobios mesofilos*	NB 310017/2017
NB 32004	*Staphylococcus aureus*	NB 31001/2017
NB 32006	*Escherichia coli*	NB 310017/2017
ISO 6579	*Salmonella*	NB 310017/2017

Fuente: Instituto Nacional de Laboratorios de Salud INLASA (2021).

Diseño experimental

Para esta investigación se utilizó, un Diseño Completamente al Azar (DCA), se efectuó el análisis de varianza para determinar la diferencia significativa entre tratamientos y la prueba de Duncan para comparar medias de los tratamientos en los parámetros evaluados (Ochoa, 2009). Se trabajó con un nivel de significancia de 0,05% y el modelo lineal aditivo fue el siguiente:

$$Yij = \mu + \alpha i + €ij \quad (3)$$

Dónde: Yij = observación cualquiera de la variable de respuesta; μ = media general; αi = efecto del i-esimo tratamiento (salmuera); εij = error experimental.

Asimismo, se determinó el coeficiente de variación para determinar la dispersión de los datos de campo, debiendo ser menor al 30%. La expresión de la fórmula del coeficiente de variación, es:

$$CV = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} x100 \quad (4)$$

El experimento presento las siguientes características: número de tratamientos 3; número de repeticiones 4; total de unidades experimentales 12.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Color del ahumado de lomo de llama

El análisis de varianza, para la variable color del ahumado de lomo de llama en un ahumador artesanal, no mostró diferencia estadistica significativa (p>0,05). Con respecto a este resultado, IICA (1997) indica que el color conferido por el humo es debido primeramente a la sedimentación de sustancias colorantes, se trata principalmente de productos volátiles del grupo de los fenoles, los cuales experimentan oscurecimiento por polimerización u oxidación. La superficie absorbe también sustancias en forma de partículas procedentes de los carbohidratos.

Aroma del ahumado de lomo de llama

De acuerdo a los resultados del análisis sensorial para el parámetro aroma, no existen diferencias estadísticas significativas (p>0,05) entre los diferentes tratamientos. El aroma del producto se debe a la cantidad de sal dentro de la carne que incide en la capacidad de absorción de aromas en la carne, propiedad particular de algunos productos ahumados a los cuales contribuye también el humo provocado por un determinado tipo de madera (Agustinelli, 2014).

De acuerdo a Mohler (1988), los componentes del humo (fenoles, aldehídos aromáticos y cetonas) son responsables del olor, asevera también que particularmente la hidroquinona, el pirogalol y las catequinas, se

fijan fácilmente a las proteínas formando parte del aroma final del producto. Estos compuestos propios de la carne y del humo son los responsables en proporcionar un buen aroma del producto.

Sabor del ahumado de lomo de llama

Según Hall (2001), el sabor y olor de los productos ahumados se deben a componentes aromáticos producidos por la combustión incompleta de la madera, aserrín u otro material vegetal. Participan principalmente derivados fenólicos, pero en la formación del sabor definitivo hay que tener en cuenta otros aspectos, como el porcentaje de sal en el producto y la especie con la que se está trabajando, también menciona que el aumentar la temperatura para intensificar el proceso de secado puede originar la pérdida de sabor y color, en el ahumado del lomo de llama se obtuvieron resultados favorables en la variable sabor, debido a la madera (queñua) utilizada y la cantidad adecuada de sal en el producto, lo cual se sustenta a partir de los resultados del análisis de varianza para esta variable que se presenta altamente significativo ($p<0,05$).

Textura del ahumado de lomo de llama

El resultado del análisis de varianza para la variable textura fue no significativo ($p> 0,05$); por tanto, nos da a entender que los diferentes tratamientos no tienen efecto sobre la textura del producto. Al respecto, Fernández (1995) señala que los productos ahumados quedan blandos y tiernos, con un endurecimiento suave en la superficie del producto. Las modificaciones básicas son: perdida de agua, fusión de la materia grasa, desnaturalización de las proteínas del tejido conjuntivo (gelificación de la capa subcutánea), aunque todas ellas se deben principalmente al calor.

Durruty (2013) señala que el evaluador debe presionar las muestras con el dedo índice de la mano dominante y luego ordenarlas de menos firme a más firme. De esta manera se evalúa el concepto de firmeza y la idea de intensidad creciente de un atributo sensorial, encontrándose en la investigación que para los evaluadores la textura se apreciaba blanda y tierna, con un endurecimiento leve en la superficie del producto ahumado.

Análisis comparativo de promedios de las variables color, aroma, sabor y textura

En la Figura 2 se observa el análisis comparativo de las variables color, aroma, sabor y textura, en los diferentes tratamientos de salmueras al 2, 4 y 6%.

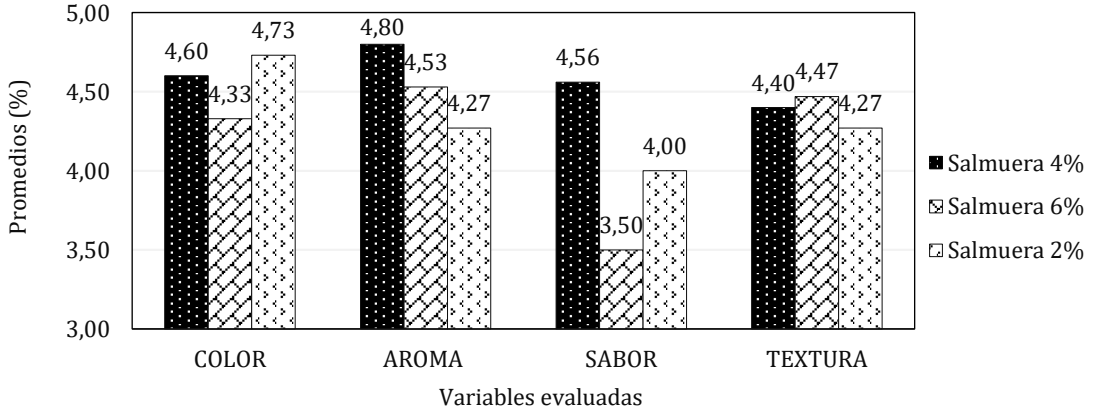

Figura 2. Comparación de promedios de las variables color, aroma, sabor y textura.

Según los resultados, en la variable color, se observan promedios de 4,60 (4% salmuera), 4,33 (6% salmuera) y 4,73 (2% salmuera) para la variable aroma se presentan promedios de 4,80 (4% salmuera), 4,53 (6% salmuera) y 4,27 (2% salmuera) ambas variables se encuentran dentro de los parámetros de bueno-muy bueno. Para la variable textura se observan promedios de 4,40 (4% salmuera), 4,47 (6% salmuera) y 4,27 (2% salmuera)

encontrándose en un parámetro de bueno. Las tres variables mencionadas no tienen diferencias estadísticas significativas; por el contrario, la variable sabor presenta diferencia estadística significativa con los siguientes promedios: 4,56 (4% salmuera) localizándose en un parámetro de bueno- muy bueno, 3,50 (6% salmuera) encontrándose en un parámetro de regular a bueno y finalmente 4,00 (2% salmuera) percibido como bueno.

Tiempo de cocción y temperatura del lomo de llama ahumado

Temperatura de ahumado

Vargas (2010), menciona que el ahumado en caliente debe alcanzar temperaturas de 120˚C y el centro de la carne puede alcanzar 60˚C; la operación en estas condiciones es rápida con un tiempo entre 60 y 90 minutos pudiendo producirse varios ahumados al día, esto dependiendo al tipo de carne, debido a que utilizó ahumadores industriales para el trabajo y así logro controlar la temperatura.

Según Mohler (1988), debe considerarse cuatro procesos condicionados a la temperatura, iniciando con el precalentamiento, desecación, acondicionamiento y la cocción; en este caso, el precalentamiento sirve para dar inicio con el proceso de salazón con una temperatura superior a los 60°C; posteriormente, para los procesos de desecación y acondicionamiento se debe ir incrementando la temperatura gradualmente hasta llegar a los 80°C y para la cocción, el humo caliente debe llegar a 170°C según las exigencias de cada producto.

Para nuestro caso, la temperatura aplicada en el proceso de elaboracion de lomo de llama ahumado fue gradual, es decir, se inicio incoporando el lomo de llama dentro el ahumador en la camara de ahumado para posteriormente realizar el pre calentado del ahumador con carbón durante un tiempo de 30 minutos a una temperatura de 55°C, luego, se procedio a incrementar la temperatura para el ahumado adecuado del producto; de acuerdo a los resultados del análisis de varianza, no se encontro diferencia estadística significativa para el factor temperatura de ahumado ($p>0,05$).

Tiempo de ahumado

Para determinar el tiempo utilizado para el proceso de ahumado, se utilizó un cronometro digital realizando un control cada 30 minutos para de esta forma obtener el tiempo final de ahumado. Según el análisis de varianza, no se evidencia diferencia estadistica significativa para el factor tiempo de ahumado ($p>0,05$). Mohler (1988) indica que el tiempo de ahumado varía de acuerdo a las exigencias de cada producto, tamaño del embutido o trozos de carne, iniciando en la etapa de precalentamiento con una temperatura superior de 60°C por espacio de una hora y luego el periodo de ahumado para los procesos de desecamiento y acondicionamiento va en aumento de manera gradual, hasta alcanzar una temperatura de 170°C por el resto del tiempo para alcanzar el nivel óptimo de cocción según las características del producto (tamaño).

Al respecto Vargas (2010), en su tesis "Evaluación del tiempo y temperatura de ahumado de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y alpaca (*Lama pacos*) en un horno ahumador" reporta que se trabajó con una temperatura de 82˚C por un tiempo que oscila de 2 a 4 horas en un ahumador industrial. En el presente trabajo el tiempo promedio de cocción fue de 7,22 horas debido a que se utilizó un ahumador artesanal.

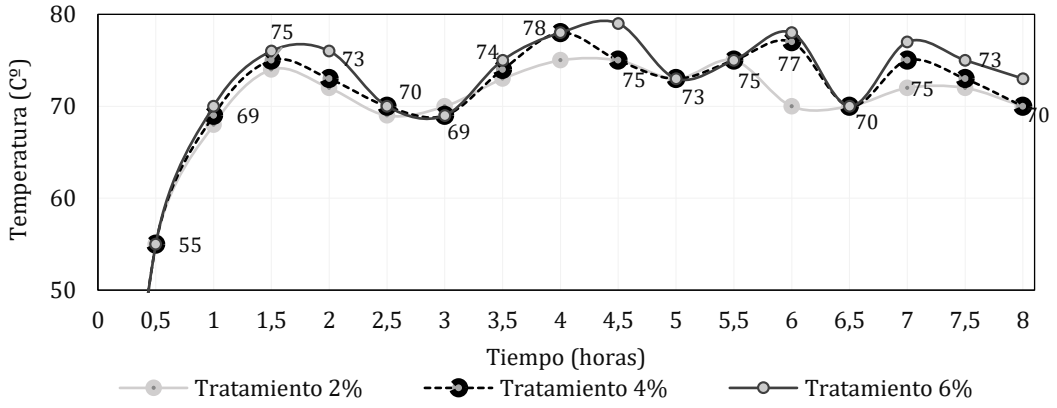

Figura 3. Tiempo y temperatura de ahumado (cada 30 minutos).

En la Figura 3 se observa la evolución del tiempo y la temperatura de ahumado cada 30 minutos. Se inició con una temperatura de 55°C dentro del ahumador, se observó a 1 hora y 30 minutos, la temperatura interna del lomo alcanzo los 75°C, después de 3 horas la temperatura desciende a 69°C debido al cambio del carbón en la cámara de combustión, en total se necesitó cambiar carbón dos veces. El segundo cambio se realizó después de 5 horas con una temperatura de 73˚C. La temperatura máxima que alcanzo fue 79°C, y se requirió un tiempo de cocción entre 7 a 8 horas aproximadamente. Tomando en cuenta las condiciones climáticas, la temperatura se mantuvo entre 70 a 79°C.

Calidad fisicoquímica y microbiológico

Para determinar la calidad fisicoquímica (proteínas, grasa, ceniza, humedad) y microbiológica (*salmonella, mesofilos, staphilococcus aureus, escherichia coli*) del producto, se enviaron muestras del producto con mayor calificación resultante del análisis sensorial al Instituto Nacional de Laboratorios de Salud INLASA.

Análisis fisicoquímico

En la Tabla 2 se presentan los resultados del análisis fisicoquímico realizado en INLASA; la presencia de nutrientes en un determinado producto, es de vital importancia, ya que de ello depende su calidad nutricional. Por los datos reportados se puede observar que el producto lomo de llama ahumado contiene nutrientes que sustentan su calidad alimentaria.

Tabla 2. Análisis fisicoquimico del lomo de llama ahumado.

Parámetro	Resultado	Unidad	Método	Límite NB 850 - 1995
Humedad	63,80	g/100 g	NB 379-1997	Máximo 65
Proteína	32,46	g/100 g	ISO 1443-1973	Mínimo 19
Grasa	1,69	g/100 g	NB 465-1997	Máximo 15
Cenizas	2,76	g/100 g	NB 468-1997	Sin límite de referencia

Los resultados corresponden al tratamiento con mayor aceptación (salmuera al 4%). En sus parámetros de humedad, proteína, grasa y cenizas se presentan niveles que cumplen las normas bolivianas de calidad; se observa además que el contenido de proteína supera el nivel mínimo requerido por la norma NB 850-1995.

Análisis microbiológico

En lo que concierne al analisis microbiologico realizado al tratamiento de mayor aceptación (salmuera al 4%) el recuento de aerobios mesófilos, *staphylococcus aureus, eschericha coli*, y salmonella, se encuentran dentro de los límites permitidos (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis microbiológico de lomo de llama ahumado.

Método	Parámetro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32003	*Aerobios mesofilos*	$2{,}4X10^3$ UFC/g	$1{,}0X10^4$ UFC/g	NB 310017/2017
NB 32004	*Staphylococcus aureus*	$< 1{,}0X10^1$ UFC/g	$1{,}0X10^1$ UFC/g	NB 31001/2017
NB 32006	*Escherichia coli*	$< 1{,}0X10^1$ UFC/g	$1{,}0X10^1$ UFC/g	NB 310017/2017
ISO 6579	*Salmonella*	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	NB 310017/2017

Nota: $< 1 \times 10^1$ UFC/g significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la tecnica utilizada.

Estos resultados pueden ser atribuibles al humo generado por la quema de maderas sin resina (queñua). De acuerdo a Agustinelli (2014), el humo posee propiedades bacteriostáticas que inhibe la proliferación masiva de los microorganismos estudiados en la presente investigación. Por lo tanto, se puede afirmar que la materia prima utilizada para el procesamiento de ahumado es de calidad desde el punto de vista microbiológico y también cumple los requisitos para un consumo seguro.

En el caso de que hubiese contaminación esto podría ser debido a una mala manipulación de la materia prima (carne) o la falta de higiene, la exposición a temperatura ambiente lo cual causaría que los valores estarían por encima de los permitidos lo cual traería problemas al momento de consumirlos.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis sensorial del tipo hedónico se ha determinado que el producto con mayor aceptación fue el tratado con salmuera al 4% destacando el sabor y no existiendo diferencia estadística significativa en las variables color, aroma y textura. Debido al uso de un ahumador artesanal, los tiempos de cocción superaron las 7 horas; para el caso de la temperatura, los valores alcanzaron entre 70 a 79˚C.

De acuerdo a los resultados de los parámetros fisicoquímicos (proteínas, grasa, ceniza, humedad) y microbiológicos (salmonella, mesofilos, staphilococcus aureus, escherichia coli) obtenidos por medio del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA), realizados para el producto con mayor aceptación, los valores se presentan dentro de los niveles aceptables para el consumo humano. Finalmente, se observa un alto contenido de proteínas y cenizas y, bajo contenido graso lo que hace de este producto un alimento altamente nutritivo y saludable.

BIBLIOGRAFÍA

Agustinelli, S. (2014). Estudio del proceso de ahumado frío de filetes de caballa (*Scomber japonicus*), evaluación y modelado de parámetros tecnológicos. Universidad Nacional de la Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/35309/Documento_completo.pdf?sequence=4

Berenson, A., Levine, S., & Krehbiel, J. (2001). Estadística para administración, Pearson Educación, 2a Ed. https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/16091/mod_resource/content/1/Estadistica%20para%20Administracion%20Parte%201.pdf

Durruty, A. (2013). Análisis físico-químico, sensorial y consumo de productos pesqueros ahumados. Universidad FASTA, Mar de Plata.

Drake, M. (2007). Análisis sensorial de alimentos lácteos. Revista de Ciencia Lactea, 4925-4937. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207719604

Fernandez, G. (2008). Evaluación de diferentes concentraciones de sal, tiempos de cocción y temperatura en el proceso de ahumado del pintado (*Pseudoplatystoma tigrinum*) en la TCO - Tacana, provincia Iturralde. Universidad Mayor de San Andrés. https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4529

Fernandez, S. (1995). Pescado ahumado artesanalmente, ensayos tecnológicos. Rocha: PROBIDES. www.probides.org.uy/imagenes/ckfinder/files/files/Documentos%20de%20Trabajo/DT10.pdf

FIDA, (Fondo Internacional de Desarrollo Agricola), FDC, (Fondo de Desarrollo Campesino, BO), CAF, (Corporacion Andina de Fomento) (2002). Censo Nacional Llamas y Alpacas. FIDA, FDC, CAF 45 p.

GAMV. (2012). Plan de Desarrollo Municipal de Viacha, 2012-2016. Primera Seccion -Provincia Ingavi. La Paz Bolivia Gobierno Autonomo de Viacha. 501 p.

Hall, G. (2001). Tecnología del procesado del pescado. España: Acribia. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=5723

IBNORCA, (Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad). (2002). Carnes rojas y productos derivados. Requisitos microbiologicos. Primera actualizacion NB-762-2002. La Paz Bolivia Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad 85 p.

INLASA. 2021. Norma Boliviana. Bolivia. 277 p.

IICA. (1997). Manual para preparar productos cárnicos ahumados en forma artesanal. Manual Capacitación REDAR, 72. http://repositorio.iica.int/handle/11324/11920

Moholer, K. 1988. El ahumado. 1a ed. Zaragoza-España. Edit. Acribia.

Ochoa, R. (2009). Diseños Experimentales. La Paz.

PRORECA, (Programa Regional de Camélidos Sudamericanos). (2008). Estudio identificación, mapeo y analisis competitivo de la cadena productiva de camélidos Programa Regional de Camelidos Sudamericanos. 89 p.

Vargas, R. (2010). Evaluación del tiempo y temperatura de ahumado de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y alpaca (*Lama pacos*) en un horno ahumador. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275130