

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Industrial



EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN BAJO SOMBRA Y EN BANDEJAS DE LAS CARNES DE RES Y ALPACA PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE SECA (*Charqui*)

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Bejarano Uculmana Angela Briggyth

Código 20171888

Asesor

Carlos Medardo Urbina Rivera

Lima – Peru

Junio del 2024

**Evaluation of the dehydration process under shade
and in trays of beef and alpaca meat to obtain
dried meat (Charqui)**

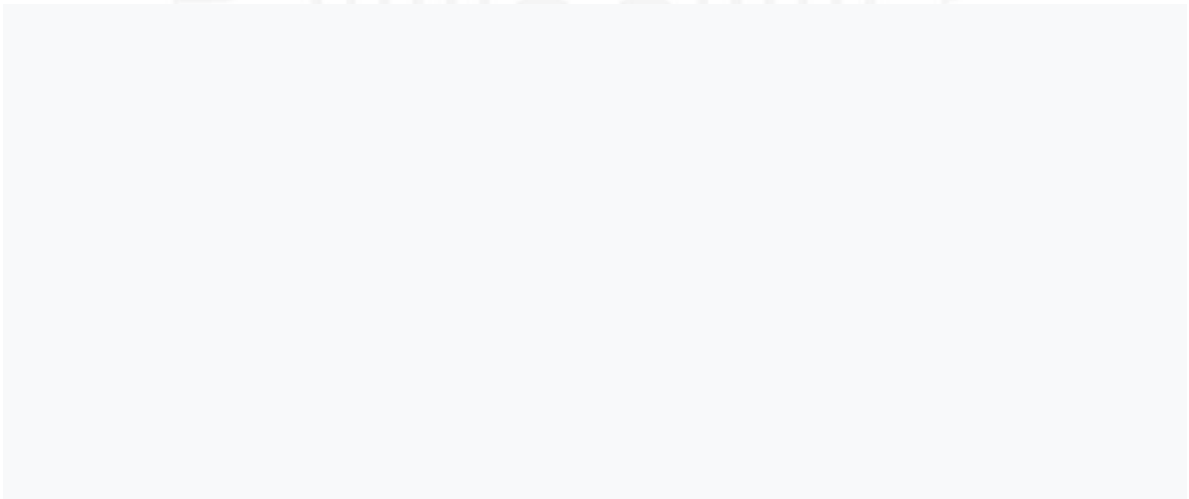


TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Tema de investigación:	1
1.2 Problema y/o pregunta de la investigación	2
1.3 Objetivo.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Marco Teórico.....	4
1.4.1 Base Teórica.....	4
1.4.2 Antecedentes y estado de la cuestión.....	6
1.4.3 Glosario de términos	10
2. MÉTODOS Y MATERIALES	12
2.1 Materia prima.....	12
2.2 Metodología experimental	12
2.3 Composición proximal.....	12
2.4 Evaluación Organoléptica.....	13
2.5 DOP de la elaboración del charqui	14
2.6 Procesos del charqui	16
3. RESULTADOS	24
3.1 Análisis proximal.....	24
3.2 Análisis organoléptico	25
3.3 Análisis de balance de masa	29
4. DISCUSIÓN	31
4.1 Composición proximal.....	31
4.2 Análisis organoléptico	33
4.3 Balance de masa.....	36
CONCLUSIONES	37

REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	43



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Composición nutricional en 100 gramos de carne fresca.	25
Tabla 3.2. Composición nutricional en 100 gramos de charqui.	26
Tabla 3.3. Resultado de encuesta organoléptica por técnica bajo sombra (TSBS).....	27
Tabla 3.4. Resultado de encuesta organoléptica por técnica en bandejas (TSB).....	28
Tabla 3.5. Promedio de la encuesta radial para charqui de res y alpaca.	30



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. DOP de la elaboración de charqui.....	16
Figura 2.2. Proceso de deshuesado de la carne de alpaca fresca.	17
Figura 2.3. Proceso de deshuesado de la carne de res fresca.....	18;Error! Marcador no definido.
Figura 2.4. Proceso de desgrasado de la carne de alpaca fresca.....	18;Error! Marcador no definido.
Figura 2.5. Proceso de desgrasado de la carne de res fresca.	;Error! Marcador no definido.18
Figura 2.6. Proceso de fileteado de la carne de res fresca.	;Error! Marcador no definido.19
Figura 2.7. Proceso de fileteado de la carne de alpaca fresca.....	;Error! Marcador no definido.19
Figura 2.8. Proceso de lavado de las carnes frescas. .	;Error! Marcador no definido.20
Figura 2.9. Proceso de empaquetado para el análisis de composición proximal.	20;Error! Marcador no definido.
Figura 2.10. Proceso de salado de las carnes de res y alpaca en seco (NaCl).	;Error! Marcador no definido.21
Figura 2.11. Proceso de salado de las carnes de res y alpaca en húmedo (salmuera). ..	21
Figura 2.12. Proceso de escurrido de las carnes de res y alpaca. ..	;Error! Marcador no definido.22
Figura 2.13. Proceso de secado bajo sombra de las carnes de res y alpaca.....	;Error! Marcador no definido.23
Figura 2.14. Proceso de secado en bandejas de las carnes de res y alpaca.....	;Error! Marcador no definido.23
Figura 2.15. Carnes envasadas al vacío.	;Error! Marcador no definido.24
Figura 3.1. Gráfico radial de la carne de charqui bajo sombra (TSBS).....	;Error! Marcador no definido.29

Figura 3.2. Gráfico radial de la carne de charqui en bandejas (TSB). **¡Error! Marcador no definido.**29

Figura 3.3. Análisis de peso vs tiempo en la obtención de la carne de charqui bajo sombra (TSBS).**¡Error! Marcador no definido.**30

Figura 3.4. Relación peso de carne por tiempo de secado y tratamiento..... 31



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de análisis organoléptico de la carne de charqui.	45
Anexo 2. Encuesta Radial	47
Anexo 3. Fotografías de materiales y equipos empleados.....	48; Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Resultados del laboragtorio Bhios	53; Error! Marcador no definido.



RESUMEN

Las técnicas de deshidratación son empleadas para la conservación de alimentos y se mantiene hasta la actualidad por la demanda de alimentos deshidratados en el mercado, tal es el caso del biltong que es un producto nutritivo con alto de hierro y zinc que refuerzan el sistema inmunológico.

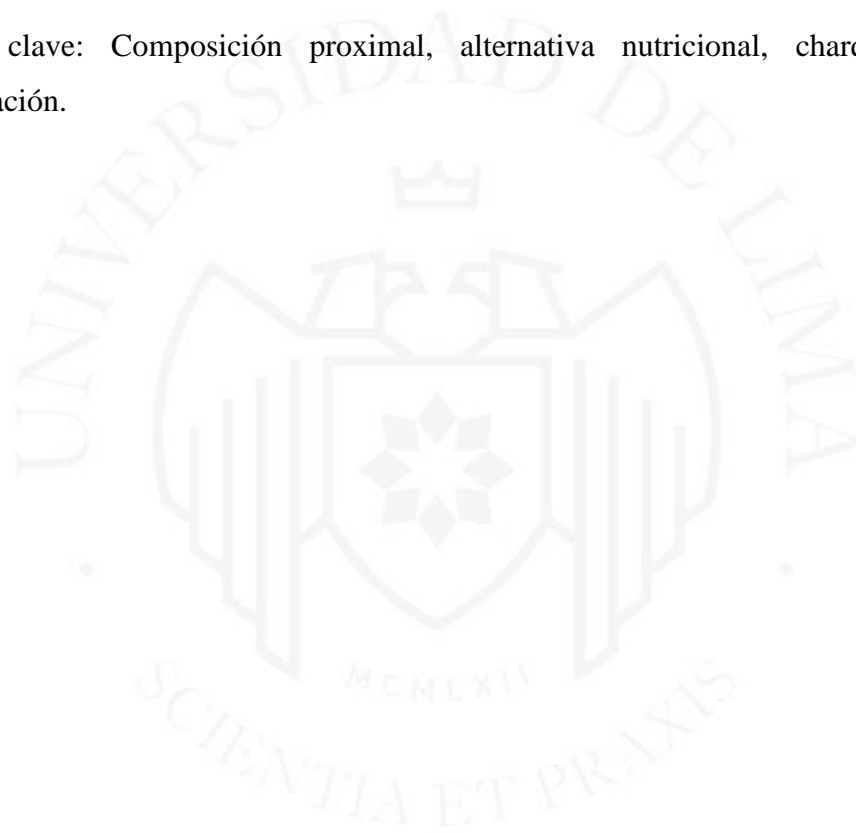
En el trabajo de investigación se determinaron las propiedades organolépticas de la carne seca tipo charqui que se obtiene a partir de las carnes de res y alpaca luego de aplicar las técnicas de secado bajo sombra y en bandejas a las carnes mediante la adición de NaCl (sólido) y salmuera (solución salina). Las carnes fueron procesadas en el departamento de Arequipa y en el Laboratorio de Alimentos Funcionales y de Operaciones Unitarias de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. En el departamento de Arequipa, se aplicó la técnica de secado bajo sombra mediante la técnica de salado en seco (NaCl) y en húmedo (salmuera). Mientras que en el departamento de Lima se aplicó la técnica de secado en bandejas mediante la técnica de salado en seco (NaCl) y en húmedo (salmuera).

Para determinar la composición nutricional se realizó un examen proximal en las carnes frescas y procesadas (charqui), obteniendo que la carne de alpaca deshidratada por la técnica de secado en bandejas y empleando salado en seco (NaCl), presenta un mayor porcentaje de proteínas ($50,58 \pm 0,49$ %), un menor porcentaje de grasas saturada de $1,5 \pm 0,28$ % y el menor porcentaje de cenizas ($29,23 \pm 0,01$ %) con respecto a las carnes de vacuno por la técnica de secado bajo sombra y bandejas.

Para evaluar las propiedades organolépticas del producto se aplicaron encuestas a 30 panelistas cuyo rango de edad se encontraba de 18 – 65 años; donde las personas

cataron las carnes tipo charqui, evaluando las características organolépticas (color, sabor, olor, dureza y masticabilidad). Los resultados obtenidos evidenciaron que la carne de res deshidratada por la técnica de secado bajo sombra mediante el salado en húmedo (salmuera) presentó un puntaje de 6,38 (me gusta Ligeramente) por sus características de color blanco pajizo, sabor ni dulce ni salado, olor indiferente, textura firme al tacto y fácil de disgregar

Palabras clave: Composición proximal, alternativa nutricional, charqui, carne, deshidratación.



ABSTRACT

Dehydration techniques are used to preserve food and are maintained to this day due to the demand for dehydrated foods in the market, such is the case of biltong, which is a nutritious product high in iron and zinc that strengthens the immune system.

In the present research work, the organoleptic properties of jerky-type dried meat obtained from beef and alpaca meat were determined after applying drying techniques under shade and in trays to the meat by adding sodium chloride. sodium (solid) and brine (saline solution). The meats were processed in the department of Arequipa and in the Functional Foods and Unit Operations Laboratory of the Industrial Engineering Department of the University of Lima. In the department of Arequipa, the shade drying technique was applied using the dry (NaCl) and wet (brine) salting technique. While in the department of Lima the drying technique was applied in trays using the dry (NaCl) and wet (brine) salting technique.

To determine the nutritional composition, a proximal examination was carried out on the fresh and processed meats (charqui), obtaining that the alpaca meat dehydrated by the drying technique in trays and using dry salting (NaCl), has a higher percentage of proteins (50.58 ± 0.49 %), a lower percentage of saturated fat of 1.5 ± 0.28 % and the lowest percentage of ash (29.23 ± 0.01 %) with respect to beef due to drying technique in trays and under shade.

To evaluate the organoleptic properties of the product, surveys were applied to 30 panelists whose age range was 18 – 65 years; where people tasted the jerky-type meats, evaluating the organoleptic characteristics (color, flavor, smell, hardness and chewiness). The results obtained showed that the beef dehydrated by the shade-drying technique using wet salting (brine) presented a score of 6.38 (I like it Slightly) for its characteristics of

straw-white color, neither sweet nor salty flavor. , indifferent odor, firm texture to the touch and easy to disintegrate.

Keywords: Proximal composition, nutritional alternative, jerky, meat, dehydration.



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Tema de investigación:

La carne y sus productos derivados se reconocen como fuentes de proteínas, contienen grupo B en vitaminas, oligoelementos y minerales; además, otros compuestos bioactivos (Toldrá & Reig , 2011). Sin embargo, la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer ha clasificado la carne de vacuno procesada como posible carcinógeno humano (Grupo 1), lo que significa que consumir 50 gramos diarios aumenta el riesgo de cáncer de colon en un 18% (IARC, 2019). Por lo tanto, se recomienda consumir en menor cantidad de carne debido al alto porcentaje de grasas saturadas (Toldrá & Reig , 2011).

La industria cárnica tiene el reto de reducir el porcentaje de grasa saturada en los productos de origen animal, debido a que los productos cárnicos tradicionales contienen un alto contenido de grasas saturadas y se asocia al aumento de enfermedades cardiovasculares (Ramos et al., 2020). Existen métodos para mejorar la calidad de la carne a nivel de producción animal (mediante la alimentación y suplementos con minerales y vitaminas). Otro de los métodos utilizados es la producción de carne seca tipo charqui, debido a que son productos nutritivos (ricos en proteínas y bajos en grasa saturadas), se mantienen al medio ambiente y presentan una demanda alta en el mercado; además, son productos carnicos tradicionales que se conservan por salazón y secado (Mamani & Cayo, 2011). Los primeros pobladores adoptaron el proceso de deshidratación, debido a la necesidad de conservación de alimentos, a pesar de tener abundante caza de animales salvajes, no tenían forma de almacenar la carne cazada y procedían a secarlo al sol añadiéndole especias como sal (Jones et al., 2017). La carne seca se prepara en varios países y se denomina según su lugar de origen, como es el dendang perteneciente de Malasia, el charqui perteneciente de Perú y Bolivia, el charque

que pertenece a Brasil o el biltong en Sudáfrica (Reyna & Castillo, 2013). Los lugares típicos de la preparación de charqui son las regiones andinas por su clima seco e inicialmente en el Perú utilizaban carne de llama, pero con la llegada de los españoles se empezó a elaborar el charqui a partir de vacuno (Nuñez Sevillano, 2018).

El charqui de carne de res ha sido el más comercial, aun cuando se puede elaborar de la carne de cerdo, alpaca, equino y otras carnes (Mamani & Cayo, 2011). Las instituciones de investigación y de cooperación en el Perú apoyaron para aumentar la producción del charqui y aumentar la venta de carne de llama y alpaca, generando ingresos de los productores de carne deshidratada de dichos animales (Condori et al., 2018).

El Perú es el líder de la población mundial de alpacas en el año 2022, obtuvo una producción de fibra que alcanzo unas 3 755 toneladas y de carne que fue alrededor de 11 925 toneladas (SIEA, 2022), su carne contiene entre 71,9 – 77,3 % de humedad, 18,93 – 21,74 % de proteína y 1,06 - 7.20 % de grasa saturada (INACAL, 2005).

En el presente trabajo se realizará la evaluación de propiedades organolépticas y composición proximal de las carnes tipo charqui de res y alpaca aplicando las técnicas de salado en seco (NaCl) y húmedo (salmuera), mediante las técnicas de secado bajo sombra y en bandejas.

1.2 Problema y/o pregunta de la investigación

La mayor parte de la carne deshidratada está elaborada a partir de la carne de res; sin embargo, en el Perú se tiene una diversidad de carnes y con mayor valor nutricional. Una de estas carnes es la carne de alpaca, la cual presenta un bajo contenido de grasa saturada (1,06 - 7,20 %) y un alto contenido de proteínas (18,93 – 21,74 %) (INACAL, 2005).

El charqui es una carne seca obtenida por el método de deshidratación empleando cloruro de sodio y salmuera. Además, existen diferentes tipos de secado para optimizar

el tiempo y la calidad del producto, en esta investigación se realizará la técnica tradicional bajo sombra y la tecnología de deshidratación en bandejas. Las carnes de res y alpaca al pasar por dicho proceso experimentan cambios a nivel químico y organoléptico, lo cual nos hace formular la siguiente pregunta: ¿Cuál de las técnicas de secado (bajo sombra o en bandejas) y luego de aplicar las técnicas de salado en seco (NaCl) y en húmedo (salmuera) será la más adecuada para la preparación del charqui con alto valor nutricional y mejores propiedades organolépticas?

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la composición proximal y propiedades organoléptica de las carnes tipo charqui de res y alpaca aplicando las técnicas de salado en seco (NaCl) y húmedo (salmuera), mediante las técnicas de secado bajo sombra y en bandejas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Procesar las carnes de vacuno y alpaca mediante la técnica de deshidratación en sombra y por bandejas empleando cloruro de sodio y salmuera.
- Analizar y evaluar la composición nutricional de la carne tipo charqui de res y alpaca.
- Analizar y evaluar las propiedades organolépticas de las carnes procesadas (charqui).
- Determinar el rendimiento del proceso de obtención del charqui.

1.4 Marco Teórico

1.4.1 Base Teórica

El contenido nutricional o proteínico de los alimentos procesados no se ve afectado por el proceso de deshidratación gracias a una serie de métodos. Entre los métodos más relevantes para dicha investigación se encuentran las siguientes:

- a) **Secadores solares.** Se emplea para la preservación de carnes al aire libre, secándose al sol. Es menos costoso y acelera el proceso de secado, pero necesita superficie abierta, depende de la luz solar y puede impurificarse con partículas externas (Castillo-Téllez et al., 2018).
- b) **Flujo de aire caliente.** El mecanismo se concentra en la transferencia del calor al sólido, el cual se va secando por contacto del flujo de aire caliente produciendo la evaporación del agua. Se requiere regular las condiciones básicas tales como la temperatura, el tamaño, flujo de aire y humedad relativa para obtener un proceso adecuado de secado (Nuñez Sevillano, 2018).
- c) **Liofilización.** Conocido también criodesecación, es una de las técnicas de conservación de alimentos por reducción de la actividad de agua y consiste en congelar el alimento, creando un cierto vacío y calentando ligeramente para su sublimación (Alcázar, 2002 citado por Jiménez Huamán, 2019). Esta técnica destaca frente a las demás por mejorar las propiedades nutritivas y organolépticas del alimento a procesar; sin embargo, su costo es elevado (Jiménez Huamán, 2019).
- d) **Inducción electromagnética y bajas presiones.** Se realiza una variación simultánea de los parámetros de presión y temperatura, lo cual facilita el cambio drástico de estado líquido-vapor del agua. De esta forma, se evapora el agua y luego se extrae el vapor saturado con el mecanismo que genera el vacío. El

calentamiento por inducción electromagnética es un método rápido, eficiente y sin contacto para aumentar la temperatura de forma uniforme (Ortiz-Hernandez et al., 2020).

- e) **Microondas.** Es uno de los tratamientos más uniformes y eficientes energéticamente, consiste en el agotamiento acelerado de la humedad debido a la falta de movimiento de calor de la superficie al producto. Se ha informado que el secado con microondas puede disminuir el periodo total de secado de los productos alimenticios hasta en un 90% (Ochoa Zavala & Arcos Méndez, 2019).
- f) **Infrarrojos.** Se emplea una radiación electromagnética, produciendo que vibren a una frecuencia baja las moléculas de agua y como consecuencia se produce el calentamiento interno y un aumento en la presión de vapor de agua dentro del material. Las ventajas de dicho proceso son el ahorro de energía, la mayor tasa de secado y la distribución uniforme de la temperatura. Existen factores que ayudan con a la cinética de secado, como la densidad, la velocidad del aire y la distancia entre el recurso de energía infrarroja y la superficie del material (Ochoa Zavala & Arcos Méndez, 2019).
- g) **Deshidratación asistida por ultrasonido.** Se utiliza para procesos como secado, extracción, homogeneización y destrucción de enzimas. Cuando una onda ultrasónica de alta intensidad se mueve a través de un cuerpo sólido, crea expansiones y compresiones alternativas, creando fuerzas que mueven la humedad dentro de los capilares del material, facilitando la deshidratación o pérdida de humedad (Ochoa Zavala & Arcos Méndez, 2019).
- h) **Secador por bandejas.** Se conoce también como secador gabinete o anaqueles. Contiene un ventilador que hace recircular el aire calentado con vapor hacia las

bandejas con material, se puede regular la temperatura y flujo de aire (Miranda Lara, 2011).

- i) **Tradicional.** Es el método más antiguo y consiste en poner los productos a los rayos de sol en un lugar abierto o bajo sombra en azoteas. En este método los alimentos están sujetos a las condiciones climatológica; además, de la contaminación por agentes externos. Por lo cual, en muchos casos se genera pérdidas por contaminación o putrefacción (Aldaba Mendoza et al., 2019).

1.4.2 Antecedentes y estado de la cuestión

Según la revisión bibliográfica existen varias publicaciones sobre la comparación del charqui de res y alpaca con otros tipos de carnes.

- a) En el artículo “Características fisicoquímicas, mecánicas y sensoriales de salchichas secas tipo cabanossi elaboradas con carne de llama (*Lama glama*) y cerdo (*Sus scrofa domestica*)” (Ramos et al., 2020), se evaluó desde un punto de vista fisicoquímico, mecánico y sensorial muestras comerciales que contenían combinaciones de carne de vacuno, caballo y llama, así como salchichas de la variedad cabanossi. Los embutidos de la variedad cabanossi se caracterizan por su fuerte color rojo, su textura arenosa y su marcado sabor picante; el porcentaje de grasa saturada que contienen varía entre el 35,3% y el 40,7%. Se elaboran rellenando tripas naturales o artificiales con una mezcla de carne picada de vacuno salada, grasa y otros ingredientes crudos, seguida de un proceso de maduración y secado al humo. En cuanto a los criterios mecánicos (dureza, gomosidad y masticabilidad), los cabanossi elaborados con carne de llama presentaban la mayor concentración de ácidos grasos poliinsaturados y la menor cantidad de grasa total y ácidos grasos saturados.

b) En el artículo “Estudio del proceso de deshidratación” (Ochoa Zavala & Arcos Méndez, 2019), se realiza un estudio de las técnicas de deshidratación para diferente tipo de alimentos, el proceso de secado influye en los componentes alimentarios. El estudio tiene como finalidad analizar la relación de los diversos tratamientos de secado aplicados a los alimentos durante las últimas dos décadas. Las técnicas evaluadas fueron: ultrasonido, asistidas por microondas, infrarrojo, impregnación al vacío y fosforilación por calentamiento en seco, estos procedimientos se aplican en estos días para obtener un secado exitoso en los productos alimenticios.

c) Según el artículo “Comparación de técnicas de deshidratación de carne de res, natural y por flujo de aire caliente” (Aldaba Mendoza et al., 2019), informaron acerca de la evaluación de la carne de vacuno con dos técnicas de deshidratación: secado tradicional y secado por flujo de aire caliente, se realizó la comparanza de ambos métodos por el incremento del consumo y la alta demanda de alimentos proteicos. Se utilizó muestras homogéneas y se variaron los tiempos de secado, obteniendo la comparación de la pérdida de grasa, humedad y parámetros sensoriales. En conclusión, la técnica que se asemeja a un producto comercial fue la carne deshidratada por flujo de aire caliente, además de tener casi la mitad del tiempo de secado para obtener un porcentaje de humedad aceptable con respecto a la técnica del secado natural.

d) Según el artículo “Processing of South African Biltong – A review” (Jones et al., 2017), se menciona que el biltong es un popular producto cárnico seco y salado listo para su consumo en Sudáfrica, cuya producción implica varios pasos, que incluyen cocinar, marinar, sazonar y secar la carne. Por lo tanto, el secado se ha convertido en un método aceptado de conservación de la carne. El biltong se produce en lotes pequeños o grandes utilizando diferentes recetas y procesos para satisfacer la demanda. Las comparaciones más comunes con el biltong son el charqui, cecina y la

carne seca. Este informe proporciona una descripción general de la ciencia y el conocimiento del procesamiento del biltong, sus características, las tendencias de los consumidores y el mercado del biltong. Además, evalúa críticamente la literatura existente y proporciona una comprensión de los vacíos de investigación que deben llenarse para mejorar la calidad del biltong en los mercados nacionales y de exportación.

e) Según el artículo “Nuevos procesos en la elaboración de charqui de llama” (Pilco et al., 2018), al realizar charqui considerando el tiempo de conservación y el estado nutricional, la humedad, cantidad de NaCl y periodo secado. Asimismo, se elaboró el secado en sombra, sol directo y secado solar. Se demostró que el método de secado solar tuvo un periodo de secado rápido y homogeneidad en la carne. Se aprobó el periodo de tiempo y la cantidad de NaCl, permitiendo la conservación a temperatura ambiente por un año. Por otro lado; se demostró que el método influye en la característica de color, dureza y masticabilidad.

f) Los autores Vidal et al., (2019) quienes realizaron el trabajo: “Reducción del 50 % de NaCl en carne seca más saludable: un diseño eficiente para garantizar una estabilidad, propiedades tecnológicas y sensoriales adecuadas”, evaluaron los efectos de sustituir parcialmente NaCl del proceso de deshidratación por mezclas de KCl y CaCl₂ y estudiaron las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales durante el proceso. Para dicha evaluación se aplicaron dos técnicas: vía seca y vía húmeda, se reemplazó el 50 % de NaCl del tratamiento por 50 % de KCl (F1), 50% de CaCl₂ (F2), y una mezcla que contenía 25% de KCl y 25% de CaCl₂ (F3) a concentraciones equivalentes basadas en la fuerza iónica. Como resultados de estos ensayos, la presencia del 50 % de NaCl y 25 % de CaCl₂ proporcionó características indeseables al producto final, con respecto a las propiedades sensoriales como es el sabor amargo, fibrosidad, aroma rancio y regusto; además, se perjudico la disminución de la actividad del agua a

comparación con NaCl al 100%. Por otro lado, la mezcla de KCl y NaCl proporciono características similares en análisis tecnológico y sensorial de la carne seca tradicional que contiene 100 % de NaCl.

g) Según el artículo “Influencia del ultrasonido aplicado al deshidratado convectivo de carne de alpaca (Vicugna pacos) en la mejora de su calidad” (Ponce Ramírez, 2018), el objetivo de este estudio era determinar cómo afectaba el tratamiento ultrasónico a la calidad de la carne de alpaca durante el proceso de deshidratación. Para ello se empleó un equipo de ultrasonido de 37 kHz. Utilizando protocolos estandarizados, se utilizó carne fresca y deshidratada de alpaca de Wayraccasa. Adicionalmente, se utilizó el equipo con diseño compuesto central rotatorio y la metodología MRS para maximizar la calidad comercial optimizando las variables de potencia de ultrasonido que varia de 30 a 50 w, una carga de variación de 0.25 a 0.5 kg/m², y una temperatura que varia 50-60 °C. El método ultrasónico permitió que la carne deshidratada de alpaca alcanzara mayores niveles de humedad de 18.11%, una proteína de 62,27% y grasa de 6.67% que la carne deshidratada convencional.

h) Los autores Dias et al. (2023), que publicaron su artículo “Salting in the preparation of jerked beef meat with pork”, informaron que, al reciclar la carne de cerdo matriz residual para ser utilizada en la elaboración de carne seca, debido a que le dará un valor agregado al producto final. El procesamiento para llegar a una calidad final del producto depende la mayoría de la calidad de la materia prima utilizada, en esto influye el procesamiento, almacenamiento y comercialización de dicho producto. El procesamiento de la carne seca es el proceso por deshidratación osmótica en contracorriente y posterior el secado. La textura y ternura de la carne son los atributos más relevantes para el consumidor, la sal aporta una serie de propiedades relevantes en los productos cárnicos, como la retención de agua, la activación de proteínas y aumento

de viscosidad, lo cual mejora la textura. En consecuencia, el uso de la carne animal residual para hacer carne seca agrega valor al subproducto de tal manera que mejora la calidad sensorial.

i) Según el artículo: “Elaboración de carne deshidratada, seca, charqui o chalonga de Ovino” (Alvarado Foronda, 2018), se elaboró el charqui a base de la carne de ovino. Según el método de salazón, se consideraron para el estudio dos métodos de procesado distintos: la salazón húmeda, que implica la exposición de la carne al sol y múltiples lavados, y la salazón seca, que emplea una ventilación en una cámara y es un poco más sofisticada tecnológicamente. Las tecnologías utilizadas se basan en tres categorías de procesos: alta, media y baja tecnología. La carne puede dejarse secar de una a dos semanas, aunque los equipos modernos aprovechan al máximo el secado al sol antes de salarla. El procedimiento de salazón se realiza en tanques de cemento con una técnica media que puede durar hasta una semana. Por último, el método de baja tecnología consiste en restregar la carne con sal después de lavarla y dejarla secar al sol.

Los artículos mencionados aportan en la presente investigación el conocimiento de diferentes técnicas de deshidratación y como pueden influir en la composición química y organoléptica según la solución de las mezclas, NaCl (sal) con KCl o CaCl₂ en la carne de res, llama o alpaca.

1.4.3 Glosario de términos

A continuación, se proporciona información precisa que brinde definiciones y conceptos relacionados al tema de investigación.

- Carne: Parte blanda del cuerpo animal que consiste principalmente en musculo y grasa.

- Deshidratación: Es el proceso de la extracción del agua contenido en una sustancia, tejido u organismo.
- Grasas: Una sustancia orgánica (Triésteres del glicerol y ácidos grasos) y, por lo general, sólida en temperatura ambiente. Puede ser de origen tanto animal como vegetal.

Es utilizado por el cuerpo para generar hormonas, producir tejidos nerviosos o como combustible.

- Hierro: Es un mineral que cumple con funciones vitales en el cuerpo humano como, principalmente, transportar el oxígeno por todo el cuerpo o catalizar la producción de nuevos glóbulos rojos.
- Productos Cárnicos: Productos comestibles total o parcialmente de origen animal.
- Proteínas: Son moléculas compuestas por cadenas de aminoácidos. Se encuentran en todas las células vivas. Son necesarias para una dieta saludable.
- Análisis organoléptico: Son las características físicas que tiene un material y se puede percibir por los órganos de los sentidos.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

2.1 Materia prima

Se recolectó la carne de res y alpaca frescas en el mercado Andrés Avelino Cáceres específicamente en la Feria de los incas, ubicado en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, departamento de Arequipa a una altitud de 2335 msnm.

2.2 Metodología experimental

El presente trabajo se desarrolló mediante dos técnicas de secado, la técnica de secado bajo sombra (TSBS) mediante las técnicas de salado en húmedo (salmuera) y salado en seco (NaCl), la cual se realizó en el distrito de Miraflores, departamento de Arequipa (entre 9,1 C° a 23,2 C°, altitud 2335 msnm y humedad relativa de 46%). La segunda técnica, secado en bandejas (TSB), se desarrolló en el Laboratorio de Alimentos Funcionales y de Operaciones Unitarias de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima (entre 17,1 C° a 26,1 C°, altitud 0 msnm y humedad relativa de 79 %), la cual, también empleó la técnica de salado en húmedo (salmuera) y salado en seco (NaCl).

2.3 Composición proximal

Las muestras de cada carne (charqui) fueron molidas en un mortero de porcelana, se realizó la composición proximal para determinar la humedad por el método de la AOAC 950.46, de secado al horno (AOAC, 1996). El análisis de la grasa se determinó con el método AOAC 991.36, de extracción por solvente para grasa (cruda) en productos cárnicos (AOAC, 1996). La proteína fue determinada por el método oficial AOAC 981.10, método Microkjeldahl Gerhardt que determina Nitrógeno en carne (AOAC, 1996). Las cenizas: se realizaron por el método oficial AOAC 920.153, método directo

de calcinación en mufla (AOAC, 1996). Las muestras de la TSBS (técnica de secado bajo sombra) fueron evaluadas por un laboratorio externo (Bhios Laboratorios) y las muestras de la TSB (técnica de secado en bandejas) fueron evaluadas en el laboratorio de Alimentos Funcionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. Los ensayos se realizaron por duplicado.

2.4 Evaluación Organoléptica

Las carnes secas tipo charqui se remojaron en agua por 8 horas y se cocinaron en una sartén sin aceite. Con las carnes obtenidas se realizó la evaluación organoléptica con 30 panelistas cuyo rango de edad se encontraba de 18 – 65 años; donde las personas cataron las carnes tipo charqui, evaluando las características organolépticas (color, sabor, olor, dureza y masticabilidad). La evaluación organoléptica se repartió en dos periodos, el primero consistió en una encuesta de preguntas con opción múltiple (Anexo 1) para que los panelistas puedan elegir las características predominantes y el segundo periodo consistió en una encuesta radial (anexo 2) para saber el grado de aceptación de las características organolépticas tales como color, sabor, olor, dureza y masticabilidad de las carnes tipo charqui, calificando la evaluación en un rango de 1 a 9; donde 1 indica me disgusta muchísimo y 9 indica me gusta muchísimo. Se rotuló en las dos encuestas como carne A (carne de alpaca con técnica de salado en seco (NaCl)), carne B (carne de res con técnica de salado en seco (NaCl)), carne C (carne de alpaca con técnica de salado en húmedo (salmuera)) y carne D (carne de res con técnica de salado en húmedo (salmuera)).

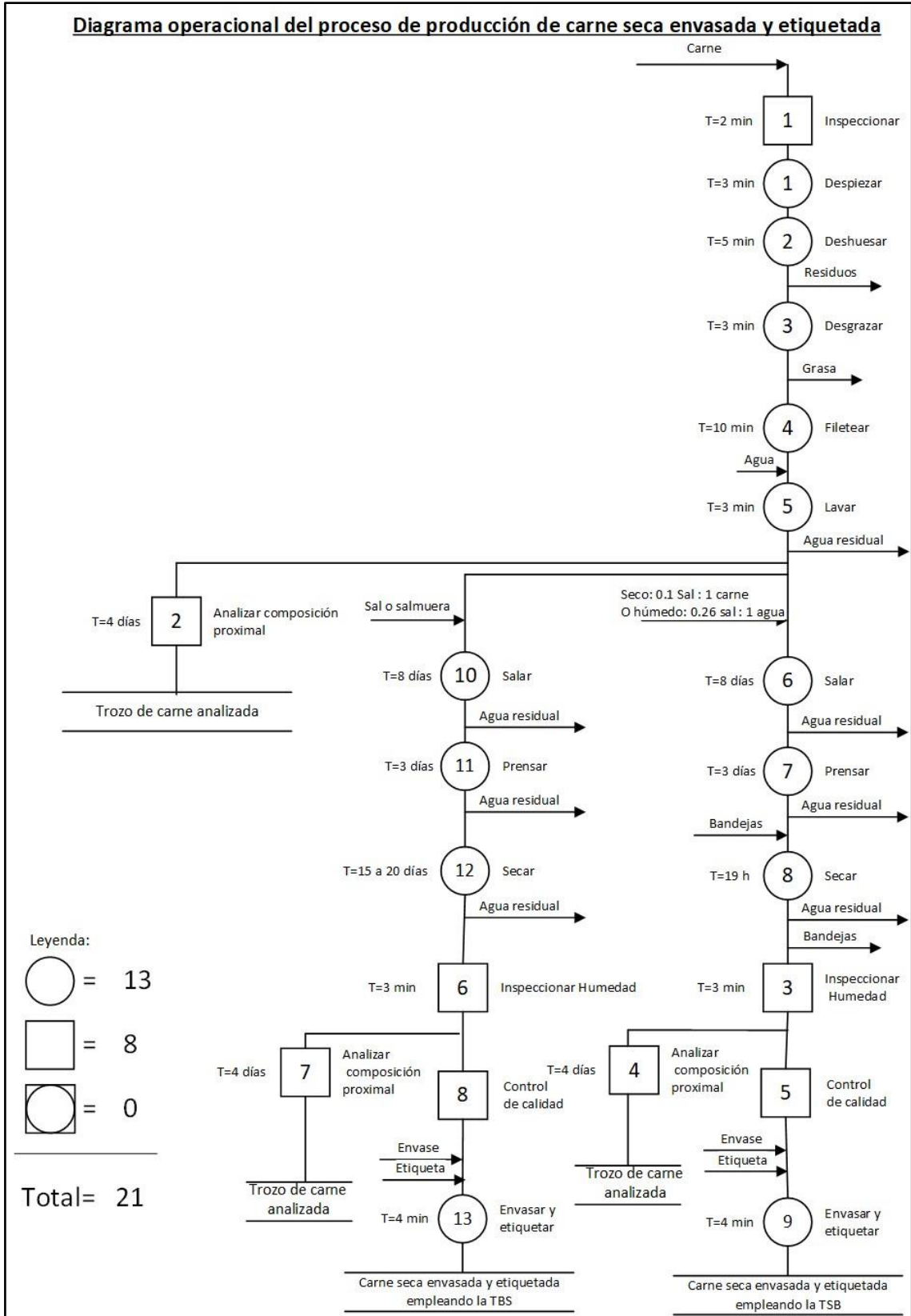
2.5 DOP de la elaboración del charqui

El procedimiento para la obtención de charqui por la metodología TSBS o la TSB mediante el proceso de salado en seco (NaCl) y húmedo (salmuera), desde la recepción de la materia prima hasta su almacenamiento, se demuestra en la Figura 2.1.



Figura 2.1

DOP de la elaboración de charqui



2.6 Procesos del charqui

A continuación, se describirán los pasos del proceso para elaborar carne seca tipo charqui mediante la TSB y TSBS empleando las técnicas de salado en seco (NaCl) y salado en húmedo (Salmuera).

- 1. Recepción de la materia prima:** Se seleccionó la carne de alpaca y res las cuales provienen del mercado Andrés Avelino Cáceres en el departamento de Arequipa.
- 2. Despiezado:** Se procedió a cortar y separar las piezas, en la carne de alpaca se seleccionó la pierna; debido a que, es uno de los cortes con mayor porcentaje de carne y contiene un 85 % de carne magra, sin grasa y sin hueso (Zorogatúa, 2004, como se citó en Salvá, 2009). Para la carne de res se eligió la cadera por ser libre de tendones y grasas (Calle Calle, 1994).
- 3. Deshuesado:** Se procedió con el deshuesado de la pierna de alpaca (Figura 2.2), y luego la cadera de la res (Figura 2.3)

Figura 2.2

Proceso de deshuesado de la carne de alpaca fresca.



Figura 2.3

Proceso de deshuesado de la carne de res fresca.



- 4. Desgrasado:** Este proceso consiste en separar la grasa o nervio de la carne, en el caso de la carne de alpaca no se tuvo que extraer demasiada grasa (Figura 2.4) a comparación de la carne de res (Figura 2.5).

Figura 2.4

Proceso de desgrasado de la carne de alpaca fresca



Figura 2.5

Proceso de desgrasado de la carne de res fresca



5. **Fileteado:** Consistió en obtener filetes de carnes con un grosor de 1 cm para que el proceso de secado se realice en un tiempo óptimo (Figuras 2.6 y 2.7).

Figura 2.6

Proceso de fileteado de la carne de res fresca



Figura 2.7

Proceso de fileteado de la carne de alpaca fresca



6. **Lavado:** En este proceso se juntó las carnes para remojarlas (Figura 2.8) y extraerle el líquido de sangre excedente que puedan tener. Después, se empaquetó en bolsa ziploc, 600 g de la carne de res y alpaca (Figura 2.9) para su análisis de composición proximal.

Figura 2.8

Proceso de lavado de las carnes frescas



Figura 2.9

Proceso de empaquetado para el análisis de composición proximal.



7. Salado

7.1 Proceso en seco (NaCl): Para la TSBS se adicionó 200 g de sal en promedio a la carne de alpaca y 125 g de sal a la carne de res y para la TSB se adicionó 96 g de sal a la carne de alpaca y 95.5 g de sal a la carne de res. La cantidad de sal añadida es una relación de 10 % con respecto a la carne a secar (Salvá Ruiz, 2009) con la finalidad de extraer el agua y sangre que contenga y no se deteriore la carne. El proceso de salado (Figura 2.10) tuvo una duración de 8 días en reposo y de manera interdiaria se cambiaba de posición las carnes.

7.2 Proceso en húmedo (salmuera): Se colocaron las carnes de res y alpaca en un recipiente con 260 g de sal disuelto en 1 L de agua para cada carne (Figura 2.11). La concentración de sal debe estar cerca a la saturación, aproximadamente 260 g de sal por kg de salmuera, debido a que la sal penetra la carne y expele jugo de carne a la salmuera, por lo que pierde concentración durante este proceso (Oyagüe et al., 2010). Este proceso se empleó durante 8 días y de manera interdiaria se cambiaba de posición las carnes.

Figura 2.10

Proceso de salado de las carnes de res y alpaca en seco (NaCl).



Figura 2.11

Proceso de salado de las carnes de res y alpaca en húmedo (salmuera).



- 8. Prensado:** Este proceso se desarrolló de la misma forma en la TSB y TSBS. Se colocaron las carnes dentro de una refrigeradora a 5 C° por 3 días, manteniendo las carnes en una rejilla para escurrir el agua o sangre (Figura 2.12). Pasado los 3 días se prensó con un rodillo de cocina.

Figura 2.12

Proceso de escurrido de las carnes de res y alpaca.



9. Procesos de secado

9.1 Secado o deshidratado bajo sombra (TSBS): Las carnes se colocaron sobre un cordel en un lugar ventilado en el departamento de Arequipa, donde la temperatura varió entre 11 a 24 °C. Las carnes se deshidrataron hasta una textura semejante al cuero o duro como cartón. En el proceso de salado en seco duró 20 días y mediante el proceso de salado húmedo 15 días. Se protegió las carnes con unas telas tipo mosquitero para evitar moscas u otras partículas del ambiente

como se muestra en la Figura 2.13. Se separó 500 g de cada carne seca tipo charqui para el estudio de análisis proximal.

Figura 2.13

Proceso de secado bajo sombra de las carnes de res y alpaca.



9.2 Secado o deshidratado en bandejas (TSB): Las carnes prensadas se colocaron en bandejas (Figura 2.14) a una temperatura en el rango de 38 a 40 C°, humedad relativa de 37,5 % y una velocidad de secado de 1 m/s. Con dichas condiciones las carnes se secaron hasta tener una contextura adecuada a las 19 horas. Se separó 10 g de cada carne seca tipo charqui para el estudio proximal.

Figura 2.14

Proceso de secado en bandejas de las carnes de res y alpaca.



10. Envasado: Se envasaron en bolsas de polietileno de 50 g y sellado al vacío para la carne seca tipo charqui de alpaca y res (Figura 2.15) cumpliendo con los requisitos para los envases que deben ser impermeables y resistentes (INACAL, 2015).

Figura 2.15

Carnes envasadas al vacío



11. Almacenado: Se almacenaron las bolsas con carne seca tipo charqui en refrigeración a una temperatura de 15 C° hasta su posterior estudio de análisis proximal.

3. RESULTADOS

3.1 Análisis proximal

Los resultados del análisis proximal (Humedad, Proteínas, Grasa y Cenizas) de las carnes frescas de res y alpaca se evidencia en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1

Composición nutricional en 100 gramos de carne fresca

Muestra	Composición nutricional			
	Tipo de secado	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Carne alpaca fresca				
Sombra (TSBS)	75,15 ± 0,23	21,66 ± 0,13	0,48 ± 0,10	0,90 ± 0,15
Bandejas (TSB)	71,76 ± 0,54	24,15 ± 0,30	0,49 ± 0,10	1,46 ± 0,02
Carne res fresca				
Sombra (TSBS)	72,62 ± 0,20	20,99 ± 0,28	2,85 ± 0,13	1,01 ± 0,24
Bandejas (TSB)	73,34 ± 1,20	21,16 ± 0,75	0,94 ± 0,06	1,05 ± 0,005

Nota. De análisis de composición proximal por Bhios laboratorios y Laboratorio de Alimentos Funcionales y de Operaciones Unitarias de la Universidad de Lima, 2024

Los resultados del análisis proximal de las carnes de res (charqui) y alpaca (charqui) procesadas con la técnica de salado en seco (NaCl) y en húmedo (Salmuera) empleando las técnicas de secado bajo sombra y en bandejas se muestran en la Tabla 3.2.

Laboratorio de Alimentos Funcionales y de Operaciones Unitarias de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima

Tabla 3.2*Composición nutricional en 100 gramos de charqui*

Muestra		Composición nutricional			
Tipo de secado	Tipo de salado	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)
Carne de alpaca (charqui)					
Sombra (TSBS)	Seco (NaCl)	19,06 ± 0,16	45,33 ± 0,17	1,21 ± 0,18	34,40 ± 0,28
	Húmedo (Salmuera)	11,63 ± 0,17	46,02 ± 0,27	1,34 ± 0,11	41,01 ± 0,16
Bandejas (TSB)	Seco (NaCl)	12,76 ± 0,78	50,58 ± 0,49	1,50 ± 0,28	29,23 ± 0,01
	Húmedo (Salmuera)	10,44 ± 2,06	49,78 ± 1,04	1,97 ± 0,31	38,95 ± 1,06
Carne de res (charqui)					
Sombra (TSBS)	Seco (NaCl)	11,77 ± 0,18	43,98 ± 0,20	7,52 ± 0,16	36,73 ± 8,88
	Húmedo (Salmuera)	10,89 ± 0,25	43,52 ± 0,18	2,65 ± 0,14	42,94 ± 0,16
Bandejas (TSB)	Seco (NaCl)	10,70 ± 1,56	48,08 ± 0,07	4,63 ± 0,33	30,42 ± 1,07
	Húmedo (Salmuera)	9,92 ± 0,04	44,85 ± 2,15	6,69 ± 2,52	39,56 ± 0,48

Nota. De análisis de composición proximal por Bhiós laboratorios y Laboratorio de Alimentos Funcionales y de Operaciones Unitarias de la Universidad de Lima, 2024

3.2 Análisis organoléptico

El resultado del análisis organoléptico de la carne seca tipo charqui para determinar la característica predominante (Anexo 1) se muestra en las Tablas 3.3 y 3.4.

Tabla 3.3*Resultado de encuesta organoléptica por técnica bajo sombra (TSBS)*

Propiedades organolépticas		Carnes			
		A (carne de alpaca con res en seco (NaCl)), en %	B (carne de res con técnica de salado seco (NaCl)), en %	C (carne de alpaca con técnica de salado húmedo (salmuera)), en %	D (carne de res con técnica de salado húmedo (salmuera)), en %
Color	Claro	43	53	30	27
	Desigual	30	10	27	6
	Manchado	10	7	20	40
	Oscuro	17	30	23	27
Sabor	Dulce	0	0	0	0
	Ni dulce ni salado	37	70	33	83
	Salado	63	27	67	17
	Amargo	0	3	0	0
Olor	Agradable	23	44	30	47
	Indiferente	67	53	60	47
	Rancio	3	0	0	3
	Desagradable	7	3	10	3
Dureza	Dura	3	10	40	3
	Ligeramente dura	50	43	34	47
	Firme	40	30	23	23
	Blanda	7	17	3	27
Masticabilidad	Fundible	0	3	3	3
	Tierno	7	17	10	44
	Fácil disgregar	93	67	73	50
	Correoso	0	13	14	3

Tabla 3.4*Resultado de encuesta organoléptica por técnica en bandejas (TSB)*

Propiedades organolépticas		Carnes			
		A (carne de alpaca con res en seco (NaCl)), en %	B (carne de res con técnica de salado seco (NaCl)), en %	C (carne de alpaca con técnica de salado húmedo (salmuera)), en %	D (carne de res con técnica de salado húmedo (salmuera)), en %
Color	Claro	23	3	83	27
	Desigual	23	30	10	17
	Manchado	20	7	7	23
	Oscuro	34	60	0	33
Sabor	Dulce	0	0	0	3
	Ni dulce ni salado	83	53	73	70
	Salado	10	40	23	23
	Amargo	7	7	4	4
Olor	Agradable	30	57	30	40
	Indiferente	60	40	67	57
	Rancio	3	0	3	0
	Desagradable	7	3	0	3
Dureza	Dura	7	10	0	7
	Ligeramente dura	46	30	20	23
	Firme	30	30	60	40
	Blanda	17	30	20	30
Masticabilidad	Fundible	0	0	3	0
	Tierno	30	27	7	27
	Fácil disgregar	63	63	87	67
	Correoso	7	10	3	6

Los resultados para determinar el grado de aceptación de las características organolépticas (Anexo 2) por cada una de las carnes secas tipo charqui se muestra en las Figuras 3.1 y 3.2 y Tabla 3.5.

Figura 3.1

Gráfico radial de la carne de charqui bajo sombra (TSBS)

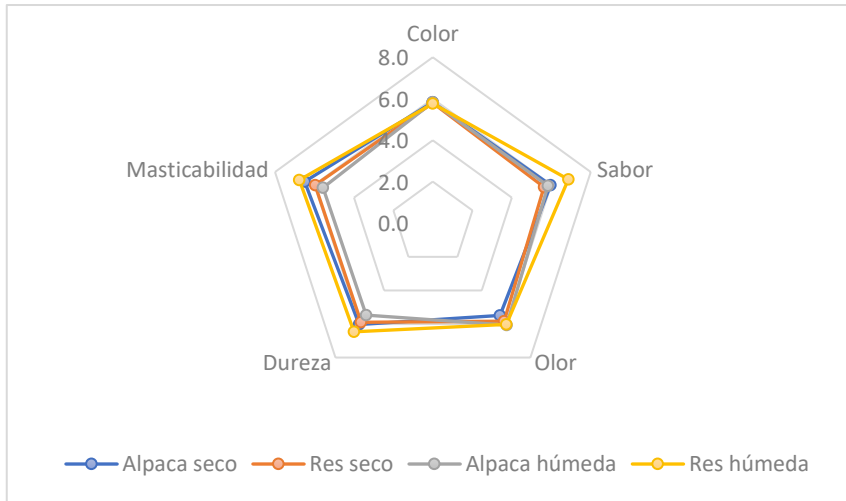


Figura 3.2

Gráfico radial de la carne de charqui en bandejas (TSB)

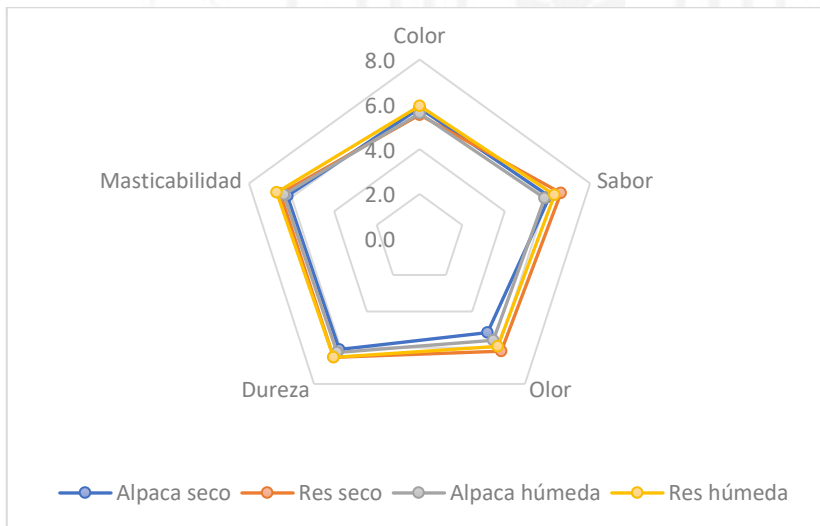
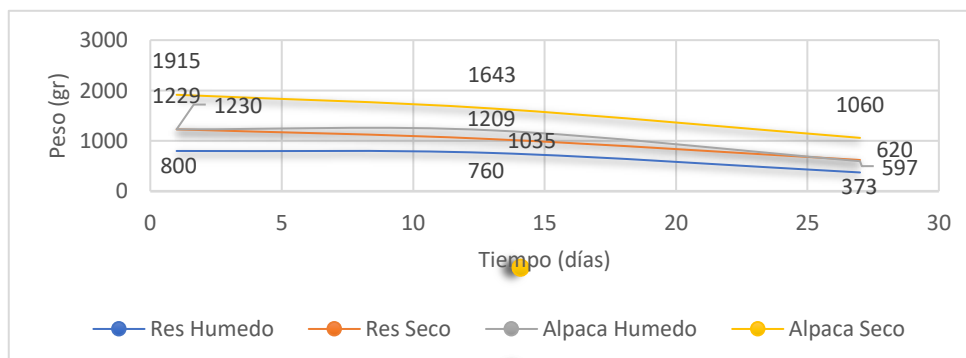


Tabla 3.5*Promedio de la encuesta radial para charqui de res y alpaca*

Tipo de secado	Aceptación general	Color	Sabor	Olor	Dureza	Masticabilidad
Muestra						
Sombra (TSBS)						
Carne A (alpaca en seco)	5,97	5,8	6,0	5,5	6,0	6,5
Carne B (res en seco)	5,83	5,8	5,6	5,7	5,9	6,0
Carne C (alpaca en húmedo)	5,75	5,8	5,8	6,1	5,5	5,6
Carne D (res en húmedo)	6,38	5,8	6,9	6,0	6,5	6,8
Bandejas (TSB)						
Carne A (alpaca en seco)	5,88	5,8	6,1	5,2	6,1	6,2
Carne B (res en seco)	6,29	5,5	6,6	6,2	6,5	6,5
Carne C (alpaca en húmedo)	5,94	5,6	5,9	5,6	6,3	6,4
Carne D (res en húmedo)	6,29	5,9	6,3	5,9	6,5	6,7

3.3 Análisis de balance de masa

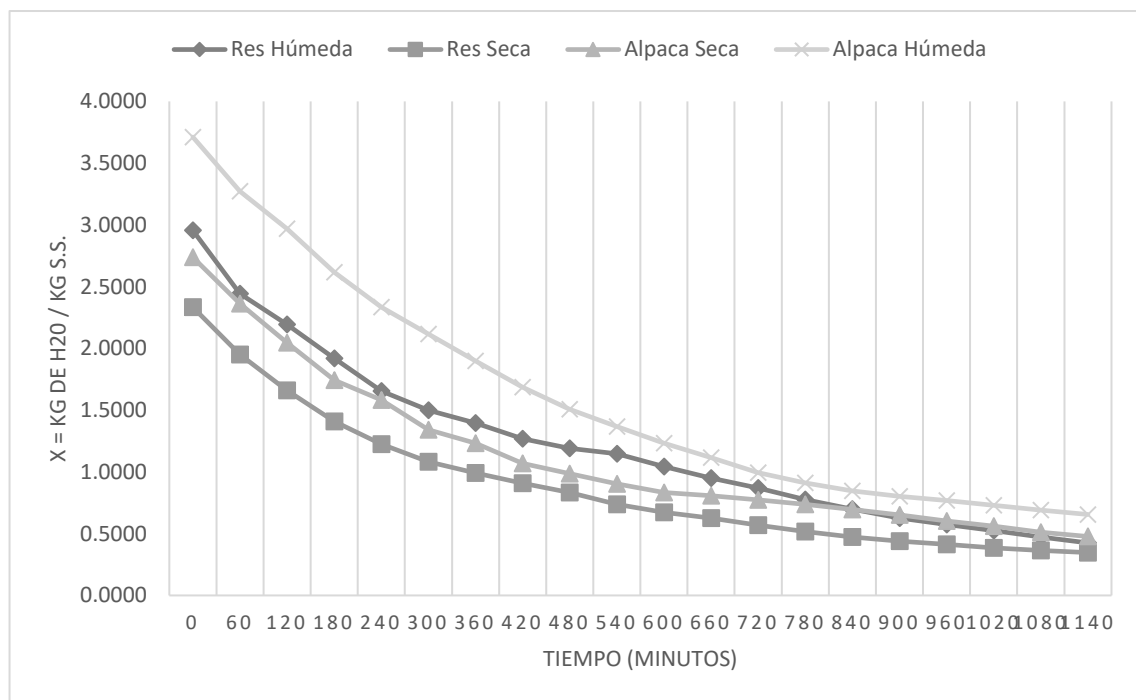
En la Figura 3.3 se evidencia la disminución de peso de la carne en función al tiempo según el tipo de salado en seco (NaCl) y húmedo (Salmuera) empleando la TSBS.

Figura 3.3*Análisis de peso vs tiempo en la obtención de la carne de charqui bajo sombra (TSBS)*

La relación de peso por la pérdida de humedad cada hora se obtuvo para la TSB tal se muestra en la Figura 3.4.

Figura 3.4

Relación peso de carne por tiempo de secado y tratamiento.



4. DISCUSIÓN

4.1 Composición proximal

Según la Tabla 3.2, el contenido de humedad ($10,44 \pm 2,06$ %) de la carne de alpaca (charqui) mediante la TSB (salado-húmedo (salmuera)) fue menor que la TSBS (salado-seco (NaCl): $19,06 \pm 0,16$ % y salado-húmedo (salmuera): $11,63 \pm 0,17$ %. Dichos resultados son menores a los valores encontrados por Salvá Ruiz (2009) (12,9 % a 17,3 %). El porcentaje de humedad en la carne de res (charqui) con la TSB (salado-húmedo (salmuera)) ($9,92 \pm 0,04$ %) y la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($10,89 \pm 0,25$ %) fueron menores al porcentaje de humedad obtenido mediante la TSB (salado-seco (NaCl)) ($10,70 \pm 1,56$ %) y la TSBS (salado-seco (NaCl)) ($11,77 \pm 0,18$ %). Estos resultados son menores a los valores (12,04 %) encontrados por Rojas (2014). El contenido de humedad es menor tanto en la TSB como la TSBS empleando la técnica de salado húmedo (Salmuera), esto se debe a la deshidratación por osmosis, la cual elimina uniformemente el agua contenida en el interior de sólidos celulares (Ramírez-Cárdenas, 2015). Los datos encontrados en el presente trabajo cumplen con los requisitos especificados en la Norma Técnica Peruana: NTP 201.059 (INACAL, 2015).

En la Tabla 3.2, el porcentaje de proteína en la carne de res (charqui) mediante la TSB (salado-húmedo (salmuera)) ($44,85 \pm 2,15$ %) y (salado-seco (NaCl)) ($48,08 \pm 0,07$ %) fueron superiores al contenido de proteína en el proceso de la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($43,52 \pm 0,18$ %) y (salado-seco (NaCl)) ($43,98 \pm 0,20$ %); sin embargo, todos los resultados obtenidos fueron inferiores al 56.6% de proteínas de la carne de res deshidratada descrita por Landi (2013). Los datos encontrados para la carne de res (charqui) no cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Peruana: NTP 201.059 (INACAL, 2015), por tener un contenido de proteínas menor al 45 %, a excepción de la

carne de res (charqui) en la TSB (salado-seco (NaCl)) ($48,08 \pm 0,07$ %). Según Salvá Ruiz (2009) el charqui de alpaca contiene $49,04 \pm 6,92$ % de proteínas, el cual es inferior al porcentaje de proteínas de la carne de alpaca (charqui) con la TSB (salado-seco (NaCl)) ($50,58 \pm 0,49$ %) y (salado-húmedo (salmuera)) ($49,78 \pm 1,04$ %). Además, los resultados son superiores al contenido de proteínas de la TSBS (salado-seco (NaCl)) ($45,33 \pm 0,17$ %) y (salado-húmedo (salmuera)) ($46,02 \pm 0,27$ %). Los datos obtenidos en la carne de alpaca (charqui) cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Peruana: NTP 201.059 (INACAL, 2015). La carne de res y alpaca tipo charqui aumentaron su porcentaje de proteínas en comparación a la carne fresca de res ($21,16 \pm 0,75$ %) y alpaca ($24,15 \pm 0,30$ %). El aumento del contenido de proteínas se debe a la disminución del porcentaje de humedad mediante el proceso de deshidratación, por lo que el contenido de proteína se duplica y el contenido de grasa también aumenta (Rojas García, 2014). Nutricionalmente la importancia de la carne se debe a su contenido de proteína de alta calidad, el cual contiene aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas (FAO, 2016), se recomienda consumir de 40 a 60 g de proteínas/día para un adulto (Ayala Vargas, 2018).

La carne de alpaca (charqui) secada mediante la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($1,34 \pm 0,11$ %) y (salado-seco (NaCl)) ($1,21 \pm 0,18$) contiene un porcentaje de grasa saturada menor que la carne secada mediante TSB (salado-húmedo (salmuera)) ($1,97 \pm 0,31$ %) (salado-seco (NaCl)) ($1,50 \pm 0,28$ %) (Tabla 3.2); además, estos resultados son menores a los datos encontrados en el charqui de alpaca (3,33 a 4,68 %) informado por Salvá Ruiz (2009). El contenido de grasa saturada que obtuvo la carne de res (charqui) mediante la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($2,65 \pm 0,14$ %) fue menor al porcentaje de grasa saturada obtenido por la TSB (salado-seco (NaCl)) ($4,63 \pm 0,33$ %) y (salado-húmedo (salmuera)) ($6,69 \pm 2,52$ %) y la TSBS (salado-seco (NaCl)) ($7,52 \pm 0,16$ %). Estos resultados fueron mayores al reportado en la carne de res (charqui) (3,26

%) informado por Landi (2013). Los datos obtenidos para la carne de res (charqui) y alpaca (charqui) cumplen con los requisitos de la Norma Técnica Peruana: NTP 201.059 (INACAL, 2015), por tener un contenido de grasas menor al 12 %.

El porcentaje de ceniza de la carne de alpaca (charqui) con la TSB (salado-seco (NaCl)) ($29,23 \pm 0,01$) es menor en comparación a la carne de alpaca (charqui) con la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($41,01 \pm 0,16$ %) y (salado-seco (NaCl)) ($34,40 \pm 0,28$ %) y en la TSB (salado-húmedo (salmuera)) ($38,95 \pm 1,06$ %) tal como se evidencia en la Tabla 3.2. Dichos valores son mayores a los valores informados por Salvá (2009) ($36,41 \pm 4,83$ %). El contenido de cenizas de la carne de res (charqui) mediante la TSBS (salado-seco (NaCl)) ($36,73\% \pm 8,88$ %) y la TSB (salado-seco (NaCl)) ($30,42\% \pm 1,07$) fueron menores en comparación a los resultados obtenidos con la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) ($42,94 \pm 0,16$ %) y la TSB (salado-húmedo (salmuera)) ($39,56 \pm 0,48$ %). Además, estos valores fueron superiores en comparación con el contenido de cenizas de la carne de res marinada y deshidratada (Rojas García, 2014) (18,4%). En ambas técnicas de secado de la carne en res (charqui) y alpaca (charqui), el porcentaje es mayor en la técnica de salado húmedo (salmuera) que la técnica de salado seco (NaCl), debido a que se utilizó un contenido mayor de NaCl en la salmuera.

4.2 Análisis organoléptico

En la primera etapa del análisis organoléptico de la carne seca tipo charqui se evaluó las siguientes variables organolépticas:

a) Color

Según la Norma Técnica Peruana 201.059 la carne seca tipo charqui debe tener un color blanco pajizo (INACAL, 2015), en la carne de alpaca (charqui) los panelistas percibieron este color en un 23 % secada con la TSB en (salado-seco (NaCl)), un 83% en (salado-húmedo (salmuera)), un 43% secada con la TSBS

(salado-seco (NaCl)) y 30% en (salado-húmedo (salmuera)); con respecto a la carne de res se observó el color blanco pajizo en un 53 % secada con la TSBS (salado-seco (NaCl)), un 27 % en (salado-húmedo (salmuera)), un 27 % secada con la TSB (salado-húmedo (salmuera)) y 3% en (salado-seco (NaCl)) como se muestra en las Tablas 3.3 y 3.4.

b) Sabor

El charqui tiene un sabor salado característico por la adición de NaCl en el proceso de deshidratación como se especifica en la N.T.P 201.059 (INACAL, 2015), este sabor se percibió en un 63% en la carne de alpaca (charqui) secada mediante la TSBS (salado-seco (NaCl)) y 67% en (salado-húmedo (salmuera)) (Tabla 3.3). El sabor que mayor se percibió fue ni salado ni dulce en un 83% para la carne de res (charqui) secada mediante la TSBS (salado-húmedo (salmuera)), un 70% en (salado-seco (NaCl)), un 53% en la carne de res (charqui) secada mediante la TSB (salado-seco (NaCl)), un 70% en (salado-húmedo (salmuera)), un 83% en la carne de alpaca (charqui) secada mediante TSB (salado-seco (NaCl)) y 73% en (salado-húmedo (salmuera)) (Tabla 3.4).

c) Olor

Según la Norma Técnica Peruana: N.T.P 201.059 (INACAL, 2015), el charqui tiene un olor característico y debe ser libre de olores extraños o rancio. La carne de alpaca (charqui) con la TSB y TSBS mediante el secado en húmedo (salmuera) y en seco (NaCl) presentó bajo porcentaje de olor rancio y olor desagradable (0% – 10%). De igual manera, la carne de res (charqui) con la TSB y TSBS mediante el secado en húmedo (salmuera) y en seco (NaCl) presentó bajo porcentaje de olor rancio y olor desagradable (3% – 7%) como se evidencia en la Tabla 3.3 y Tabla 3.4, cumpliendo con los requisitos establecidos por la N.T.P 201.059.

d) Dureza

Según los requisitos especificados en la N.T.P 201.059 (INACAL, 2015), la carne seca tipo charqui debe tener una textura firme al tacto (no viscosa). Esta característica de textura firme al tacto se percibió en la carne de alpaca (charqui) en un 30 % secada con la TSB en (salado-seco (NaCl)), un 60 % en (salado-húmedo (salmuera)), un 40 % secada con la TSBS (salado-seco (NaCl)) y 23 % en (salado-húmedo (salmuera)); con respecto a la carne de res se observó la textura firme al tacto (no viscosa) en un 30% secada con la TSBS (salado-seco (NaCl)), un 23 % en (salado-húmedo (salmuera)), un 40% secada con la TSB (salado-húmedo (salmuera)) y 30 % en (salado-seco (NaCl)) como se muestra en la Tablas 3.3 y 3.4.

e) Masticabilidad

Los panelistas coincidieron que la masticabilidad de la carne seca tipo charqui es fácil de disgregar (50% - 93%) en la carne de res (charqui) y la carne de alpaca (charqui) en la TSB y la TSBS mediante el salado en húmedo (salmuera) y en seco (NaCl) como se muestra en las Tablas 3.3 y 3.4. Pilco et al. (2018) encontró que el charqui se disgrega fácilmente y es aceptable por sus panelistas sin encontrar diferencias significativas en las técnicas de secado.

f) Encuesta Radial

En la segunda etapa, la carne de mayor aceptabilidad fue la carne de res (charqui) secada mediante la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) con un puntaje de 6,38 (me gusta Ligeramente) por sus características de color blanco pajizo, sabor ni dulce ni salado, olor indiferente, textura firme al tacto y fácil de disgregar. Sin embargo, todas las muestras se encuentran en el rango de puntuación 5 (ni me gusta ni me disgusta) y 6 (me gusta ligeramente).

a) Tiempo de vida

La carne seca tipo charqui de alpaca y res se envasaron en bolsas de polietileno de 50 g y sellado al vacío cumpliendo con los requisitos de inocuidad establecidos para los envases deben ser resistentes y impermeables, ya que están en contacto con los alimentos (INACAL, 2015). Se estima que la vida útil del producto final puede variar según el empaquetado y las condiciones climáticas, con el empaquetado al vacío puede durar hasta 8 meses manteniendo por debajo del límite microbiológico establecido por la Norma Técnica Peruana 201.059 (Cruz Laos & Cayro Valdivia, 2008).

4.3 Balance de masa

- Con respecto a las Figuras 3.3 y 3.4, durante el secado, el peso de la carne disminuye hasta un 50 % respecto peso inicial de la carne debido a la pérdida de agua (Pilco et al., 2018). El rendimiento de la carne de charqui se calculó analizando el peso inicial y final con respecto a la pérdida de agua. El rendimiento de procesamiento fue 46.63% en la carne de res (charqui) secada mediante la TSBS (salado-húmedo (salmuera)) menor al 48.53% de salado-seco (NaCl), 50.45% en la carne de alpaca (charqui) secada mediante TSBS (salado-húmedo (salmuera)) menor al 55.35% de salado-seco (NaCl); asimismo, 48.86% en la carne de res (charqui) secada mediante la TSB (salado-húmedo (salmuera)) menor al 49.36% en salado-seco (NaCl) y 52.83% en la carne de alpaca (charqui) secada mediante TSB (salado-húmedo (salmuera)) menor al 55.41% en salado-seco (NaCl). Por lo tanto, el rendimiento de la TSB (48,86 - 55.41%) fue mayor a la TSBS (46,63 - 55,35%) en todas las muestras procesadas.

CONCLUSIONES

- La TSB (técnica de secado en bandejas) registro un menor tiempo (19 horas) con respecto a la TSBS (técnica de secado bajo sombra) (15 a 20 días). Sin embargo, mediante la TSB y TSBS, a partir de las carnes de res y de alpaca, se obtuvieron una carne seca tipo charqui de buena calidad y con valor nutricional.
- Según el análisis proximal, la carne de alpaca (charqui) obtuvo un mayor valor nutricional mediante la TSB empleando la técnica de salado seco (NaCl), registrando el mayor porcentaje de proteínas ($50,58 \pm 0,49$ %), un menor porcentaje de grasas saturada ($1,5 \pm 0,28$ %) y el menor porcentaje de cenizas ($29,23 \pm 0,01$ %).
- Con respecto al análisis organoléptico, la carne de res (charqui) obtuvo una buena aceptabilidad aplicando la TSBS mediante la técnica de salado húmedo (salmuera) (6,38) (me gusta ligeramente) con un color blanco pajizo, sabor ni dulce ni salado, olor indiferente, textura firme al tacto y fácil de disgregar. Sin embargo, todas las muestras de charqui se encuentran en el rango de 5 (ni me gusta ni me disgusta) y 6 (me gusta ligeramente).
- El rendimiento de la TSB (48,86% - 55,41%) fue mayor a la TSBS (46,63% - 55,35%) en todas las muestras procesadas.

REFERENCIAS

- Aldaba Mendoza, E., Araiza Esquivel, M. A., Almaraz de Horta, C., Rodríguez Manrique, B., Delgadillo Ruíz, L., Olvera Olvera, C. A., . . . Ortíz Hernández, A. (2019). Comparación de técnicas de deshidratación de carne de res, natural y por flujo de aire caliente. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, Vol 6 (2), 16-18. doi:<https://doi.org/10.48779/b2yb-ke40>
- Alvarado Foronda, J. (2018). Elaboración de carne deshidratada, seca, charqui o chalona de Ovino. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 2(2), 277-287. <https://agrovvet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/103/95>
- AOAC. (1996). *Official methods of analysis. 17th ed.* Gaithersburg: MD: Association of Official Analytical Chemists.
- Ayala Vargas, C. (2018). Importancia nutricional de la carne. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 54-61. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182018000300008&script=sci_arttext
- Calle Calle, M. (1994). *Elaboración del charqui a partir de carne de res*. [Tesis para optar el Título profesional de Tecnólogo en alimentos, Universidad de Azuay-Ecuador]. Repositorio institucional de la Universidad de Azuay. <https://www.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/2022-01/Elaboracion-del-Charqui-a-partir-de-carne-de-res.pdf>
- Castillo-Téllez, M., Castillo-Téllez, B., Sarracino, M. O., Hernández-Gálvez, G., & Ovando-Sierra, J. (2018). Estudio experimental y matemático de la deshidratación de maíz con tecnologías directas y horno a temperaturas controladas. *Journal of Energy, Engineering Optimization and Sustainability*, 2(1), 17-40. doi:<https://doi.org/10.19136/jeeos.a2n1.2693>
- Condori, G., Ayala, C., Renieri, C., Gerken, M., Antonini, M., & Quispe, J. (2018). Determinación de la edad óptima de faeneo, calidad y características productivas de la carne de llama. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales*, 76-106. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182018000300010&script=sci_arttext

- Cruz Laos, G., & Cayro Valdivia, P. (2008). Determinación de los parámetros para la elaboración de charqui a partir de carne de llama (*Lama glama*) y alpaca (*Vicugna Pacos*). En E. Frank , M. Antonini, & O. Toro, *South American Camelids Research: Volume 2* (págs. 73-82). Germany. doi:https://doi.org/10.3920/9789086866489_007
- Dias, V., Dantas, T., Ferreira, V., Sousa, S., Almeida, J., Saraiva, M., . . . Chiodi, J. (2023). Salting in the preparation of jerked beef meat with pork. *Food Science and Technology*, 43. doi:<https://doi.org/10.1590/fst.11122>
- FAO. (2016). *Carne y productos carnicos. Acceso el 14 de enero de 2024.* <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
- IARC. (2019). Colorectal cancer screening. Vol.17. En *IARC Handb Cancer Prev* (págs. 1-300). <http://publications.iarc.fr/573>.
- INACAL. (2005). *Carne y productos cárnicos. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpaca y llamas.* (Norma técnica peruana: NTP 201.043). Dirección de Normalización - INACAL.
- INACAL. (2015). *Carne y productos carnicos. Charqui. Requisitos.* (Norma tecnica peruana: NTP 201.059). Dirección de Normalización - INACAL.
- Jiménez Huamán, K. A. (2019). *Proceso de liofilización para verduras.* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de alimentos, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3937>
- Jones, M., Arnaud , E., Gouws, P., & Hoffman , L. (2017). Processing of south African Biltong - a review. *Revista Sudafricana de Ciencia Animal*, 47(6), 743-757. doi:10.4314/sajas.v47i6.2
- Landi Plasencia, M. E. (2013). *Producción de carne deshidratada macas 2012.* [Tesis para optar el Titulo Profesional de Licenciado en Gestión Gastronomica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica Dechimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9643/1/84T00233.pdf>

- Mamani , W., & Cayo, F. (2011). Características físico-químicas del charqui de llama. *Revista de Investigadores Veterinarias del Perú*, 290-300. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000400002&script=sci_arttext
- Miranda Lara, G. (2011). *Evaluación del proceso de secado de granos de cacao fermentado, en un secador de bandejas con convección forzada de aire*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico, Universidad de Oriente]. Repositorio Institucional de la Universidad de Oriente, Barcelona.
- Núñez Sevillano, A. C. (2018). *Conservación de carnes por deshidratación. Ventajas y desventajas*. [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2987>
- Ochoa Zavala, J., & Arcos Méndez, P. (2019). Estudio del proceso de deshidratación. *XXIV Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico*. https://www.academia.edu/41735317/Estudio_del_proceso_de_deshidrataci%C3%B3n
- Ortiz-Hernandez, A. A., Araiza-Esquivel, M., Delgadillo-Ruiz, L., Ortega-Sigala, J. J., Durán-Muñoz, H. A., Mendez-Garcias, V. H., . . . Vega-Carrillo, H. R. (2020). Physical characterization of sunflower seeds dehydrated by using electromagnetic induction and low-pressure system. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 60, 102285. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102285>
- Oyagüe, J. M., Salvá Ruiz, B. K., Ramos Delgado, D. D., Caro Canales, I., Prieto Gutiérrez, B., & González Zariquiey, A. E. (2010). *Características de la carne de alpaca y procesamiento de charqui en los departamentos de puno y cusco (Perú)*. Lima: Bettit Karim Salvá Ruiz. https://books.google.com.pe/books?id=WnXL78pKPjoC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Pilco, S., Ayala, C., Rodríguez, T., Condori, G., & Cochi, N. (2018). Nuevos procesos en la elaboración de charqui de llama. En E. Frank, M. Antonini, & O. Toro, *South American camelids research: Volume 2* (pág. p. 63). Germany.

- Ponce Ramírez, J. (2018). Influencia del ultrasonido aplicado al deshidratado convectivo de carne de alpaca (*Vicugna pacos*) en la mejora de su calidad. *Revista de investigación UNSCH*, 26(1), 127-130. doi: <https://doi.org/10.51440/unsch.revistainvestigacion.2018.1.68>
- Ramírez-Cárdenas, L. (2015). Effect to drying time and different beef muscles cuts on physicochemical and sensory characteristics of dried meat (Jerky). *Avances en Ciencias e Ingenierías*, Vol. 7 (1), C31-C38. <http://avances.usfq.edu.ec>
- Ramos Vargas, J. R. (2007). *Efecto de la edad del animal en la calidad y rendimiento del charque de llama (*Lama glama* L.) en camara solar*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional de la Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5098/T-1173.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, M., Jordán , O., Tuesta, T., Silva, M., Silva, R., & Salvá, B. (2020). Características fisicoquímicas, mecánicas y sensoriales de salchichas secas tipo cabanossi elaboradas con carne de llama (*Lama glama*) y cerdo (*sus scrofa domestica*). *Revista chilena de nutrición*, 47(3), 411-422. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000300411>
- Reyna Culqui, L., & Castillo Lopez, A. (2013). *Efecto del tipo de secador solar, concentración de salmuera y espesor de fileteado, sobre las características fisicoquímicas y tiempo de secado, para la obtención de cecina de carne de ganado vacuno (*Bos taurus*)*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/990/FIA_114.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas García, A. G. (2014). *Elaboración y evaluación nutricional de carne de res marinada y deshidratada en desecador de bandejas*. [Tesis para optar el Título de Bioquímico Farmacéutico, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/3425/1/56T00444.pdf>

- Salas de la Torre, N., Lengua Calle, R., & Vásquez, B. (2014). Diseño tecnológico del procesamiento de salchichas de alpaca de alto contenido proteico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 17 (2), 105-111. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856013.pdf>
- Salvá Ruiz, B. K. (2009). *Caracterización de la carne de charqui de alpaca (Vicugna pacos)*. [Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León]. Repositorio Institucional de la Universidad de León. <http://hdl.handle.net/10612/826>
- SIEA. (2022). *Perfil productivo y competitivo de las principales especies y productos pecuarios*.
eyJrIjoiYWMDIwYTktNTk3MS00OTc3LThtZTgtZjRmN2ZhMmZlNjVlIi
widCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ
9
- Toldrá, F., & Reig, M. (2011). Innovaciones para carnes procesadas más saludables. *Trends in food science and technology*, 22 (9) 517-522. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.08.007>
- Vidal, V., Biachi, J., Paglarini, C., Pinton, M., Campagnol, P., Esmerino, E., . . . Pollonio, M. (2019). Reducing 50% sodium chloride in healthier jerked beef: An efficient design to ensure suitable stability, technological and sensory properties. *Meat Science*, (152), 49-57.



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de análisis organoléptico de la carne de Charqui

La deshidratación de carne es uno de los procesos de conservación más antiguos, ya que se realiza con cloruro de sodio (NaCl) y temperatura ambiente para poder obtener una carne con porcentaje de nutriente alto y bajo porcentaje de humedad.

Edad:

- a) 18-40
- b) 41-59
- c) 60 – a más

¿Ha probado charqui alguna vez?

- a) Si
- b) No

¿Qué letra de carne le toco probar?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

¿Cómo le pareció la dureza de la carne?

- a) Dura
- b) Ligeramente dura
- c) Firme
- d) Blanda

¿Qué tan difícil fue la masticabilidad de la carne?

- a) Fundible
- b) Tierno
- c) Fácil disgregar
- d) Correoso

¿Cómo le pareció el color de la carne?

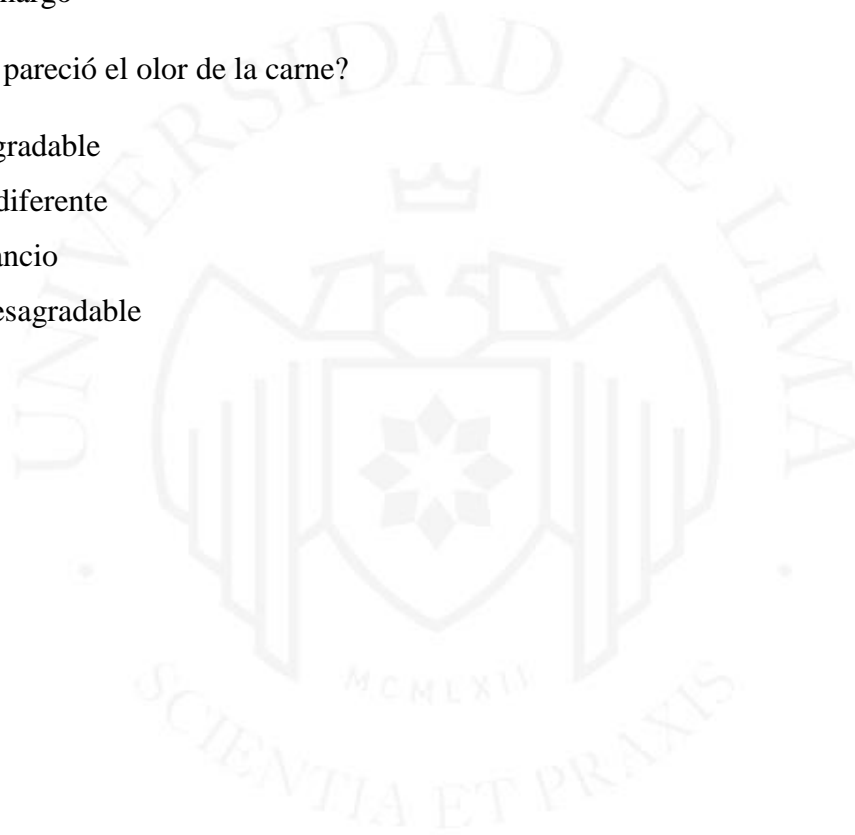
- a) Claro
- b) Manchado
- c) Desigual
- d) Oscuro

¿Cómo le pareció el sabor de la carne seca?

- a) Dulce
- b) Ni dulce ni salado
- c) Salado
- d) Amargo

¿Cómo le pareció el olor de la carne?

- a) Agradable
- b) Indiferente
- c) Rancio
- d) Desagradable



Anexo 2: Encuesta radial

“Análisis de composición proximal y organoléptico de la carne de res y alpaca aplicando las técnicas de deshidratación por salmuera y cloruro de sodio para la obtención del charqui”

Edad: _____

Sexo: M_____ F_____

Fecha:

Estimado/a panelista, pruebe el producto e indique en el cuadro el número que mejor describa su opinión acerca del producto que acaba de probar. Gracias por su colaboración.

1	Me disgusta muchísimo
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta bastante
4	Me disgusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
6	Me gusta ligeramente
7	Me gusta bastante
8	Me gusta mucho
9	Me gusta muchísimo

Mi respuesta es:

Carne	Color	Sabor	Olor	Dureza	Masticabilidad
Carne A					
Carne B					
Carne C					
Carne D					

Anexo 3: Fotografías de materiales y equipos empleados

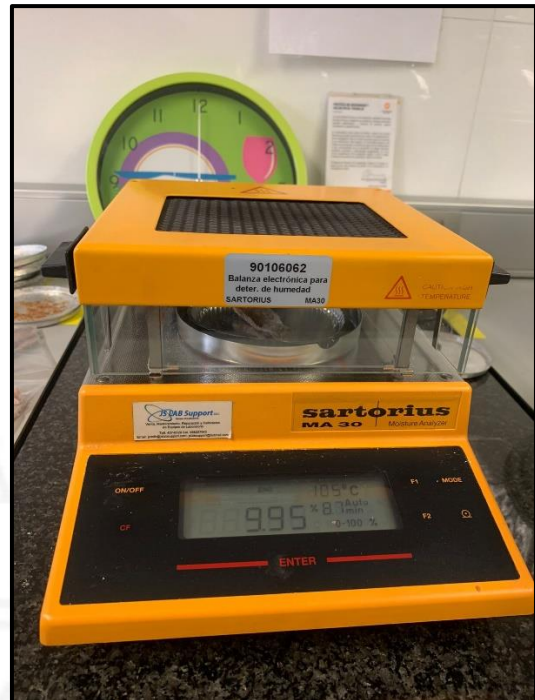
- Análisis de proteínas



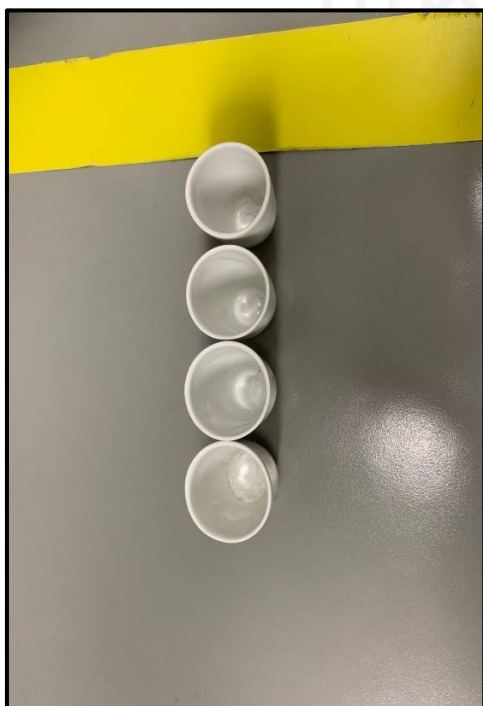
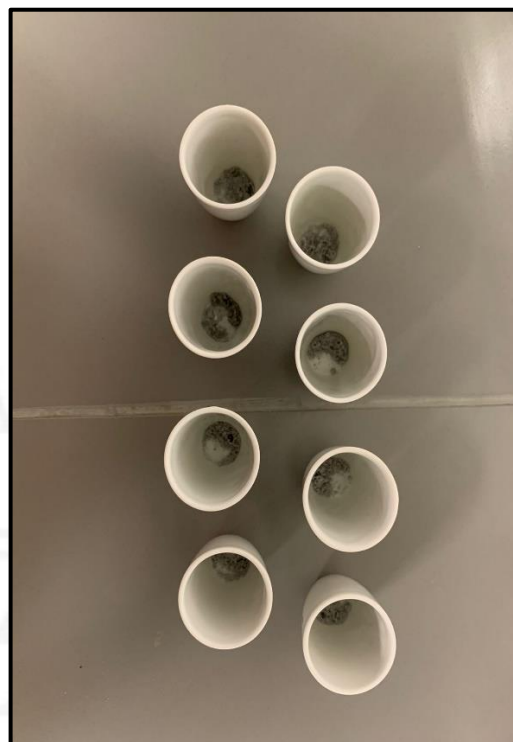
- **Análisis de grasas**



- **Análisis de humedad**



- **Análisis de cenizas**



- Encuesta



Anexo 4: Resultados del laboratorio Bhios




INFORME DE ENSAYOS N° 6382- 2022
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: ANGELA BROGGYTH BEJARANO UCULMANA
DIRECCIÓN	: MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
PRODUCTO DECLARADO	: CARNE DE ALPACA
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Trozo de carne roja cruda.
CODIFICACIÓN / MARCA	: No especificada.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: Ninguno
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 536 g. aprox.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: En bolsa PET con cierre hermético cerrada. A temperatura ambiente.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 1995-2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05/12/2022

...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio




INFORME DE ENSAYOS N° 6382- 2022
PÁGINA 2 DE 2

Analisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE ALPACA No especificada.	UNIDADES
PQ	Carbohidratos	1.81	%
PQ	Cenizas	0.95	%
PQ	Energía	88.20	Kcal/100g
PQ	Fibra Cruda	0.00	%
PQ	Grasa	0.48	%
PQ	Humedad	75.15	%
PQ	Proteína (N x 6.25)	21.90	%

ABREVIATURAS:
% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilo calorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS:
Análisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : PQ 05/12/2022 al 16/12/2022
FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 16/12/2022




Miguel Valdivia Martínez
 Gerente Técnico

Fin del Informe

...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

INFORME DE ENSAYOS N° 6381 - 2022
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE : ANGELA BRIGGYTH BEJARANO UCULMANA
 DIRECCIÓN : MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
 PRODUCTO DECLARADO : CARNE DE RES
 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Trozo de carne roja cruda.
 CODIFICACIÓN / MARCA : No especificada.
 DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Ninguno
 TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 646 g aprox.
 PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa PET con cierre hermético cerrada. A temperatura ambiente.
 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
 CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
 FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
 FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
 CONTRATO N° : 1996-2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05/12/2022

BIHOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

INFORME DE ENSAYOS N° 6381 - 2022
PÁGINA 2 DE 2

Análisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE RES No especificada.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	2.53	%
FQ	Cenizas	1.01	%
FQ	Energía	119.73	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	0.00	%
FQ	Grasa	2.85	%
FQ	Humedad	72.82	%
FQ	Proteína (F=6.25)	20.99	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
 Kcal/100g : Kilo calorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Análisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 05/12/2022 al 16/12/2022
 FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 16/12/2022


Miguel Valdivia Martínez
 Gerente Técnico

Fin del Informe

BIHOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

SOLICITANTE : ANGELA BRIGGYTH BEJARANO UCULMANA
DIRECCIÓN : MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
PRODUCTO DECLARADO : CARNE DE RES (CHARQUI)
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Producto cárnico deshidratado de color blanco.
CODIFICACIÓN / MARCA : Res Seco.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Ninguno
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 509 g aprox.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa PET transparente con cierre hermético, cerrada y rotulada. A una temperatura de 23.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
CONTRATO N° : 0082-2023
FECHA DE RECEPCIÓN : 17/01/2023

Analisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE RES (CHARQUI)	
		Res Seco.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	0.00	%
FQ	Cenizas	36.73	%
FQ	Energía	243.60	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	0.00	%
FQ	Grasa	7.52	%
FQ	Humedad	11.77	%
FQ	Proteína (F=6.25)	43.98	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
 Kcal/100g : Kilocalorias por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Analisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 17/01/2023 al 26/01/2023
FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 26/01/2023



Migo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

INFORME DE ENSAYOS Nº 0211 - 2023
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE : ANGELA BRIGGYTH BEJARANO UCULMANA
 DIRECCIÓN : MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
 PRODUCTO DECLARADO : CARNE DE RES (CHARQUI)
 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Producto cárnico deshidratado de color blanco.
 CODIFICACIÓN / MARCA : Res Húmeda.
 DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Ninguno
 TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 377 g aprox.
 PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa PET transparente con cierre hermético, cerrada y rotulada. A una temperatura de 23.2°C.
 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
 CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
 FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
 FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
 CONTRATO Nº : 0082-2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 17/01/2023

...calidad a su servicio BIHOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

INFORME DE ENSAYOS Nº 0211 - 2023
PÁGINA 2 DE 2

Análisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE RES (CHARQUI)	
		Res Húmeda.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	0.00	%
FQ	Cenizas	42.94	%
FQ	Energía	197.94	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	0.00	%
FQ	Grasa	2.65	%
FQ	Humedad	10.89	%
FQ	Proteína (F=6.25)	43.52	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
 Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Análisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 17/01/2023 al 26/01/2023

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 26/01/2023



Miguel Valdivia Martínez
Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

...calidad a su servicio BIHOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

INFORME DE ENSAYOS N° 0212-2023
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE : ANGELA BRIGGYTH BEJARANO UCULMANA
 DIRECCIÓN : MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
 PRODUCTO DECLARADO : CARNE DE ALPACA (CHARQUI)
 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Producto cárnico deshidratado de color blanco.
 CODIFICACIÓN / MARCA : Alpaca Seco.
 DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Ninguno
 TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 422 g aprox.
 PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa PET transparente con cierre hermético, cerrada y rotulada. A una temperatura de 23.2°C.
 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
 CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
 FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
 FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
 CONTRATO N° : 0082-2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 17/01/2023

BIHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

INFORME DE ENSAYOS N° 0212-2023
PÁGINA 2 DE 2

Analisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE ALPACA (CHARQUI) Alpaca Seco.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	0.00	%
FQ	Cenizas	34.40	%
FQ	Energía	192.21	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	0.00	%
FQ	Grasa	1.21	%
FQ	Humedad	19.06	%
FQ	Proteína (F=6.25)	45.33	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
 Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Analisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 17/01/2023 al 26/01/2023

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 26/01/2023



Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

BIHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

SOLICITANTE : ANGELA BRIGGYTH BEJARANO UCULMANA
 DIRECCIÓN : MIRADOR ALAMEDA BLOQUE 4 DPTO 102
 PRODUCTO DECLARADO : CARNE DE ALPACA (CHARQUI)
 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Producto cárnico deshidratado de color blanco.
 CODIFICACIÓN / MARCA : Alpaca Húmeda.
 DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Ninguno
 TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 605 g aprox.
 PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa PET transparente con cierre hermético, cerrada y rotulada. A una temperatura de 23.2°C.
 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
 CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
 FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
 FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
 CONTRATO N° : 0082-2023
 FECHA DE RECEPCIÓN : 17/01/2023

...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

Analisis de Composición Proximal
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	CARNE DE ALPACA (CHARQUI) Alpaca Húmeda.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	0.00	%
FQ	Cenizas	41.01	%
FQ	Energía	196.14	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	0.00	%
FQ	Grasa	1.34	%
FQ	Humedad	11.63	%
FQ	Proteína (F=6.25)	46.02	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
 Kcal/100g : Kilocalorias por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Analisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
 (Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 17/01/2023 al 26/01/2023

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 26/01/2023



Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio

Arequipa, 12 de diciembre de 2023

Estimada Srta. Angela Briggyth Bejarano Uculmana

Se adjuntan los valores de las repeticiones efectuadas en sus muestras:

INFORME		0213-2023			
	ALPACA HUMEDA		R1	R2	PROM
Carbohidratos	0		0	0	0
Cenizas	41.01		40.9	41.12	41.01
Energía	196.14		197.62	194.66	196.14
Fibra Cruda	0		0	0	0
Grasa	1.34		1.42	1.26	1.34
Humedad	11.63		11.75	11.51	11.63
Proteína	46.02		46.21	45.83	46.02

INFORME		0211-2023			
	RES HUMEDA		R1	R2	PROM
Carbohidratos	0		0	0	0
Cenizas	42.94		43.05	42.83	42.94
Energía	197.94		197.55	198.33	197.94
Fibra Cruda	0		0	0	0
Grasa	2.65		2.55	2.75	2.65
Humedad	10.89		10.71	11.07	10.89
Proteína	43.52		43.65	43.39	43.52

INFORME		0210-2023			
	RES SECA		R1	R2	PROM
Carbohidratos	0		0	0	0
Cenizas	36.73		43.01	30.45	36.73
Energía	243.6		243.12	244.08	243.6
Fibra Cruda	0		0	0	0
Grasa	7.52		7.63	7.41	7.52
Humedad	11.77		11.64	11.9	11.77
Proteína	43.98		44.12	43.84	43.98

INFORME 0212-2023

	ALPACA SECA	R1	R2	PROM
Carbohidratos	0	0	0	0
Cenizas	34.4	34.6	34.2	34.4
Energía	192.21	192.65	191.77	192.21
Fibra Cruda	0	0	0	0
Grasa	1.21	1.08	1.34	1.21
Humedad	19.06	18.95	19.17	19.06
Proteína	45.33	45.45	45.21	45.33

INFORME 6381-2022

	CARNE DE RES	R1	R2	PROM
Carbohidratos	2.53	2.41	2.65	2.53
Cenizas	1.01	1.18	0.84	1.01
Energía	119.73	119.95	119.51	119.73
Fibra Cruda	0	0	0	0
Grasa	2.85	2.76	2.94	2.85
Humedad	72.62	72.48	72.76	72.62
Proteína	20.99	20.79	21.19	20.99

INFORME 6382-2022

	CARNE DE ALPACA	R1	R2	PROM
Carbohidratos	1.81	2.01	1.61	1.81
Cenizas	0.90	0.79	1.01	0.9
Energía	98.20	97.92	98.48	98.2
Fibra Cruda	0	0	0	0
Grasa	0.48	0.41	0.55	0.48
Humedad	75.15	75.31	74.99	75.15
Proteína	21.66	21.57	21.75	21.66



MIGUEL VALDIVIA MARTINEZ
 GERENTE BHIOS LABORATORIOS SRL

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN BAJO SOMBRA Y EN BANDEJAS DE LAS CARNES DE RES Y ALPACA PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE SECA (CHARQUI)

ORIGINALITY REPORT

8% SIMILARITY INDEX	7% INTERNET SOURCES	3% PUBLICATIONS	2% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	lacasonadelcentro.cl Internet Source	1%
2	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Student Paper	1%
3	Submitted to consultoriadeserviciosformativos Student Paper	<1%
4	www.dspace.espol.edu.ec Internet Source	<1%
5	eventful.com Internet Source	<1%
6	ciencialatina.org Internet Source	<1%
7	es.scribd.com Internet Source	<1%
8	www.voaxaca.tecnm.mx Internet Source	<1%