



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN TRADICIONAL, USO Y CONSUMO DE
CHARQUI DE CAMÉLIDO EN EL ALTIPLANO CHILENO DE LA PROVINCIA DE PARINACOTA.”

NATALIA CAROLA ALACHE DÍAZ

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal

PROFESOR GUÍA: DR. LUIS ALBERTO RAGGI SAINI

SANTIAGO, CHILE
2013



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN TRADICIONAL, USO Y CONSUMO DE CHARQUI DE CAMÉLIDO EN EL ALTIPLANO CHILENO DE LA PROVINCIA DE PARINACOTA.”

NATALIA CAROLA ALACHE DÍAZ

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal

NOTA FINAL: _____

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA: DR. LUIS ALBERTO RAGGI S.	_____	_____
PROFESORA CONSEJERA: DRA. ANITA SOTO C.	_____	_____
PROFESOR CONSEJERO: DR. LUIS IBARRA M.	_____	_____

SANTIAGO, CHILE
2013

Esta memoria de título forma parte del “Programa de Innovación Territorial en la Región de Arica y Parinacota de la Agricultura Familiar Campesina Ganadera Aymara en Camélidos Sudamericanos Domésticos y Silvestres” (FIA PIT 2008-0189) financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Además de tener la colaboración y financiamiento del Centro Internacional de Estudios Andinos INCAS de la Universidad de Chile.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera agradecer al Dr. Luis Alberto Raggi por permitirme trabajar con él sin dudar y hacerme parte de un proyecto originado de mucha dedicación y esfuerzo. Gracias por la paciencia y por siempre responder a mis inquietudes.

Agradezco la buena disposición de la Dra. Anita Soto y al Dr. Luis Ibarra, por ayudarme, aconsejarme y aportar en mi trabajo.

Agradezco enormemente a mis amigos Francisca Córdova y Héctor Pavéz, quienes me permitieron acompañarlos en su trabajo y facilitaron el desarrollo de mi tesis, me acercaron a los pobladores del altiplano y me mostraron lo lindo de mi tierra... por los lindos momentos que compartimos, ¡muchas gracias!

Al mismo tiempo quisiera agradecer de forma muy especial a mi gran amigo (muchas veces a la distancia, sin serlo literalmente) Cristian Yañez, por ayudarme a entender hasta las cosas más básicas en investigación. Gracias por tu amistad y eterna paciencia.

Quiero agradecer especialmente a mi padre Jorge Alache, por permitirme llevar a cabo ésta gran aventura (así como muchas otras), por inculcarme el orgullo a mi tierra y a mis orígenes, por ayudarme en cualquier inquietud en toda mi vida y aún más en esta última etapa. También a mi madre Pabla Díaz, que ha hecho todo para que éste camino sea más fácil y principalmente, por darme el carácter que me ha permitido lograr todo en ésta vida.

Y finalmente agradezco a mi Felipe, que a pesar de vivir sólo una pequeña parte de éste gran camino, era el ingrediente que faltaba. Gracias por todo el amor y calma dada en éste último tiempo.

INDICE

1. RESUMEN	III
2. ABSTRACT	IV
3. INTRODUCCIÓN	1
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
5. OBJETIVOS	10
5.1. OBJETIVO GENERAL	10
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
6. MATERIAL Y MÉTODOS	11
6.1. TIPO DE ESTUDIO	11
6.2. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	11
6.3. PARTICIPANTES DEL ESTUDIO	11
6.4. ENTREVISTA A GANADEROS ELABORADORES DE CHARQUI.....	11
6.5. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	12
6.6. ANÁLISIS DE DATOS	12
7. RESULTADOS	13
7.1. ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS	13
7.1.1. <i>Edad</i>	13
7.1.2. <i>Sexo</i>	14
7.1.3. <i>Comunas y localidades</i>	14
7.2. ÉPOCA DE ELABORACIÓN DE CHARQUI.....	15
7.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ANIMALES PROCESADOS	15
7.4. CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO DE SACRIFICIO DE LOS ANIMALES	17
7.5. CARACTERÍSTICAS DEL CORTE Y LIMPIEZA DE LA CARNE	18
7.6. CARACTERÍSTICAS DEL SALADO Y SECADO DE LA CARNE	20
7.7. MEDIDAS BÁSICAS DE HIGIENE	21
7.8. USO Y FORMA DE CONSUMO DEL CHARQUI	22
8. DISCUSIÓN	25
9. CONCLUSIONES	39
10. ANEXOS	40
10.1. ANEXO N°1	40
10.2. ANEXO N°2.....	41

11. BIBLIOGRAFÍA..... 43

1. RESUMEN

La mayor parte de las explotaciones de camélidos, en el altiplano, son unidades familiares de indígenas pertenecientes a la etnia Aymara, para quienes la elaboración artesanal de charqui es una práctica ancestral muy extendida. Por esto, el desarrollo, de productos cárnicos con valor agregado parece ser una alternativa para fomentar la producción camélida. A pesar de que existen estudios que han demostrado las excelentes propiedades nutricionales del charqui como fuente de proteínas, estos son escasos y no describen el proceso de elaboración en origen. De esta forma, surge la necesidad de sistematizar este proceso productivo de la agricultura familiar campesina y así poder contar con un registro estructurado, en el que se describa la forma tradicional de elaboración de charqui de camélidos.

El estudio se llevó cabo en diferentes localidades del altiplano de la provincia de Parinacota, durante el mes de Junio de 2012. Se visitó y encuestó de forma presencial a 32 ganaderos que elaboran charqui de camélidos en forma tradicional. La encuesta se basó en 20 preguntas de respuesta múltiple o abierta. Luego de la recolección de datos, el tratamiento de éstos fue descriptivo, en base a frecuencia y porcentaje de presencia de las variables.

De las encuestas se pudo extraer que el 84% de los ganaderos producen charqui para consumo familiar en invierno y un 16% durante todo el año. Los ganaderos utilizan tanto llamas como alpacas, pero muy pocos huarizos (cruza interespecie), esto sería producto de que en Parinacota son escasos los rebaños monoespecíficos, eligiendo por ello indistintamente llamas o alpacas. Un 71,4% utiliza animales entre 3 y 4 años, mientras que un 25% entre 5 y 7 años. El 75% de los ganaderos no tiene preferencia por sacrificar machos o hembras, para el sacrificio todos degüellan; el 53,1% corta médula espinal por detrás del cuello, para luego degollar y finalmente colgar, el 21,9% sólo degüella, mientras que el 25% degüella y luego corta médula por delante. El grosor de fileteado es de 0,5 a 1 cm de espesor. Una vez salado, el 46,9% seca la carne al sol por 3 a 4 días y un 31,3% por 2 a 3 días. El charqui se elaboraría principalmente para consumo familiar, y se consumiría cocido en comidas o directamente tostado.

Se puede concluir que este proceso se caracteriza por utilizar técnicas simples y precarias, ser común en la mayoría de los ganaderos de esta provincia y mantener el carácter ancestral del mismo. El charqui de camélidos es un producto propio de la cultura Aymara que permite, a través de su procesamiento en invierno, conservarlo para disponer de él en otros periodos del año, principalmente para consumo familiar.

2. ABSTRACT

Most part of Camelid breeders in the Andean highlands are native family units who are members of the Aymara ethnic group, for whom the handcraft elaboration of charqui is a very widespread ancestral practice. Thus, the development, of value-added meat products seems to be an alternative to encourage the Camelid production. Even though there are studies that have proven the excellent nutritional properties of charqui as protein source, these are few and do not describe the elaboration procedure in its origin. Hence, the necessity arises to systematize this production procedure of the family farming and this way being able to have a structured record, describing the traditional elaboration process of Camelid charqui.

This study was carried out in different locations of the Andean highlands of the Parinacota province, in the month of June 2012. 32 breeders who manufacture Camelid charqui in the traditional way were visited and interviewed in person. The survey was of 20 questions of multiple or open answers. After the data compilation, the treatment of the data was descriptive, based on frequency and percentage of presence of the variables.

Of the surveys could be drawn that an 84% of the breeders produce charqui for family consumption in winter and a 16% throughout the year. The breeders use both llamas and alpacas, but very few huarizos (interspecies cross breed), this would be because in Parinacota monospecific herds are rare, thus choosing either llamas or alpacas equally. A 71.4% uses animals between the ages of 3 and 4 years, while 25% between 5 and 7. 75% of breeders has no preference for slaughtering either males or females; for slaughtering they all use throat cutting, 53.1% cuts the spinal cord from behind the neck to then cut the throat and finally hang the animal, 21.9% only cuts the throat, while 25% cuts the throat and then cuts the spinal cord from the front. The slicing is of 0.5 to 1 cm thick. Once salted, 46.9% dries the meat under the sun for 3 to 4 days and a 31.3% does it for 2 to 3 days. Charqui would mainly be elaborated for family consumption and would be eaten either cooked in meals or directly toasted.

As conclusion this process is characterized by the use of simple and precarious techniques, be common in most of the breeders of this province and for keeping the ancestral character of it. The Camelid charqui is a typical product of the Aymara culture which allows, through its winter processing, preserving for having it in other periods of the year, mainly for family consumption.

3. INTRODUCCIÓN

La provincia de Parinacota perteneciente a la Región de Arica y Parinacota, se divide en las comunas de Putre y General Lagos, principal territorio donde habitan los camélidos sudamericanos en Chile y que incluye la mayor parte del altiplano chileno.

El altiplano está habitado principalmente por comunidades de la etnia Aymara, en las cuales la actividad predominante es la ganadería de camélidos y en menor medida, la crianza de ovinos, dado que las condiciones ambientales dificultan otro tipo de actividad productiva.

En la ganadería camélida, la elaboración artesanal de charqui es una práctica muy extendida en los pueblos del altiplano, quienes desde épocas remotas utilizan técnicas de salado y deshidratación para conservar la carne de camélido y otras especies.

Con el paso del tiempo, el abandono de las costumbres ancestrales, así como el acceso regular a fuentes de alimentación y a tecnologías de conservación de los alimentos, han llevado a que esta práctica se mantenga circunscrita a ciertos sectores de la población, asociados a los pueblos originarios.

El desarrollo de una oferta de productos cárnicos con valor agregado parecería ser una alternativa que fomentaría la producción camélida. La diferenciación de estos productos estaría dada por la materia prima, poco explotada en el mercado chileno, su identificación con el paisaje natural del altiplano y sus pueblos originarios, y por el carácter artesanal de su elaboración.

Existen iniciativas que fomentan la elaboración de subproductos, bajo proyectos como el Programa de Innovación Territorial en Camélidos Sudamericanos, Región de Arica y Parinacota, que se enfoca en mejorar y valorizar los productos derivados de la ganadería camélida, así como, el proyecto para la elaboración de un Reglamento Sanitario de los Alimentos para Pueblos Originarios, el cual surgió de la necesidad planteada por un grupo de mujeres productoras de charqui, ya que su forma tradicional y su elaboración no estaría acorde con la ley vigente.

A pesar de que existen estudios que han demostrado que el charqui tiene excelentes propiedades nutricionales, microbiológicas y organolépticas, éstos son escasos y no describen el proceso de elaboración en origen. Es por esto que surge este estudio con el objetivo de describir la forma tradicional de elaboración de charqui de camélidos, planteándose la necesidad de nuevas investigaciones relacionadas con éste producto.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El altiplano chileno está habitado principalmente por comunidades de la etnia Aymara, una de las culturas andinas adaptadas a las condiciones ecológicas de altura y desierto (BTA, 2012). Este pueblo milenario está dedicado al pastoreo y a la agricultura, usa técnicas ancestrales de cultivo, y habitó lugares que traspasaron las fronteras impuestas por las naciones, desde las orillas del lago Titicaca y la cordillera de los Andes, hasta el noreste argentino (FAO/FUCOA, 2008).

La organización social del pueblo Aymara está centrada en la familia, la cual conforma la unidad productiva básica, tienen propiedad comunitaria de la tierra y actúan como unidad económica de las actividades productivas, tanto ganaderas como agrícolas (Raggi *et al.*, 2012).

Los Aymaras mantienen como constante histórica su férrea convicción en el reconocimiento de sus derechos y las particularidades de su realidad socio económica, no siempre entendida a cabalidad por quienes, desde una realidad social y cultural totalmente distinta, juzgan las acciones de las poblaciones como inadecuadas para el orden del Estado que los comprende. Además, se caracterizan por sentir una natural confianza y seguridad por lo propio, y una desconfianza o incluso en algunos casos rechazo, por lo ajeno o desconocido (Caro, 2011).

La desertificación social del altiplano, entendida como la pérdida de las prácticas sociales económicas y culturales que impiden el funcionamiento normal de una comunidad, se hace evidente en que actualmente la comunidad está representada por “parejas de ancianos, ancianos solos o por unidades que poseen rebaños económicamente viables”, esto genera una falta de recambio generacional y fuerza activa de trabajo, lo que aumenta la problemática de abandono de las prácticas ganaderas de la zona y la migración de la población humana, incrementando los cordones de marginalidad y pobreza de las grandes ciudades del norte de Chile (Raggi *et al.*, 2012).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda (INE, 2002, citado por BTA, 2012), existen en Chile 48.501 habitantes identificados con la etnia Aymara, de los cuales 25.615 (52,8%) residen en la Región de Arica y Parinacota. Sin embargo, sólo 1.726 (3,6%) permanecen en sus territorios originarios, ubicados en las comunas de Putre y General Lagos de la Provincia de Parinacota. Esto significa que se está produciendo un abandono de los territorios precordilleranos y altiplánicos (BTA, 2012). También se determinó que un 10,54% y un 20,79% corresponderían a personas analfabetas de la Comuna de Putre y General Lagos, respectivamente.

La Región de Arica y Parinacota tendría un 12,8% de su población en condición de pobreza y un 4,6% en indigencia (a nivel nacional alcanza 15,1% y 3,7%, respectivamente). Existe una evidente

disparidad en la distribución de la pobreza en las distintas comunas, concentrándose en Putre (33,9%) y General Lagos (24,6%) superando ampliamente el promedio regional y nacional. Estas comunas además se caracterizan por un alto nivel de ruralidad (FNSP, 2011).

La actividad predominante del pueblo Aymara en el altiplano de la Región de Arica y Parinacota, es la ganadería camélida. En mucho menor medida la crianza de ovinos, dado que las condiciones ambientales dificultan otro tipo de actividad productiva. Para estos habitantes los Camélidos Sudamericanos (CSA) son fuente de fibra, carne, trabajo y de muchos productos que son indispensables para su subsistencia (FAO, 2005a).

Bajo la clasificación de CSA se incluyen dos especies domésticas, la alpaca (*Lama pacos*) y la llama (*Lama glama*), y a dos silvestres, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) (FAO, 2005a). La mayor cantidad de animales se localiza en el altiplano que abarca Bolivia, Chile y Perú (Salvá, 2009).

En Chile, los CSA representan solo el 1% del total de la masa ganadera del país (FAO, 2005a). Según cifras del VII Censo Agropecuario de 2007, el mayor número de animales se concentra en las regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá. El 86% de las alpacas y el 84% de las llamas habitan estas regiones. La cantidad de camélidos en otras regiones no superan el 1,4% del total de CSA domésticos, excepto en la región de Antofagasta, que posee el 8%, teniendo un mayor número de llamas (INE, 2007, citado por BTA, 2012).

La carne, tanto de llama como de alpaca, se consume marginalmente en los medios urbanos. El mayor problema que limita la aceptación de la carne de camélidos para el consumo humano, es el de la Sarcocistiosis (FAO, 2005a). Esta enfermedad parasitaria está relacionada fundamentalmente, con el decomiso de la carne con presencia de quistes en la musculatura. Además, genera una imagen negativa de esta lo que repercute en el grado de aceptación por el público (FAO, 2005b). Es considerada como una enfermedad transmitida por alimentos (ETA), específicamente como una zoonosis tóxica, ya que se han reportado evidencias de trastornos gastroentéricos en personas que consumieron carne insuficientemente cocida, infectada con *Sarcocystis aucheniae* debido a la acción de sustancias tóxicas dentro de los quistes (Cornejo, 2009). A todo lo anterior, se suma que se considera a la carne de camélidos como alimento de campesinos y no para las poblaciones urbanas, debido a la idiosincrasia entre las personas del burgo (FAO, 2005a).

En quechua la palabra para charqui es ch'arki y su origen es ancestral, es un producto elaborado con carne cortada en tiras o trozos de poco grosor, generalmente sin grasa (magra), salada y secada a la intemperie (Salvá, 2009). Este producto, además de ser un producto nutritivo (rico en

proteínas y bajo en grasa), es relativamente fácil de procesar, tiene un sabor típico, y no necesita refrigeración durante su distribución comercial, debido a su baja actividad de agua (a_w) (Mamani-Linares y Cayo, 2011), indicador que mide la proporción de agua libre no unida a las macromoléculas del alimento, que lo hace microbiológicamente estable (Salvá, 2009).

La conservación de la carne de diversas especies animales data de épocas muy remotas. Dicha técnica de conservación fue conocida en Asia, África, Europa y América, habiendo sido empleada por Mayas y Aztecas. También existen evidencias de secado de la carne en Egipto de hace 4.000 a 5.000 años (Salvá, 2009).

Las técnicas tradicionales de conservación de carne varían según regiones y costumbres, pero frecuentemente combinan el secado con el salado, la fermentación y el ahumado. A partir de ellas se han desarrollado diversos productos cárnicos típicos de cada zona (étnicos) (Salvá, 2009).

En la actualidad, en mercados de mayor exigencia como el europeo y en países como Australia, Canadá y Estados Unidos, ha ido ganando terreno el charqui como un concepto de snack saludable. En lengua inglesa es conocido como *jerky* (derivación fonética de “charqui”), y se elabora en distintos formatos, con adición de variadas especias, y a partir de carnes tan diversas como vacuno, equino, pavo, cerdo, pato, caprino, salmón, cocodrilo, alce, búfalo, ciervo, canguro, entre otras especies exóticas y de caza (BTA, 2012).

Algunas consideraciones sobre las técnicas tradicionales del secado de carne (Bender, 1992) son las siguientes: para secar carne normalmente se elimina gran parte de la grasa visible ya que se puede enranciar; los trozos de carne a secar deben ser finos, para permitir una compensación entre la velocidad de salida de agua de la superficie al exterior por evaporación y la velocidad de migración de agua del interior del producto a su superficie, evitando así problemas derivados del secado excesivo como costras, arrugas, grietas, secado no homogéneo, etc.; la carne se suele salar en seco o en salmuera antes del secado, para inhibir el crecimiento microbiano en las primeras etapas y proteger la carne frente a los insectos; las piezas de carne a secar se suspenden en rejillas o se cuelgan para permitir el paso de corrientes de aire que desplazan la humedad que se va generando en la superficie del producto; el secado ha de hacerse en condiciones higiénicas, protegiendo la carne de suciedad y polvo; si el aire es templado, bajo en humedad y no hay grandes fluctuaciones de temperatura entre día y noche, el tiempo necesario para secar será más corto y eso es ventajoso ya que el secado demasiado lento aumenta la probabilidad de que ocurra una alteración microbiana en las fases iniciales (cuando la humedad de la carne es todavía elevada); es mejor usar carnes refrigeradas ya que secar carne en caliente puede producir problemas de alteración microbiana, proteólisis excesiva y enranciamiento; los

tiempos de secado y conservación largos pueden producir una pérdida en el valor nutritivo de la carne seca, especialmente en vitaminas.

En base al grado de tecnificación, actualmente se pueden identificar hasta tres tipos de procesos de producción de charqui: tecnología alta, media y baja; la diferencia entre ellos se justifica no solo por la inversión en instalaciones y costo de producción, sino también por la localización geográfica y tipo de mercado al que será destinado (Salvá, 2009).

Se pueden identificar dos grandes diferencias en el proceso, ya sea en el tipo de salado como en la tecnología de secado. El salado se puede realizar en seco o en húmedo, mientras que el secado se puede realizar de forma natural (directamente al sol o en secadores solares) o de forma artificial, con la utilización de una fuente externa de calor (Salvá, 2009).

En el altiplano generalmente una familia sacrifica a uno o dos animales al mes. Este es posteriormente faenado, trozado y expuesto a la intemperie para su transformación en charqui. Este beneficio se lleva a cabo al aire libre donde la carne es expuesta a las moscas y al ambiente. En este tipo de faenamiento no existe control Médico Veterinario, ni resguardo de la calidad de los productos por las autoridades sanitarias oficiales (FAO, 2005a).

A pesar de todo lo anterior, el altiplano reúne condiciones excepcionales para la elaboración de charqui, entre las que destacan una adecuada deshidratación producida en pocas horas, asociado a niveles relativamente elevados de radiación solar (BTA, 2012), un promedio de 23 mj/m^2 según la estación Visviri de la Red Agrometereológica del INIA (AGROMET, 2013), además el altiplano se caracteriza por tener un 20% superior de radiación UV al observado al nivel del mar (Aceituno, 1996), permitiendo una buena calidad sanitaria del charqui, debido a la mayor incidencia de rayos UV, que ejercen un efecto viricida y bactericida (BTA, 2012). También podría influir los valores de humedad relativa del altiplano, teniendo una humedad relativa promedio de 38% según la estación Visviri de la Red Agrometereológica del INIA (AGROMET, 2013). La época más apropiada para el proceso es entre los meses de mayo y agosto, que son los más secos, con abundante radiación solar y bajas temperaturas nocturnas (Ampuero, 2006, citado por Salvá, 2009).

La exposición de la carne al aire libre en el altiplano supone un bajo riesgo de contaminación bacteriana, producto de la escasa humedad, pero suficiente para que se trate de reducir su probabilidad de ocurrencia. El polvo y la contaminación mecánica son eventos que también pueden alterar las propiedades organolépticas del producto (BTA, 2012).

El uso de equipos para acelerar y optimizar el secado de la carne se encuentra ampliamente validado en el mundo. En el mercado internacional se comercializan numerosos artefactos que

utilizan energía eléctrica o gas para su funcionamiento, tanto a nivel doméstico como industrial. En países desérticos y zonas marginales ha resultado muy exitoso el uso de secadores solares, económicos en el consumo de energía, de sencilla construcción y operación. Dispositivos de este tipo también se han utilizado en la elaboración de charqui de camélido en el altiplano chileno, por lo cual existe un cierto grado de experiencia en productores y profesionales que han participado en estas iniciativas (BTA, 2012).

La incorporación de sal en el proceso de deshidratación produce una crenación o contracción del protoplasma celular, tanto de los tejidos como de los cuerpos bacterianos; por lo que al rebajar la actividad de agua (a_w) de la masa de carne, se inhiben microorganismos causantes de putrefacción y el medio se torna más selectivo para el crecimiento de bacterias que contribuyen al desarrollo de aroma y sabor; y al inhibir la actividad de las enzimas propias de la carne y también de los microorganismos, la sal favorece también la estabilidad del producto (BTA, 2012).

Mediante la combinación del salazonado y secado, se obtienen productos cárnicos que se encuadran dentro de los “alimentos tradicionales de humedad intermedia” que deben su estabilidad y más o menos larga conservación, principalmente, a su baja a_w entre 0,60-0,90 (Salvá, 2009).

Se considera que a valores de a_w inferiores a 0,90 se inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias en los alimentos y de algunos mohos y levadura; inferiores a 0,87 se inhibe el crecimiento de la mayor parte de las levaduras y de los micrococos; inferiores a 0,80 el de la mayor parte de los mohos y de *Staphylococcus aureus*; y a menos de 0,75 el de la mayoría de las bacterias ‘especiales’ llamadas halotolerantes (Beuchat, 1981, citado por Salvá, 2009; Bender, 1992). Finalmente, a valores inferiores de a_w a 0,5 no hay posibilidad de ningún crecimiento microbiano. Desde un punto de vista práctico, los productos cárnicos deshidratados con valores de a_w inferiores a 0,65 se pueden considerar muy estables a temperatura ambiente, ya que el crecimiento microbiano alterante es prácticamente inhibido (Cheftel y Cheftel, 1992).

En Chile, no existe normativa específica para un producto como el charqui. Aun así, existe el Reglamento Sanitario de los Alimentos, aprobado por el Decreto N°977, 06/08/96 del Ministerio de Salud, que establece las condiciones sanitarias a las que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envasado, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objetivo de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos (MINSAL, 2010).

Esto se contrasta con Perú y Bolivia que han desarrollado normas técnicas específicas. Para tomar como referencia, tanto la norma técnica peruana NTP 201.059 (2006) y boliviana NB 851-97 (1997)

regulan la composición química del charqui de camélido estableciendo que debe tener un contenido mínimo de 45% de proteína y 12% de grasa, así como un contenido máximo de 20% de humedad (BTA, 2012).

En lo referente a los requisitos microbiológicos, la norma técnica peruana establece límites máximos en el recuento de coliformes (10^2 ufc/g), salmonelas (ausencia en 25 g) y microorganismos aerobios mesófilos (10^2 ufc/g). Además, en la norma se especifica que la sal utilizada en la elaboración del charqui debe ser de calidad alimentaria (Salvá, 2009).

La norma técnica boliviana establece los mismos límites en el recuento de coliformes y salmonelas, pero aumenta el límite máximo en el recuento de microorganismos aerobios mesófilos (10^3 ufc/g) y establece nuevos requisitos, como la ausencia de *E. coli* fecal y *Clostridium perfringens*, y el recuento de *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras con un límite máximo de 10^2 (BTA, 2012).

En el trabajo realizado por Mamani-Linares y Cayo (2011) se estudiaron las características del charqui de llama realizándose un análisis químico proximal obteniéndose como resultado que el 19,05% de humedad fue ligeramente superior a valores en charqui de alpaca descritos. Los resultados indican que la humedad del charqui de llama tiene valores inferiores a los descritos en bovino. El contenido proteico del charqui de llama (66,12%) fue superior al reportado en el de alpaca, pero similar al de bovino. El contenido de grasa (6,3%) fue, asimismo, mayor que en el charqui de alpaca, pero menor al charqui de bovino. Por último, el contenido de ceniza (8,54%) fue inferior al encontrado en alpacas, pero superior al contenido en charqui de bovino y cerdo.

En el mismo estudio, la actividad de agua del charqui (0,6 a 0,7) fue bastante similar a valores descritos en charqui de alpaca e inferiores a los de bovino, cerdo, pavo y búfalo.

En el estudio realizado por Pilco *et al.*, (2008), se describe un proceso de elaboración de charqui de llama, donde se realizan tres tratamientos de secado (secado al sol directo, secado en sombra y secado en secador solar), el análisis microbiológico arrojó que tanto en carne fresca como en charqui el número de mesófilos es menor al límite máximo permitido según norma técnica boliviana, observándose que la carne fresca tiene mayor cantidad. En algunos casos se redujo hasta el punto de no observarse desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad del tratamiento empleado.

Con respecto a mohos y levaduras, inicialmente no se observó desarrollo de colonias, pero durante el proceso de secado particularmente a la sombra, tanto pierna como lomo presentaron desarrollo de éstas, sobrepasándose el rango aceptado en el caso del lomo (Pilco *et al.*, 2008).

El contenido de *Staphylococcus aureus* en carne fresca fue inapreciable, pero durante la elaboración de charqui en el proceso de secado directo al sol, la pieza de la pierna tuvo una proliferación, probablemente debido a algún contaminante externo, pero dentro del rango de lo aceptado (Pilco *et al.*, 2008).

Los resultados demostraron la ausencia de Coliformes totales, *Clostridium perfringens* y *Escherichia coli* en carne fresca y en charqui, determinándose que la manipulación de la carne tanto en el proceso de faena como de elaboración se realizó de una forma adecuada. En el caso de Salmonela también se observó su ausencia en todos los casos en 25 gr (Pilco *et al.*, 2008).

Un segundo estudio realizado por Cruz y Cayro (2008) que buscaba determinar un método de procesamiento que confiera al charqui de llama y alpaca mejores características, utilizó dos formas de secado, secador solar y a la sombra, secando diferentes piezas musculares (pierna y lomo). En este se obtuvo que en los análisis microbiológicos, el contenido de microorganismos se encontraba dentro de los rangos permitidos en la norma técnica peruana. Se observó también que no hay influencia significativa del tipo de secado en el recuento microbiológico, como tampoco del músculo empleado.

Es importante destacar que existe una iniciativa apoyada por el Ministerio de Salud Chileno, que implica elaborar un reglamento sanitario de alimentos para los pueblos indígenas, ya que la elaboración casera y de manera artesanal no está acorde con la ley vigente en materia de inocuidad de alimentos (BTA, 2012).

Uno de los argumentos más destacables para apoyar este proyecto es que Chile está suscrito al Convenio 169 de la OIT (2006) sobre Pueblos Indígenas, por lo cual es deber del Estado fomentar las industrias rurales relacionadas con la economía de subsistencia y dar facilidades técnicas y financieras para preservar estas técnicas tradicionales (BTA, 2012).

El desarrollo de una oferta de productos cárnicos con valor agregado parece ser una alternativa en el segmento de carne seca salada. La diferenciación de estos productos estaría dada por la materia prima, poco explotada en el mercado chileno, su identificación con el paisaje natural del Altiplano y sus pueblos originarios, y por el carácter artesanal de su elaboración (BTA, 2012).

Se plantea que es posible elaborar un producto sano e inocuo bajo condiciones artesanales. Por su modo de elaboración y la baja escala de producción, los alimentos artesanales requieren de un precio más alto. Sin embargo, sus condiciones de calidad y sabor constituyen poderosos argumentos de venta para los mercados más exigentes. Su origen geográfico, étnico, natural,

además del hecho de poder conocer cómo fueron elaborados desde el origen, son atributos altamente valorados por turistas que visitan una localidad (BTA, 2012).

Este estudio preliminar tiene como propósito describir la forma tradicional de elaboración del charqui de camélidos domésticos del altiplano y así dejar planteado el tema para nuevas investigaciones acerca de este producto.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Describir el proceso de elaboración, uso y consumo de charqui de camélidos sudamericanos domésticos en la Provincia de Parinacota, Región de Arica y Parinacota.

5.2. Objetivos específicos

- a) Describir las características de los animales procesados y método de sacrificio.
- b) Describir las características de la limpieza y corte de la carne.
- c) Describir las características del salado y secado de la carne.
- d) Describir el uso y forma de consumo del charqui.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Tipo de estudio

La presente investigación es un estudio descriptivo ya que se realizó una caracterización de las variables de estudio. El diseño de investigación es de tipo no experimental, ya que no hubo manipulación deliberada de las variables, y transversal, ya que la recolección se realizó en un momento determinado.

6.2. Localización del estudio

Éste estudio se llevó a cabo en diferentes localidades del altiplano de la Provincia de Parinacota de la Región de Arica y Parinacota abarcando una superficie aproximada de 2393 km² (ver Anexo N°1). Las localidades altiplánicas abordadas fueron: Alcérreca, Ancolacane, Caamaña, Chislluma, Colpitas, Cosapilla, Guacoyo, Guañaquilca, Huayancayane, Humapalca, Humaquilca, Pucara, Pucoyo, Putani, Tacora y Visviri de la comuna de General Lagos, mientras que de la comuna de Putre se abordaron Caquena, Chucuyo y Guallatire. Dentro de ésta provincia la comuna de General Lagos se caracteriza por tener una mayor masa ganadera, por ser la comuna que mejor conservaría las tradiciones y donde la producción de charqui sería mayor, es por esto que el estudio tuvo más énfasis en esta comuna.

6.3. Participantes del estudio

La unidad de estudio fueron los ganaderos del altiplano de la provincia de Parinacota, que según información del año 2010 entregada por el Servicio Agrícola y Ganadero (BTA, 2012), gracias al Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria Animal, el total de ganaderos de la provincia de Parinacota, sin descontar aquellos que no pertenezcan al altiplano, serían alrededor de 657 ganaderos, que representan aproximadamente a un 38% del total de Aymaras de la provincia de Parinacota.

Los participantes del estudio tuvieron como criterio de inclusión que fueran elaboradores de charqui de camélidos sudamericanos (Alpaca y/o llama), vivieran permanentemente en el altiplano, se encontraran al momento de la visita a sus casas y accedieran a participar en el estudio. Se estimó un mínimo de 30 ganaderos para realizar el estudio.

6.4. Entrevista a ganaderos elaboradores de charqui

Se realizó una entrevista estructurada a 32 ganaderos elaboradores de charqui en base a una encuesta que consta de 20 preguntas de respuesta múltiple o abierta, siendo las alternativas de las primeras, no necesariamente excluyentes (ver Anexo N°2).

Las preguntas están basadas en la encuesta realizada en la tesis doctoral por Salvá (2009), la cual realizó una caracterización de la carne y charqui de alpaca, siendo uno de los instrumentos la encuesta a productores de charqui de alpaca de los departamentos de Puno y Cusco en Perú, por lo que no se realizó validación de la encuesta en este estudio. Además previamente, se realizó entrevistas a personas que elaboraban charqui de camélidos para obtener una aproximación al proceso de elaboración de charqui y así modificar algunas de las preguntas de la encuesta realizada por Salvá (2009) de forma de que fueran más atingentes a las comunidades objetivo de este estudio y poder ser dirigidas al ganadero de forma simple y directa en coherencia a la condición cultural de las personas del altiplano asociada a bajo nivel educacional, poco dominio del español y tratarse muchas veces de personas de la tercera edad.

Esta entrevista se realizó a todos aquellos ganaderos que de forma voluntaria accedieron a responder la encuesta, explicándoles al inicio que el objetivo era obtener información acerca de las características de los animales utilizados en la elaboración de charqui y la tecnología utilizada.

6.5. Proceso de recolección de datos

La recolección de datos se realizó en base a visitas de las casas de los ganaderos en el mes de junio del año 2012, según la disponibilidad y facilidades del investigador, asociado a la gran extensión del terreno de estudio, dificultades de acceso a las diferentes localidades, condición climática, despoblamiento rural y a la condición cultural e idiosincrasia propia de las personas del altiplano, caracterizada por dificultades en la comunicación con personas externas a su población y desconfianza a la entrega de información.

6.6. Análisis de datos

Para la presente investigación se realizó un análisis descriptivo de los datos, en base a frecuencia y porcentaje de presencia de las variables de estudio por medio del software SPSS© (IBM Corp., 2010).

Los resultados obtenidos se presentan en tablas de distribución de frecuencia, según corresponda. Además se elaboró un diagrama de flujo del proceso de elaboración tradicional de charqui de camélidos, que representa los aspectos más característicos.

7. RESULTADOS

Es importante destacar que la recolección de datos realizada para obtener finalmente estos resultados, se debió hacer en medio de ciertas condiciones de adversidad. El recorrer el altiplano ya conlleva cierta dificultad, aún cuando no se abarcó la totalidad de las localidades altiplánicas de la Provincia de Parinacota. La distancia desde Arica hasta Visviri, la capital de la comuna de General Lagos (la comuna más alejada) son alrededor de 287 km. Hay que tomar en cuenta que generalmente los ganaderos no viven en los pueblos, si no en pequeñas casas cerca de los corrales esparcidos en el terreno. El altiplano, además de caracterizarse por la gran extensión de terreno, lo hace por sus condiciones extremas de altura, que bordean los 4.000 msnm y de temperatura con una gran amplitud térmica durante el día y la noche, con temperaturas nocturnas que pueden llegar a -20°C, significando un gran esfuerzo físico para el investigador.

Otra dificultad experimentada es la asociada a la idiosincrasia propia de las personas, muchas veces relacionada a la condición cultural, que se caracteriza por la desconfianza a personas ajenas a su comunidad, principalmente al entregar información personal y comentarios.

Finalmente, otro aspecto que dificultó el estudio, fue el asociado a la desertificación del altiplano, producto de la pérdida de las prácticas sociales, económicas y culturales de la comunidad aymara, teniendo impacto en nuestro estudio ya que estaba enfocado a una práctica de carácter tradicional.

7.1. Antecedentes demográficos

7.1.1. Edad

Los ganaderos encuestados tienen una edad promedio de 54 años. Como se puede ver en la Tabla N°1 la cantidad de ganaderos por categoría de edad fue similar, salvo en la categoría más joven a la que sólo se encuestó a una persona.

Tabla N°1: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según edad en años.

Edad en años	N° Ganaderos	% Ganaderos
20-29	1	3,1
30-39	6	18,8
40-49	5	15,6
50-59	7	21,9
60-69	6	18,8
70 o más	7	21,9
Total	32	100

7.1.2. Sexo

Más de la mitad de los ganaderos encuestados fueron mujeres, mientras que el 40,6% restante correspondió a hombres (Tabla N°2).

Tabla N°2: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según sexo.

Sexo	N° Ganaderos	% Ganaderos
Femenino	19	59,4
Masculino	13	40,6
Total	32	100

7.1.3. Comunas y localidades

La mayoría de los ganaderos encuestados pertenecían a la comuna de General Lagos, representando ésta un 71,9%, mientras que los ganaderos de Putre alcanzaron un 28,1% (Tabla N°3).

Tabla N°3: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según comuna.

Comuna	N° Ganaderos	% Ganaderos
G. Lagos	23	71,9
Putre	9	28,1
Total	32	100

De las diferentes localidades altiplánicas a las que pertenecían los ganaderos, la más frecuente fue Caquena de la comuna de Putre, siguiéndolo Cosapilla y Visviri de la comuna de General Lagos (Tabla N°4).

Tabla N°4: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según localidad.

Localidad	N° Ganaderos	% Ganaderos
Ancolacane/ Alcérreca*	1	3,1
Caamaña	1	3,1
Caquena	7	21,9
Chislluma	1	3,1
Chucuyo	1	3,1
Colpitas	2	6,3
Cosapilla	3	9,4
Guacoyo	2	6,3
Guallatire	1	3,1
Guayaquilca	1	3,1
Huayancayane	2	6,3
Humapalca	1	3,1
Humaquilca	1	3,1
Pucara	2	6,3
Pucoyo	1	3,1
Putani	1	3,1
Tacora	1	3,1
Visviri	3	9,4
Total	32	100

* Ganadero poseía sus animales en un terreno que abarcaba ambas localidades.

7.2. Época de elaboración de charqui

La mayoría de los ganaderos encuestados respondió hacer charqui en invierno (hemisferio sur) (84%) mientras que un 16% todo el año. En la entrevista algunas personas especificaron los meses en que elaboraban charqui, obteniéndose que ésta elaboración estaría entre los meses de mayo y octubre.

7.3. Características de los animales procesados

Relacionado al origen de la carne para la elaboración de charqui, todos los ganaderos encuestados obtienen carne de un rebaño familiar propio, sólo una persona respondió que en el caso de no tener carne, se la compraba a familiares.

En los resultados expuestos en la Tabla N°5 se observa que la mayoría de los ganaderos utiliza llamas y alpacas para hacer charqui, siendo pocos los que utilizan huarizos, la cruce entre llama y alpaca.

Tabla N°5: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según especies de animales utilizados para la elaboración de charqui.

Especie	Frecuencia	Porcentaje
Alpaca y Llama	15	46,9
Alpaca, Llama y Huarizo	11	34,4
Alpaca	4	12,5
Llama	2	6,3
Total	32	100

En relación al sexo del animal, la Tabla N°6 muestra que alrededor de un 75% de los ganaderos no tiene preferencia por ningún sexo al momento de la elección del animal para hacer charqui, sin embargo, los que sí, prefieren machos, siendo sólo una persona la que prefiere hembras.

Tabla N°6: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según sexo de animales utilizados para la elaboración de charqui.

Sexo	N° Ganaderos	% Ganaderos
Hembra	1	3,1
Macho	7	21,9
Cualquiera	24	75,0
Total	32	100

Por otro lado, la mayoría de los ganaderos (71,9%) utiliza animales cuando éstos tienen entre 3 y 4 años. Mientras que los demás (25%) los sacrifican cuando están entre 5 y 7 años (Tabla N°7).

Tabla N°7: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según edad de animales utilizados para la elaboración de charqui.

Edad	N° Ganaderos	% Ganaderos
Entre 3 y 4 años	23	71,9
Entre 5 y 7 años	8	25,0
Sin preferencia de edad	1	3,1
Total	32	100

Al momento de consultar a los ganaderos acerca de la utilización de animales con alguna alteración, tales como: enfermos, flacos, fracturados o que hayan sido atacados por depredadores; todos descartaron inmediatamente utilizar a los enfermos y atacados por depredadores. Respecto a la utilización de animales enfermos, los comentarios más comunes eran que no se podía consumir animales que hayan estado enfermos por el peligro de transmisión de enfermedades. Mientras que los comentarios sobre utilizar animales atacados, estaban relacionados a que muchos depredadores no dejaban nada del animal y en el caso que dejaran, no lo consumían por el olor fuerte que quedaba en la carne. En Tabla N°8 se puede observar que los animales fracturados obtuvieron el mayor porcentaje de utilización (68,8%), siendo generalmente alguna fractura en sus patas, mientras que sólo una persona dijo utilizar animales flacos además de fracturados, ya que la mayoría de los ganaderos decía que no se podía hacer nada con un animal flaco por el hecho de no tener carne. Un 28,1% de los ganaderos respondió no utilizar ningún tipo de animal con éste tipo de alteraciones.

Tabla N°8: Frecuencia y porcentaje de ganaderos encuestados según la utilización de animales con alteraciones para la elaboración de charqui.

Animales utilizados	N° Ganaderos	% Ganaderos
Fracturados	22	68,8
Flacos y fracturados	1	3,1
Ninguno de los anteriores	9	28,1
Total	32	100

7.4. Características del método de sacrificio de los animales

En la Tabla N°9 se puede apreciar que todos los ganaderos degüellan para producir el sangrado del animal. El 53,1% de los ganaderos sacrifica a sus animales cortando la médula espinal con un cuchillo por detrás del cuello hacia adelante (punzamiento), para luego degollar y finalmente colgar para mejor desangramiento del animal. Un 21,9% sólo degüella, mientras que un 25% degüella y luego corta la médula punzando con un cuchillo por delante del cuello hacia atrás, de éstos la mitad cuelga para mejorar el sangrado del animal.

Tabla N°9: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según forma de sacrificio de los animales utilizados para la elaboración de charqui.

Forma de sacrificio	N° Ganaderos	% Ganaderos
Corte de médula, degolle y colgado	17	53,1
Sólo degolle	7	21,9
Degolle y corte de médula	4	12,5
Degolle, corte de médula y colgado	4	12,5
Total	32	100

7.5. Características del corte y limpieza de la carne

El 68,8% de los ganaderos expresó hacer el charqui 24 horas después de faenado el animal, mientras que un 18,8% lo haría 12 horas después. Esto significaría que la mayoría de los ganaderos espera por lo menos 12 horas para elaborar charqui. Muy pocos ganaderos elaboran el charqui en menos de 12 horas de faenado (9,4%) y sólo una persona expresó hacerlo después de 24 horas de faenado (Tabla N°10).

Los comentarios que apoyarían esperar y no elaborar el charqui inmediatamente después de faenado, estaban relacionados con que la carne se debería dejar reposar o, sin embargo, estaría muy blanda como para cortar los filetes de charqui.

Tabla N°10: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según tiempo de espera desde el faenamamiento hasta la elaboración de charqui.

Tiempo de espera	N° Ganaderos	% Ganaderos
Entre 0 y 2 horas	2	6,3
6 horas después	1	3,1
12 horas después	6	18,8
24 horas después	22	68,8
Más de 24 horas	1	3,1
Total	32	100

Según la Tabla N°11 alrededor del 53,1% de los encuestados utiliza todo el animal para elaborar charqui. Los comentarios obtenidos de los ganaderos, eran que se debe aprovechar todo el animal. Por otro lado, los demás ganaderos utilizan sólo algunas partes del animal para charquear. La mayoría de éstos utiliza las piernas. Del total de ganaderos encuestados, un 18,8% utiliza sólo las piernas, un 15,6% piernas y brazos, y sólo una persona utilizaría piernas y lomo. Los comentarios del porqué utilizarían sólo éstas partes estaban relacionados a que las piernas y/o brazos tendrían

mayor cantidad de carne. Además algunos comentaron que aquella carne que no se utiliza para elaborar charqui se consumiría fresca. Los ganaderos que no especificaron las partes utilizadas fueron muy pocos, pero comentaron utilizar aquellas partes que tuvieran más carne o masa muscular.

Tabla N°11: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según región anatómica utilizada para la elaboración de charqui.

Región anatómica	N°	
	Ganaderos	% Ganaderos
Todo el animal	17	53,1
Pierna	6	18,8
Pierna y brazo	5	15,6
Pierna y lomo	1	3,1
Partes no especificadas	3	9,4
Total	32	100

Con respecto a la elaboración del charqui, antes del corte de los filetes siempre se realiza una limpieza de la carne. Todos los ganaderos eliminan la grasa excesiva, algunos nervios y vasos sanguíneos de mayor calibre. El porcentaje de aquellos ganaderos que sólo limpian la carne quitando grasa, nervios y vasos (18,8%) sería similar al de aquellos que eliminan estos componentes anteriores, y además limpian la carne de residuos como pelos, polvo y exceso de sangre con un trapo mojado (21,9%). Sin embargo, la mayoría de los ganaderos encuestados además de eliminar grasa, nervios y vasos, limpian la carne de residuos sólo con las manos (46,9%). Un bajo porcentaje (12,5%) de ganaderos elimina grasa, nervios y vasos para luego lavar la carne con agua (Tabla N°12).

Tabla N°12: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según el tipo de limpieza realizada a la carne destinada a la elaboración de charqui.

Tipo de limpieza	N°	
	Ganaderos	% Ganaderos
Elimina grasa, nervios, vasos y limpia con manos	15	46,9
Elimina grasa, nervios, vasos y limpia con trapo mojado	7	21,9
Elimina grasa, nervios y vasos	6	18,8
Elimina grasa, nervios, vasos y lava carne	4	12,5
Total	32	100

En la Tabla N°13 se puede ver que el grosor con que los ganaderos cortan los filetes de charqui va de 0,5 a 1 cm. El 65,6% de los encuestados respondió hacerlo con un grosor aproximado de 0,5

cm y los restantes (31,3%) de 1 cm aprox. Sólo una anciana de 80 años no pudo responder ésta pregunta, diciendo que usaría cualquier grosor.

Tabla N°13: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según grosor de los filetes de charqui.

Grosor	N° Ganaderos	% Ganaderos
0,5 cm	21	65,6
1 cm	10	31,3
No responde	1	3,1
Total	32	100

7.6. Características del salado y secado de la carne

En relación a las características del salado, todos los ganaderos encuestados salan la carne con sal iodada envasada y en seco. No utilizan una cantidad determinada de sal, pero todos los comentarios se relacionaban con que tratan de cubrir toda la superficie de los filetes con sal.

En cuanto al secado, a excepción de una persona que también seca a la sombra, todos los ganaderos realizan el secado al sol. El ganadero que dijo realizar el secado al sol y a la sombra, comentó que en el periodo que hay lluvia, seca charqui al interior de su casa.

Se aprecia en la Tabla N°14 que la mayoría de los ganaderos seca el charqui algunas veces sobre piedras y otras veces colgado, los comentarios asociados al colgado eran que generalmente lo hacían en cordeles para tender ropa o alambres. Por otra parte, el 40,6% de los ganaderos utiliza sólo el colgado como técnica de secado. Mientras que un bajo porcentaje de los ganaderos realiza el secado sólo sobre piedras (9,3%). Alrededor de un 31,3% de los ganaderos dice utilizar indistintamente el colgado y secado sobre piedras. Al momento de la encuesta, aparecieron nuevas formas de secado, como por ejemplo, que algunas personas realiza el secado sobre el techo de sus casas, que suele ser de calamina de zinc, y otras formas menos comunes como: mesa de calamina, mesa con rejilla o con mantel y sobre el techo pero encima de telas de sacos (sacos de harina, por ejemplo). Las personas que secarían sobre el techo, no lo elegirían siempre como único método de secado, sino que también usarían métodos comunes como el colgado y/o secado sobre piedras. De esto es importante destacar que todos realizan un secado directamente al sol, y sin ningún resguardo, como por ejemplo, secadores solares.

Tabla N°14: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según el tipo de secado utilizado para la elaboración de charqui.

Tipo de secado	N° Ganaderos	% Ganaderos
Colgado	13	40,6
Sobre piedras y colgado	10	31,3
Sobre piedras	3	9,4
Colgado y sobre techo de calamina	2	6,3
Colgado, sobre piedras y techo de calamina	1	3,1
Sobre piedras y techo de calamina	1	3,1
Otra superficie	2	6,3
Total	32	100

En relación al tiempo de secado la Tabla N°15 muestra que la mayoría de los ganaderos dejaría secar la carne entre 2 a 4 días. Un 46,9% de los ganaderos seca la carne de 3 a 4 días, mientras un 31,3% de 2 a 3 días. Un 15,6% dijo secar la carne por 4 días o más. Por lo tanto, la mayoría de los ganaderos secaría al menos por 2 días para el proceso de charqueado.

Tabla N°15: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según el tiempo de secado del charqui.

Tiempo de secado	N° Ganaderos	% Ganaderos
Menos de 1 día	1	3,1
De 1 a 2 días	1	3,1
De 2 a 3 días	10	31,3
De 3 a 4 días	15	46,9
4 días o más	5	15,6
Total	32	100

7.7. Medidas básicas de higiene

Las preguntas relacionadas al lavado de manos y el tipo de superficie en donde se elabora el charqui tenían la intención de indagar acerca de éstas medidas básicas de higiene. La mayoría de las personas respondió que si se lavaba las manos antes de cortar la carne y elaborar el charqui, siendo sólo dos personas las que respondieron que no.

Con respecto a las superficies en donde elaboran el charqui, la Tabla N°16 expresa que la mayoría de las personas harían el charqui sobre una batea, que corresponde a una bandeja de metal, generalmente de aluminio y/o sobre una mesa. Un 50% dijo elegir hacerlo siempre sobre una

batea, mientras que un 21,9% siempre sobre una mesa. Algunos ganaderos expresaron utilizar superficies que no estaban dentro de las alternativas de la encuesta como: tabla de picar de madera, banco para sentarse con un plástico encima, mesón de lata, mesa con telas de sacos y bandeja plástica, que se enmarcaron bajo la categoría “otra”, siendo un 15,6% de los ganaderos que expresó utilizar siempre una de las alternativas anteriores. Sólo una persona dijo que si bien algunas veces lo hace sobre una mesa, otras veces lo hacía directamente sobre piedras.

Tabla N°16: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según superficie utilizada para la elaboración del charqui.

Superficie	N° Ganaderos	% Ganaderos
En batea (bandeja)	16	50,0
Sobre mesa	7	21,9
Sobre mesa y piedras	1	3,1
Sobre mesa, batea y otra	1	3,1
Sobre batea y otra	1	3,1
Sobre mesa y otra	1	3,1
Otra	5	15,6
Total	32	100

7.8. Uso y forma de consumo del charqui

Se determinó que todos los ganaderos encuestados elaborarían charqui para consumo familiar. El 75% lo elabora sólo para consumo entre sus familias, mientras que un 21,9% dice venderlo también, es importante destacar que nadie aceptó sólo venderlo. Por otra parte, sólo una persona aceptó, además de las opciones anteriores, que cambiaba charqui por otros alimentos, tales como: arroz, papas, etc. (Tabla N°17).

Tabla N°17: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según uso del charqui.

Uso del charqui	N° Ganaderos	% Ganaderos
Sólo consumo familiar	24	75,0
Consumo familiar y venta	7	21,9
Consumo familiar, trueque y venta	1	3,1
Total	32	100

La mayoría de los ganaderos consumirían el charqui cocido (en medios acuosos). Generalmente lo consumen en preparaciones tales como charquicán, cazuela o estofado. Además, los ganaderos en otras ocasiones lo consumirían tostado. El 53,1% de los ganaderos encuestados respondió

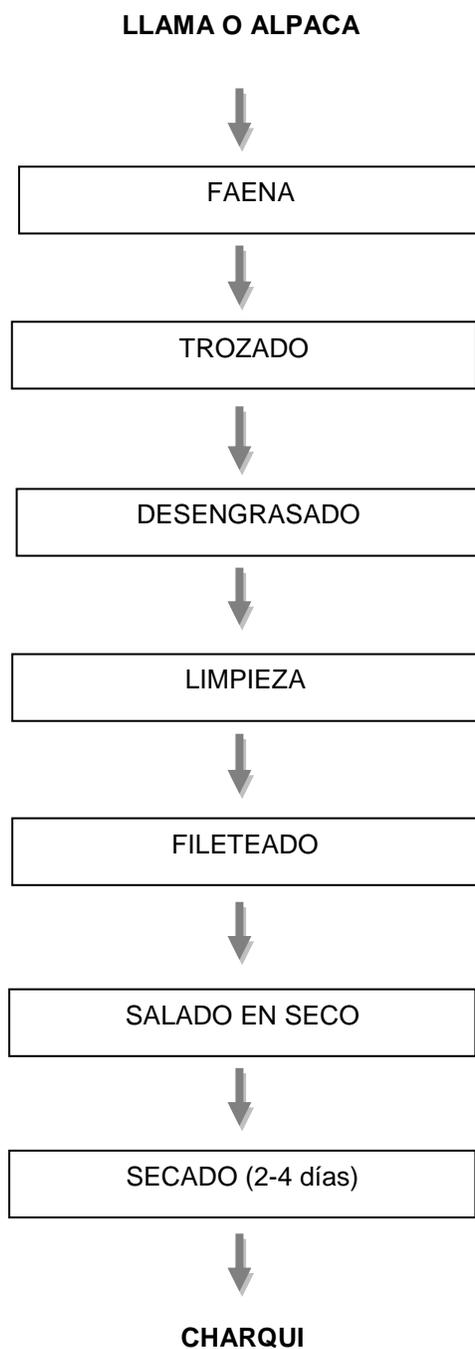
consumir el charqui ya sea cocido o tostado. Un 21,9% dijo consumirlo siempre cocido, mientras que sólo dos personas dijeron siempre consumirlo tostado. Un 15,6% de los ganaderos coincidió en consumir el charqui ya sea cocido u horneado. Por otro lado, sólo una persona nombró además otras formas de consumirlo como: a las brasas o al sartén (Otros) (Tabla N°18).

Tabla N°18: Número y porcentaje de ganaderos encuestados según forma de consumo del charqui.

Consumo de charqui	N° Ganaderos	% Ganaderos
Cocido y tostado	17	53,1
Cocido	7	21,9
Cocido y horneado	5	15,6
Tostado	2	6,3
Cocido, tostado y otros	1	3,1
Total	32	100

Finalmente, de los resultados se pudo obtener que la elaboración tradicional de charqui constaría de las etapas de: Faena, Trozado, Desgrasado, Limpieza, Fileteado, Salado en seco y Secado (Figura N°1).

Figura N°1: Diagrama de flujo de operaciones para la elaboración de charqui de camélidos en el Altiplano de la Provincia de Parinacota.



8. DISCUSIÓN

La época de elaboración del charqui por los ganaderos encuestados sería principalmente en invierno, entre los meses de mayo y octubre. Éste resultado podría tener relación con el clima del altiplano, en donde la humedad ambiental es considerablemente más baja durante el invierno austral, mientras que durante el verano austral la humedad aumenta. Por otro lado, está el factor pluviométrico, en donde las lluvias se concentran en el verano austral (Diciembre a Marzo), mientras que en el resto del año, la lluvia es escasa (Aceituno, 1996).

Según Ampuero (2006, citado por Salvá, 2009), quién realizó estudios en Perú, la época más recomendable para la elaboración del charqui son los meses comprendidos de mayo hasta agosto debido a que estos meses presentan un clima más seco, con temperaturas bastante bajas (-5°C) en horas de la madrugada, hay bastante aireación, y por lo general, no llueve, facilitando de esta manera el trabajo.

El indagar en las características de los animales procesados, tendría como objetivo dilucidar posibles preferencias de los ganaderos en ciertos animales y así relacionar éstas preferencias con posibles ventajas y/o atributos de los animales elegidos. La existencia de bibliografía determinaría ciertas diferencias de atributos y/o ventajas según las características de los animales (especie, edad y sexo).

Los ganaderos utilizarían indistintamente llamas y/o alpacas para la elaboración de charqui. Esto concordaría con que en Parinacota son escasos los rebaños monoespecíficos de alpacas o llamas; además la proporción de las especies en los rebaños también varía, predominando la alpaca en un 52% y la llama en un 40% (BTA, 2012), por lo tanto, la elección de los animales lo más probable es que esté relacionado al tipo predominante de animales que posean en su rebaño. También es esperable que en aquellos rebaños en donde existen tanto llamas como alpacas, deban existir huarizos, por lo tanto, el número de ganaderos que utilizan huarizos para hacer charqui, podría estar subvalorado. La razón de esto podría estar relacionada a que los ganaderos no aceptarían que sus animales son mezclas.

Los animales seleccionados por los ganaderos generalmente tendrían entre 3 a 4 años al momento de ser faenados, ya sea hembras o machos, ya que no se detectó ninguna preferencia por algún sexo. De acuerdo a la CORDAP (2004) la edad de sacrificio de los mismos es en un 40,8 %, entre 2 a 3 años y un 57,3 % corresponde a animales de más de tres años. (FAO, 2005a). Esta tendencia resumiría que los ganaderos no utilizarían animales ni muy jóvenes ni muy viejos para elaborar charqui.

Los estudios realizados por Pérez (1998) y Cristofanelli *et al.*, (2005) coinciden en que existen marcadas diferencias entre la alpaca y la llama repercutiendo sobre sus características, entre ellas

peso vivo y peso de canales, donde las llamas muestran pesos superiores que los de alpacas. Sin embargo, el estudio de Pérez (1998) determinó que tanto rendimientos comerciales como verdaderos, poseen tendencias similares entre ambas especies. Por otra parte, los investigadores del estudio realizado por Cristofanelli *et al.*, (2005) concluyeron que la llama tiene el mayor potencial intrínseco como fuente de carne en la zona altoandina, debido a su mayor tamaño, mayor proporción de la pierna en la canal y mayor rendimiento.

Los estudios enmarcados en el proyecto PIT Arica (BTA, 2012), sacrificaron llamas y alpacas de alrededor 2,5 años y de ambos sexos para analizar las características de la canal. Las llamas mostraron un peso vivo al beneficio bastante homogéneo entre sexos, siendo los rendimientos (comerciales y verdaderos) ligeramente superiores en hembras que en macho. En las alpacas se dio una diferencia de casi 10 kg de peso vivo a favor de las hembras, lo que originó canales más pesadas y rendimientos ligeramente superiores al de los machos. Esto se contrasta totalmente al estudio realizado por Vilca (1991, citado por Pérez, 1998), también realizado en animales de la zona norte de Chile, el cual afirma “después de los 18 meses el peso corporal de los machos es mayor incluso a los castrados”.

Se ha determinado también que la edad también parece influir sobre el rendimiento de la canal, eso concuerda en el estudio realizado por Salvá (2009) que encontró que el rendimiento en alpacas tuvo cifras menores a los 2 y 6 años (56,2%) y cifras más altas a las edades de 3 y 4 años (59,5%) (Salvá, 2009).

Las características sensoriales también podrían afectar en la decisión de elaborar y así consumir charqui de ciertos animales. Dentro de las propiedades organolépticas o sensoriales, la ternera es el factor más importante que afecta en la evaluación de la calidad de la carne por los consumidores (Weston *et al.*, 2002). La fuente de variación de la ternera, se puede atribuir a la edad del animal, sexo, peso, raza y estrés ante mortem (Muchenje *et al.*, 2009). Según Muir *et al.*, (2000) y Monsón *et al.*, (2005), la ternera de la carne es función del contenido de colágeno, la estabilidad térmica y la estructura de las miofibrillas del músculo. De acuerdo a Lepetit (2007), el contenido de colágeno parece estar altamente correlacionado con la fuerza de corte de la carne, aunque esta correlación parece ser baja en la carne cocida.

En el estudio realizado por Mamani-Linares y Cayo (2011), se estudiaron los valores de fuerza de corte (WBSF, Warner-Bratzler Shear Force) para charqui de llama, que corresponde a la fuerza necesaria para cortar los músculos, por lo tanto, entre mayor fuerza es necesaria de aplicar, más dura es la carne. En el estudio anterior se registraron valores de corte para charqui de llama de 5,36 kg/cm². Si bien no se habrían registrado valores de presión de corte para charqui de alpaca, estudios en carne (*Longissimus dorsi*) de alpaca cocinada registran valores de 4,67 +- 0,84 kg/cm² (Salvá, 2009). Por otro lado, a pesar de que en el estudio de Cruz y Cayro (2008) se determinó que

la valoración sensorial de charqui en ambas especies fue similar, se encontró que el charqui de alpaca fue más tierno (más fácil de masticar) que el de llama.

Según Weston *et al.*, (2002) la restructuración de los enlaces de colágeno con el paso de la edad, resulta en que los animales más viejos posean carne menos tierna que los animales jóvenes y posea menor aceptabilidad por los consumidores.

En el estudio realizado por Pérez (1998), en donde se realizó un panel de expertos para evaluar las características organolépticas en carne de llama y alpaca, el grado de aceptabilidad de ambas especies fue elevado, mostrando los mayores valores en la carne de hembras jóvenes, así como una mejor evaluación de las características organolépticas. Sin embargo, no se apreciaron grandes diferencias en las características organolépticas entre ambas especies.

A pesar de que la bibliografía establece ciertas diferencias según las características de los animales, en los resultados de éste estudio se observó que no existiría ninguna preferencia marcada, salvo en edad, por lo tanto, se podría decir que la selección de los animales utilizados en la elaboración de charqui estaría relacionada principalmente al tipo de animales presentes en los rebaños.

Existiría una cierta reticencia de los ganaderos con respecto a utilizar animales enfermos, ésta estaría relacionada al conocimiento de los riesgos que conlleva ésta práctica.

Las enfermedades infecciosas en camélidos domésticos son causa de la alta mortalidad y morbilidad de crías y adultos, que se traduce en graves pérdidas económicas, mientras que las enfermedades parasitarias afectan el estado general de los animales lo que reduce su producción y productividad, o afectan la calidad de los productos (FAO, 2005b). En los estudios realizados en Perú por la FAO (2005b) entre las causas de mortalidad, tanto de crías como de adultos, ocupan el primer lugar las enfermedades infecciosas. Las enfermedades parasitarias no son causa importante de muerte pero sí ocasionan alta morbilidad. En Chile, según los lugareños, las enfermedades más frecuentes son la sarna en los adultos y la enterotoxemia en las crías (FAO, 2005a). En un estudio realizado por Córdova (2013), en conjunto con las comunidades aymaras de las comunas de Guallatire y Caquena de la comuna de Putre, las principales enfermedades que sufren sus rebaños de alpacas y llamas son Sarna, Infestación por Garrapata, Infestación por Piojo, Dolor de Guata y Parásitos internos (llamados por ellos "triquinas).

Del punto de vista del riesgo que conllevaría el consumo de animales enfermos, se podría tener atención con el llamado "*Dolor de Guata*", asociado a la Enterotoxemia (Córdova, 2013), una enfermedad producida comúnmente por *Clostridium perfringens* tipo A en asociación con *E. coli* en camélidos. Estas bacterias liberan toxinas que producen la enfermedad en los animales, siendo las crías las principalmente afectadas (Sepúlveda, 2011). Así como produce enfermedad en los

animales también lo puede hacer en humanos. La ETA en humanos es habitualmente causada por *C. perfringens* tipo A y ocasionalmente por el tipo C. Ésta bacteria es esporulada, las esporas se caracterizan por sobrevivir a la cocción y cuando el alimento pierde temperatura se desarrollan. Los alimentos fuente de infección son las carnes cocidas que se conservan a temperatura ambiente y con menor frecuencia los vegetales (González y Cecchini, s.f.).

La “Diarrea” considerándola como enfermedad, es atribuida por ganaderos a crías y maltones (animales jóvenes entre 1 y 2 años) (Córdova, 2013) principalmente. Éstos ganaderos la asocian directamente al “Dolor de Guata” u otros agentes que no conocen específicamente. La “Diarrea” puede ser originada por un agente o ser multicausal, asociándose como principales agentes de diarreas neonatales rotavirus, coronavirus, *E. coli*, *Cryptosporidium spp*, *Giardia duodenalis*, *C. perfringens* tipo A y coccidias (Cid y Martín, 2010; Rosadio *et al.*, 2010; Gómez *et al.*, 2012).

En Argentina se cuenta con registros de brotes de diarrea con altos índices de morbilidad y mortalidad de hasta el 80% en guanacos mantenidos en cautividad asociados a infecciones mixtas por *E. coli*, *Salmonella* y rotavirus (Parreño *et al.*, 2001 citado por De Lamo, 2011). Dentro de los patógenos del género *Salmonella spp* que han sido identificados en camélidos se encuentra *S. cholerasuis var kunzendorf* y *S. typhimurium* (Parreño y Marcoppido, 2006). La salmonelosis es una zoonosis, es decir, es una enfermedad que puede ser transmitida de los animales a las personas. Numerosas especies animales portan este agente en su intestino, pudiendo o no manifestar la enfermedad y mantenerse como portadores sanos eliminando la bacteria en forma más o menos constante a través de las fecas (Insunza y Soto, 1998). Por lo tanto, como el reservorio de *Salmonella spp* (excepto *S. typhi* y *S. paratyphi*), son los animales, todos los alimentos de origen animal pueden ser fuente de infección para las personas, además de las aguas contaminadas y los vegetales regados con éstas. Por otro lado, el estudio realizado por Mercado *et al.*, (2004) establece que existiría una posible susceptibilidad de los camélidos sudamericanos a cepas *E. coli* con características zoonóticas asociadas a cuadros de síndrome urémico hemolítico en humanos.

En relación a los parásitos internos, sería importante la Sarcocystiosis, enfermedad causada por protozoarios del género *Sarcocystis* que requieren dos hospedadores para completar su ciclo, que en los CSA son cánidos (perros, zorros), siendo para los CSA domésticos las especies *S. aucheniae* y *S. lamacanis*. (Parreño y Marcoppido, 2006). Córdova (2013) describe que los ganaderos lo llaman “grano de arroz”, mientras que Chávez *et al.*, (2008) habla de “arrocillo” o “triquina”. Las lesiones del “grano de arroz” en la musculatura se explica porque los CSA son hospederos intermediarios, en los cuales se forman macro y micro quistes en musculatura estriada o cardíaca (Córdova, 2013). La carne de camélidos en su forma fresca o deshidratada (charqui), es considerada como una de las principales fuentes de proteína para los habitantes altoandinos. No

obstante, su consumo en las áreas urbanas no tiene mayor aceptación debido a prejuicios sociales y por el mal aspecto de las canales infectadas con sarcoquistes, Además, las personas confunden al *Sarcosystis spp* con otras enfermedades de índole zoonótica como la triquinosis y cisticercosis que en realidad no han sido reportadas hasta la fecha en camélidos (Castro *et al.*, 2004). Aunque la infección con *Sarcocystis* en camélidos es generalmente subclínica (Castro *et al.*,2004) como para decir que los ganaderos se den cuenta que el animal esté enfermo y no lo consuman, también se considera una ETA y se debe considerar como una zoonosis tóxica, ya que se han reportado evidencias de trastornos gastroentéricos en personas que consumieron carne insuficientemente cocida infectada con *S. aucheniae* debido a la acción de sustancias tóxicas dentro de los quistes (Cornejo, 2009).

Con respecto a las parasitosis externas, expertos en la ganadería camélida del altiplano de la provincia de Parinacota, establecen que tendrían escaso impacto en el estatus sanitario general, siendo el impacto sobreestimado por los ganaderos (Córdova, 2013).

La forma de sacrificio de los animales se caracterizaría principalmente por realizarse por sangrado por corte en el cuello y corte de médula espinal con algunas variaciones. Las características de éste tipo de sacrificio hacen pensar en el carácter rural y de autoconsumo que tiene. De Carolis (1987) determina que las condiciones de sacrificio en el altiplano para autoconsumo adolecen de las medidas mínimas de higiene requerida para un producto destinado al consumo humano. Similar observación da la FAO (2005a), que establece que la mayor parte de las veces el beneficio se lleva a cabo a la intemperie donde la carne es expuesta a las moscas y al ambiente, además de que en este tipo de faenamiento no existe control Médico Veterinario ni resguardo de la calidad de los productos por las autoridades sanitarias oficiales, al igual que en otras áreas rurales de Chile.

Las condiciones de sacrificio de los animales por los ganaderos contrastarían fuertemente con el Decreto N° 94, 02/06/2009 del Ministerio de Agricultura que establece el “Reglamento sobre Estructura y Funcionamiento de Mataderos, Establecimientos Frigoríficos, Cámaras Frigoríficas y Plantas de Desposte y Fija Equipamiento Mínimo de tales Establecimientos”. La norma se refiere a la faena de ganado mayor (bovinos y equinos) y menor (porcinos, ovinos, caprinos), sin mencionar camélidos. Sin embargo, el reglamento define y describe también los Centros de Faenamiento para Autoconsumo (CFA) en el Título V, cuyo objetivo principal es el faenamiento en sectores aislados o de difícil abastecimiento, donde se beneficie ganado criado en la zona, destinado al consumo de la población local. Este tipo de establecimiento es el que funciona en Putre, por lo cual debe apegarse al cumplimiento de esta normativa (BTA, 2012)

Este reglamento establece en líneas generales que en los CFA, deben ser un recinto cerrado, con sala de faenamiento, disposición de agua potable, mecanismos de suspensión del animal para efectuar el faenamiento, contar con una zona de terminación con ganchos para evitar que la carne

toque el piso y paredes, y elementos que aseguren el lavado de equipos y dependencias. Además, de un sistema aprobado por la autoridad sanitaria competente para la eliminación de las aguas servidas y residuos sólidos. Mientras que el faenamiento realizado por los ganaderos, se haría principalmente en sus casas, destacando el carácter precario y artesanal de faenamiento.

Otro aspecto tomado en el Título V, es el de contar y utilizar un instrumento de insensibilización señaladas en el artículo 7° del reglamento. Éste establecimiento deberá contar con un área o sala de insensibilización, la cual debe estar equipada con un sistema que asegure la sujeción del animal para la insensibilización. Previo a la muerte, todo animal debe ser insensibilizado. Dicha insensibilización deberá realizarse sobre la base de métodos que atenúen el sufrimiento de los animales y reconocidos internacionalmente, tales como electronarcosis, narcosis con gas, conmoción cerebral, con o sin vástago cautivo, sea este último accionado en forma neumática o por fulminante, u otro sistema autorizado por el Servicio Agrícola y Ganadero.

Al igual que el artículo anterior, en el Manual de Buenas Prácticas para la industria de la carne elaborado por la FAO (2007), se establece que los animales deben ser aturdidos antes del sacrificio por un método apropiado y reconocido que produzca la pérdida inmediata del conocimiento y que dure hasta la muerte.

El método de puntilla previo al desangramiento, es considerado como un tipo de insensibilización cruenta y consiste en seccionar o herir el bulbo raquídeo o médula oblongada a nivel del espacio occípito-atloideo (Moreno, 1991), que pareciera ser lo que realizarían los ganaderos encuestados pero con un cuchillo. Este método provoca una parálisis general y el animal cae instantáneamente al suelo. Se practica normalmente con la puntilla, instrumento de lámina corta con doble filo. Del punto de vista de la higiene de la carne, se produce un desangrado incompleto por lesión de la médula, donde residen los centros cardíaco y respiratorio, sabiendo que el funcionamiento del corazón y de los pulmones sería fundamental para un buen desangrado. En cuanto al sufrimiento del animal, si bien produce una parálisis motora, el animal conserva la percepción del dolor. Por lo tanto, podría decirse que la puntilla es un buen procedimiento para abatir las reses, pero no es un método de aturdimiento, es por esto que el método de la puntilla no surgió como un método de insensibilización si no para reducir a los animales (Moreno, 1991).

Hoy no se concibe la muerte por desangrado de un animal en un matadero, sin que previamente haya sido aturdido, es decir, privado de la conciencia del dolor. Sin embargo, el desangramiento sin insensibilización del punto de vista de la higiene de la carne, es un buen método ya que el desangrado es bueno y la carne aparece blanca y exangüe (Moreno, 1991).

Según el artículo 7.5.9 del Código Sanitario de Animales Terrestres de la OIE (2012), los métodos aceptables de sacrificio para camélidos serían el sangrado por corte de los vasos sanguíneos del cuello sin aturdimiento y con aturdimiento previo. En ambos el método específico es un corte frontal de un lado a otro de la garganta. En el sangrado con aturdimiento existen variaciones como: Puñalada en el cuello seguida de corte hacia delante o sólo puñalada en el cuello. Por lo tanto, la técnica general de sacrificio realizado por los ganaderos en donde se realiza el sangrado por corte del cuello estaría dentro de lo aceptable.

En el Artículo 7.5.7 del Código Sanitario de Animales Terrestres de la OIE (2012), establece que todos los animales deberán ser sangrados mediante sección de las dos arterias carótidas o de los vasos sanguíneos de los que éstas proceden. Entre los métodos aceptables de sacrificio, en el sangrado con aturdimiento existen variantes para camélidos, tales como Corte frontal de un lado a otro de la garganta, puñalada en el cuello seguida de corte hacia adelante o sólo puñalada en el cuello. Por lo tanto, la técnica de sangrado en general realizada por los ganaderos estaría dentro de lo aceptable.

Los ganaderos utilizarían generalmente todo el animal para elaborar charqui. El que ocupen todo el animal se podría relacionar a las condiciones de vida de los ganaderos, los cuales se caracterizan por vivir en lugares aislados y muchas veces sin energía eléctrica, por lo tanto, ésta técnica les serviría como forma de conservar la carne debido a la incapacidad de poder refrigerarla.

Sin embargo, existirían ganaderos que preferirían utilizar la pierna del animal por tener mayor cantidad de masa muscular. Los estudios realizados por Salvá (2009) describen que tanto los productores de charqui de Puno como Cusco en Perú, utilizan la carne de pierna de alpaca. Esto podría estar relacionado a las características en el desposte comercial donde Cristofanelli *et al.*, (2005) y Pérez (1998) concuerdan en que tanto en llamas como alpacas los mayores rendimientos corresponden a pierna y espaldilla, que en conjunto representan más del 50% de la canal. Proporciones similares fueron reportadas en el proyecto de innovación territorial PIT Arica (BTA, 2012). Lo cual es destacable, ya que éstos cortes presentan aproximadamente un 65% de músculo, lo cual genera una relación entre la porción comestible y no comestible muy beneficiosa para los consumidores (BTA, 2012), es por esto que estos cortes son los más valiosos de la canal y aseguran a los camélidos sudamericanos como proveedores alternativos de carnes rojas para la población (Pérez, 1998).

Por otra parte, si se considera el secado según área anatómica, el estudio realizado por Cruz y Cayro (2008) se observó que el secado en diferentes piezas musculares (pierna y lomo) de llama y alpaca, no tendría influencia significativa en los recuentos microbiológicos.

Por lo tanto, ésta preferencia probablemente sea sólo por la creencia de los ganaderos de que la pierna posee mayor cantidad de carne.

Con respecto a la elaboración de charqui propiamente tal, la limpieza de la carne a utilizar consistiría principalmente en la eliminación de grasa subcutánea, vasos y nervios de mayor calibre.

Pese al bajo porcentaje de grasa y alto nivel de proteína en relación a otras especies que tiene la carne de camélidos (FAO, 2005a), para secar carne normalmente se elimina gran parte de la grasa visible ya que se puede enranciar. Éste problema podría incluso empeorar por la no refrigeración de la carne, ya que sería mejor usar carnes refrigeradas debido a que secar carne en caliente puede dar problemas de enranciamiento (Bender, 1992).

El grosor del corte de fileteado realizado por los ganaderos sería de 0,5 a 1 cm. Tanto los estudios de Salvá (2009) en Puno, Perú como en el de Flores et. al (1993) describen valores similares a los obtenidos de los ganaderos en este estudio.

Salvá (2009) también determinó que el tiempo de secado tendría una en relación directa con el grosor de fileteado, ya que el tiempo promedio de secado para el charqui elaborado en Puno, fue aproximadamente la mitad del tiempo que se necesita para secar el charqui elaborado en Cusco, el cual se caracteriza por tener mayor grosor. No obstante, podría influir también que en Puno el secado es al sol y en Cusco a la sombra.

Otros productos cárnicos salados y deshidratados varían en grosor de corte de los filetes. Como ejemplo está el Charqui brasileño (carne de vacuno), que son laminas de gran superficie con un grosor de 4 a 5 cm. También está el *Beef jerky*, consumido en EE.UU., en donde las tiras de carne se cortan de un espesor de 4 a 7 mm. Finalmente el *Kilishi*, también de vacuno y elaborado en la Africa Subsahariana, es cortado con grosores de 0,5 a 3 mm (Salvá, 2009).

En relación al tipo de salado, los ganaderos salarían el charqui con una cantidad indeterminada de sal iodada en seco. En el estudio realizado por Salvá (2009), los productores elaboradores de charqui de Cusco realizaban una salazón en seco (20% de sal gruesa iodada respecto al peso de la carne a salar) durante aproximadamente 10 días. Es importante destacar que éstos productores elaboraban grandes cantidades de charqui y a partir de piezas enteras con hueso. Por lo tanto, el que los ganaderos encuestados utilizaran una cantidad indeterminada de sal estaría asociado al carácter artesanal de su preparación.

Otro método de salado en seco para elaborar charqui es descrito por Ampuero (2006, citado por Salvá, 2009) a partir de regiones anatómicas con hueso y consiste en recubrir la carne con sal, mediante frotamientos enérgicos a través de las sajaduras practicadas en el tasajeo. La proporción de sal utilizada es de 10 % de sal con respecto al peso de la carne a salar; esta sal debe ser distribuida de manera uniforme. Normalmente se utiliza sal gruesa (1-3 mm) para evitar que se diluya fácilmente, lo que sucede cuando es muy molida.

Como ejemplo del tipo de salado, en otros tipos de carne deshidratada, está el caso del *Jerky* americano, en el cual la carne se marina en una solución que además de sal, posee nitritos, especias y condimentos. También la carne se puede salar en seco, frotando la mezcla sobre la superficie de la carne y dejándola reposar unas horas a temperatura de refrigeración. En cualquier caso, el contenido en sal de la carne salada está en torno al 3% (Salvá, 2009).

Por otra parte, el hallazgo de que los ganaderos encuestados, a pesar del carácter artesanal de su preparación, utilicen sal iodada comercial, podría tener un efecto tecnológico en la producción de charqui. Ésta sal se produce exclusivamente por fabricantes de confianza que poseen los conocimientos y el equipo necesario para la producción adecuada de sal iodada y en concreto para dosificarla correctamente e incluso entremezclarla (CAC, 2012), mientras que la sal sin yodo se vende mayormente sin un registro sanitario y con una mayor cantidad de impurezas (Salvá, 2009).

El secado del charqui por los ganaderos del altiplano se realizaría generalmente por un período que va de 2 a 4 días directamente al sol ya sea sobre piedras o colgado. En la literatura se describen múltiples formas de secar el charqui que dependerían de muchos factores, en el caso de éste estudio, el que lo sequen colgado o directamente sobre piedras, podría destacar aún más el carácter artesanal y precario de su preparación.

En relación al tiempo de secado, los resultados obtenidos en éste estudio serían similares a los obtenidos por Salvá (2009), sin embargo, existe una diferencia entre los tipos de salado, siendo utilizado un salado húmedo por los productores de Puno. Como se dijo anteriormente Salvá (2009) establecería una relación entre el grosor de los filetes y el tiempo de secado. Sin embargo, la autora no habla de la influencia del tipo de salado en el tiempo de secado. Según Ozuna (2010), el salado húmedo se realiza sumergiendo las piezas en una salmuera, normalmente saturada. Aunque es menos utilizado, este método presenta la ventaja de acelerar los procesos de transferencia de materia, tanto de la sal que penetra en la pieza, como del agua que sale de la misma. Por lo tanto, se podría pensar que la salmuera al ayudar al proceso de deshidratación de la carne, podría acelerar el proceso de secado.

Otros resultados son los obtenidos en Perú, primero en un estudio realizado en 16 comunidades campesinas en Ayacucho y Huancavelica donde se encontró que realizaban secado natural de la carne laminada colocada sobre superficies con exposición directa al sol. En la mayoría de los casos la duración total del proceso variaba de 15 a 25 días (FAO, 2005b). Un segundo estudio que describe el método de salado en seco para elaborar charqui a partir de regiones anatómicas con hueso no especifica el tiempo de salado pero establece un tiempo de secado mayor (6 semanas) pero para canales de alpaca enteras, no para piezas (Salvá, 2009). Por lo tanto, la variabilidad del tiempo de secado, estaría relacionado a las diferencias de técnicas en la elaboración de charqui.

Con respecto a las medidas básicas de higiene utilizadas por los ganaderos, como por ejemplo, el lavado de manos, puede que esté sobrevalorado, ya que se podría pensar que el concepto de lavado de manos no es el mismo para éstas comunidades. Se debería tomar en cuenta la escasez de agua potable, que posiblemente en su concepto de lavado de manos no exista la utilización de jabón y que las condiciones de vida de estas personas son precarias. Los lugares y superficies donde elaboran el charqui también y como se decía anteriormente, se identifican claramente con una elaboración de carácter artesanal.

A pesar de que en Chile, no existe normativa específica para un producto como el charqui, existe el Reglamento Sanitario de los Alimentos que establece las condiciones sanitarias a las que deberá ceñirse la elaboración de alimentos para uso humano (MINSAL, 2010). Sin embargo, las condiciones de elaboración de los ganaderos distan mucho de las condiciones establecidas en este reglamento. Las más importantes serían las que se ciñen a superficies, tales como pisos, paredes y cielos, que deben ser de material sólido, lisos, impermeables y lavables; al abastecimiento de agua potable con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y con protección contra la contaminación, presencia de lavamanos; a máquinas y muebles y utensilios, adecuados a la actividad, construidas o revestidas con materiales resistentes, fáciles de limpiar y desinfectar. Las grandes diferencias entre las condiciones ideales y en las que elaboran los ganaderos encuestados podrían estar relacionadas al nivel de pobreza, condiciones de vivienda y al entorno social en que están inmersos los pueblos del altiplano de Chile. Según la encuesta CASEN (MIDEPLAN, 2009), la Región de Arica y Parinacota tiene un 12,8% de su población en condición de pobreza y un 4,6% en indigencia. En lo que respecta al porcentaje de pobreza en población rural, existe un preocupante aumento de 3,1 puntos porcentuales en la cantidad de pobres indigentes del 1,6 el 2006 al 4,8 el 2009. Además, existe una evidente disparidad en la distribución de la pobreza en las distintas comunas, concentrándose en Putre (33,9%) y General Lagos (24,6%) superando ampliamente el promedio regional y nacional.

El charqui elaborado por los ganaderos encuestados se elabora principalmente para consumo familiar. Según observaciones tomadas al encuestar a los distintos ganaderos, algunos tenían cierta desconfianza en aceptar que vendían, esto podría ser por miedo a que ésta información llegara a las autoridades pertinentes, por que el número de ganaderos que vende charqui podría estar subvalorado. Según conversaciones con distintos ganaderos, el SAG les permitiría vender charqui de forma informal en sus tierras y entre sus comunidades, pero no les permitirían bajar a la ciudad de Arica para venderlo.

Los resultados obtenidos en éste estudio parecerían coincidir con la CORDAP (2004), en donde el 77,7% de los ganaderos del altiplano elabora charqui, destinando el 71,8% al autoconsumo, un 1,9% lo vende en el pueblo y un 7,8 % por ciento lo vende en Arica e Iquique.

La mayoría de los ganaderos respondieron consumir el charqui ya sea cocido en comidas o directamente tostado, por lo tanto, ninguno de los ganaderos consumiría el charqui crudo.

Si analizamos al charqui desde el punto de vista de inocuidad, existen escasos estudios en charqui como tal, sin embargo, existen diversos estudios en productos similares tales como el *Biltong*, un tipo de carne secada al aire libre de vacuno originaria de Sudafrica (Mhlambi, 2008, citado por Menéndez, 2012), y *Jerky*, en el que se encuentra una gama de productos elaborados en base a carne de diversas especies salada en seco o marinada con distintos ingredientes y deshidratada en secadores artificiales (Salvá, 2009).

Es importante destacar que en la carne cruda, que es la materia prima del charqui, los patógenos de ésta constituyen una fuente importante de contaminación (Menéndez, 2012).

Dentro de los patógenos *Staphylococcus aureus* merece importancia, por ser una bacteria halotolerante, anaerobia facultativa (Bergdoll, 1989, citado por Pinto *et al.*, 1998; Buchanan y Gibbons, 1974, citado por Pinto *et al.*, 1998) y capaz de producir una enterotoxina bastante termoestable que una vez presente en el alimento, es capaz de resistir las técnicas convencionales de procesamiento térmico (Bergdoll, 1989).

En el Biltong, estudios indican la prevalencia de *S. aureus* en carne seca (Mhlambi, 2008). Otros autores han evaluado su supervivencia en el producto final, concluyendo un riesgo de intoxicación (Naidoo y Lindsay, 2010).

Ingham *et al.*, (2006) evaluó la sobrevivencia de *S. aureus* en muestras de *Beef Jerky* envasadas al vacío y mantenidas a una temperatura de 21°C, con valores de a_w en rangos de 0,47 y 0,87, justo abajo del límite de 0,88 reportado para el crecimiento anaeróbico de *S. aureus*. Los resultados de éste estudio concluyeron en que secar hasta una a_w de 0,87 permitiría asegurar que *S. aureus* no pueda crecer en productos al vacío y almacenados en temperatura ambiente. También se concluyó que la preparación con ingredientes como vinagre, ácido cítrico, salsa de soya o sal, podrían afectar la sobrevivencia de patógenos potenciales.

Estudios en charqui elaborado en Brasil (carne de vacuno deshidratada, salada y expuesta al sol), que sería el producto más similar al charqui de camélidos analizado en nuestro estudio, existen también estudios que indican que ha sido aislado en este tipo de producto (Franco *et al.*, 1987, citado por Menéndez, 2012; Pinto *et al.*, 1998). Sin embargo, los resultados obtenidos por Lara *et al.*, (2003) en charqui de vacuno secado al sol, establecieron que al llegar a niveles de a_w de 0,7-0,75, se generarían condiciones para inhibir su desarrollo, estableciendo los bajos niveles de a_w del charqui como principal limitante para el crecimiento de patógenos.

Levine *et al.*, (2001, citado por Nummer *et al.*, 2004) determinaron la presencia de *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* en *Jerky* de plantas comerciales en el periodo de 1990 a 1999. Estos resultados sugieren que estos patógenos pueden sobrevivir a moderadas temperaturas (60°C aprox.) usadas por elaboradores comerciales de *Jerky* (Nummer *et al.*, 2004). Esto se contrasta con el estudio realizado por Harrison y Harrison (1996, citado por Nummer *et al.*, 2004) que evaluaron la sobrevivencia de *Salmonella* y *L. monocytogenes* en *Jerky* de preparaciones caseras y tuvo como resultados que con el marinado recomendado y el secado durante 10 hrs a 60°C en un deshidratador casero, las poblaciones de patógeno fueron reducidas significativamente hasta niveles indetectables.

Ingham *et al.*, (2006) al igual que con *S. aureus*, evaluó la sobrevivencia de *L. monocytogenes* en muestras de *Beef Jerky* y productos relacionados envasados al vacío y mantenidos a temperatura de 21°C, con valores de a_w en rangos de 0,47 y 0,87. Al igual que con *S. aureus*, ninguna de las muestras sustentó el crecimiento de *L. monocytogenes*.

En relación con *Clostridium botulinum*, en concreto en las carnes se detecta en muy poca cantidad, generalmente menos de 10 esporas por kg, incluso menos de 1 espora/kg (Dodds, 1993, citado por Menéndez, 2012) o entre 0,04 y 2,18 esporas/kg (Holley, 1981, citado por Menéndez, 2012), lo que implicaría ya una baja carga inicial en la materia prima que es el componente mayoritario de los productos cárnicos. Además, en el estudio realizado por Lara *et al.*, (2003) en charqui de vacuno citado anteriormente, los bajos niveles de a_w (0,7-0,75) también reflejaron impedir la germinación de las esporas de *C. botulinum*.

En relación a *Escherichia coli*, Harrison y Harrison (1996, citado por Nummer *et al.*, 2004) al igual que con *Salmonella*, *L. monocytogenes*, evaluaron la supervivencia de *E. coli* O157:H7 en preparaciones caseras de *Jerky*, teniendo otra vez como resultado que con el marinado recomendado y el secado durante 10 hrs a 60°C en un deshidratador casero, las poblaciones fueron reducidas. Sin embargo, estos estudios se contrastan con los realizados por Keene *et al.*, (1997, citado por Nummer *et al.*, 2004), donde *E. coli* O157:H7 fue recuperada en *Jerky* de ciervo luego de un secado de 10 hrs a 62,8°C, concluyendo que algunos de los procesos tradicionales de secado en casa eran insuficientes para eliminar *E. coli* O157:H7 y recomendaron precocinar la carne a 74°C antes del secado. Otros investigadores encontraron que el marinado de *Beef Jerky* luego de 8 hrs de secado a 62,5 o 68,3 °C fueron inadecuados para destruir *E. coli* O157:H7 (Albright *et al.*, 2002; Albright *et al.*, 1999).

Albright *et al.*, (2003) concluyó que tratamientos previos al secado tendrían efectos significativos en la destrucción de *E. coli* O157:H7. Ciertos autores han concluido que el uso de químicos antimicrobianos o conservantes en el marinado del *Jerky* secado a temperatura moderada (60°C)

aumenta la efectividad de inactivación de *E. coli* O157:H7 (Calicioglu *et al.*, 2002, citado por Nummer *et al.*, 2004).

Por último, como otro más de los riesgos microbiológicos posibles en productos cárnicos está la presencia de hongos, ya que en ciertos tipos de embutidos pueden desarrollarse hongos micotoxigénicos, que suponen un peligro si se consumen pero cuyas micotoxinas no penetran en la masa (Varnam y Sutherland, 1998, citado por Menéndez, 2012). Existen estudios realizados sobre este campo que demostraron que en casos concretos como el “biltong”, se detectó que un hongo micotoxigénico como *Aspergillus glaucus* puede producir aflatoxinas, pero esta producción es tan lenta que el producto se alteraría antes por especies no patógenas (Van der Riet, 1976, citado por Menéndez, 2012).

La USDA, basándose en diversos estudios acerca del secado casero del *Jerky*, recomienda cocinar carne de vacuno, cerdo, ciervo y aves a 71°C seguido de un secado a una temperatura de 54° a 60°C en un deshidratador casero estándar (Keene *et al.*, 1997, citado por Nummer *et al.*, 2004; USDA/FSIS, 2000, citado por Nummer *et al.*, 2004). Harrison *et al.*, (2001, citado por Nummer *et al.*, 2004) concluyeron que para elaborar *Jerky* de forma segura y agradable para el consumidor debe realizarse un tratamiento térmico al horno a una temperatura de 71°C después de ser secado. Otros autores establecen que en caso que la carne no sea calentada en el marinado previo al secado, esta puede ser calentada por 10 minutos en un horno precalentado a 135°C luego del secado, para permitir que la temperatura interna del *Jerky* se encuentre a 71,1°C (Harrison y Harrison, 2003, citado por Nummer *et al.*, 2004).

De los estudios anteriormente descritos, se desprende la diferencia entre autores, principalmente en relación a tratamientos térmicos y la supervivencia de patógenos, sin embargo, se podría pensar que valores bajos de a_w , una característica intrínseca del charqui, ayudarían en la inactivación de patógenos, así como la incorporación de diferentes ingredientes o preservantes en el marinado.

Sin embargo, el mayor problema que limita la aceptación de carne de camélidos es el de la Sarcocistiosis (FAO, 2005a). Esta enfermedad parasitaria está relacionada fundamentalmente, con el decomiso de la carne con presencia de quistes en la musculatura. Es considerada como una enfermedad transmitida por alimentos (ETA), específicamente como una zoonosis tóxica, ya que se han reportado evidencias de trastornos gastroentéricos en personas que consumieron carne insuficientemente cocida, infectada con *Sarcocystis aucheniae* debido a la acción de sustancias tóxicas dentro de los quistes (Cornejo, 2009). A todo lo anterior, se suma que se considera a la carne de camélidos como alimento de campesinos y no para las poblaciones urbanas, debido a la idiosincrasia entre las personas del burgo (FAO, 2005a). El efecto es atribuido a una proteína tóxica (Sarcocystina) que se encuentra dentro del quiste (Sam, 1988, citado por Duran, 2004), que

tiene una actividad neurotóxica a nivel de músculo cardíaco y tejido nervioso gastrointestinal (Hiepe *et al.*, 1981, citado por Duran, 2004).

Leguía y Arévalo (1990, citado por Duran, 2004) establece que la cocción (80°C), congelación (-10°C por 10 días) y el deshidratado (charqui) de canales infectadas, constituyen medios eficaces para la inactivación de *Sarcocystis*, pudiendo ser utilizados dichos procedimientos en el tratamiento de canales infectadas para evitar su decomiso. Lo anterior es apoyado por Godoy *et al.*, (2007) el cual concluye que la cocción (100°C por 10 min) y el horneado (105°C por 65 min) lograron desnaturalizar y detoxificar la sarcocystina de los macroquistes de *Sarcocystis aucheniae*. El estudio realizado por Céspedes (2004) se contradice estableciendo que la cocción y horneado (ambos a 80°C por 5 min) no logró el efecto detoxificante, sin embargo, lo más probable es que esté asociado al menor tiempo y temperatura, ya sea tanto de cocción como de horneado.

Por otro lado, Ayala (1999, citado por Duran, 2004) expone que carne contaminada con quistes de *Sarcocystis* a la acción de la saturación con sal común y a la irradiación solar por un período de 5 días, promueve la destrucción completa de los quistes, considerándose a esta técnica como una alternativa al procesamiento de carnes infectadas.

Granados *et al.*, (2007) en su estudio demuestra que los tratamientos marinado, ahumado y curado seco lograron sanear y detoxificar la carne de llama parasitada con *Sarcocystis aucheniae*. Estudios realizados por Duran (2004), establecieron que tanto el ahumado (caliente y frío) y el curado seco, no lograrían detoxificar la carne de alpaca. Céspedes (2007) también concluyó que tanto el marinado como la salazón durante 15 y 30 días, no lograrían la detoxificación de la carne de alpaca.

Si bien existirían estudios acerca de distintos métodos físicos y químicos para detoxificación de la Sarcocystina, estos se contradicen. Además, no existirían mayores estudios acerca de la capacidad de la técnica de secado como detoxificante.

Con todo lo anterior, se podría pensar que el hecho que los ganaderos consuman el charqui, no directamente, si no cocido u horneado, permitiría reducir los riesgos que potencialmente podrían estar en el charqui.

9. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió obtener información acerca de las características del proceso de elaboración tradicional de charqui por ganaderos del altiplano de la Provincia de Parinacota, el cual se caracteriza por ser común en la mayoría de los predios de esta provincia, los que también mantienen el carácter ancestral del mismo.

El charqui de camélidos es un producto propio de la cultura Aymara que permite, a través de su procesamiento en invierno, conservarlo para disponer de él en otros periodos del año.

La selección de los animales utilizados en la elaboración de charqui estaría relacionada con el tipo de animales presentes en los rebaños.

Los animales son sacrificados bajo condiciones similares por los ganaderos, los cuales se basarían en el tipo de sacrificio tradicional altiplánico.

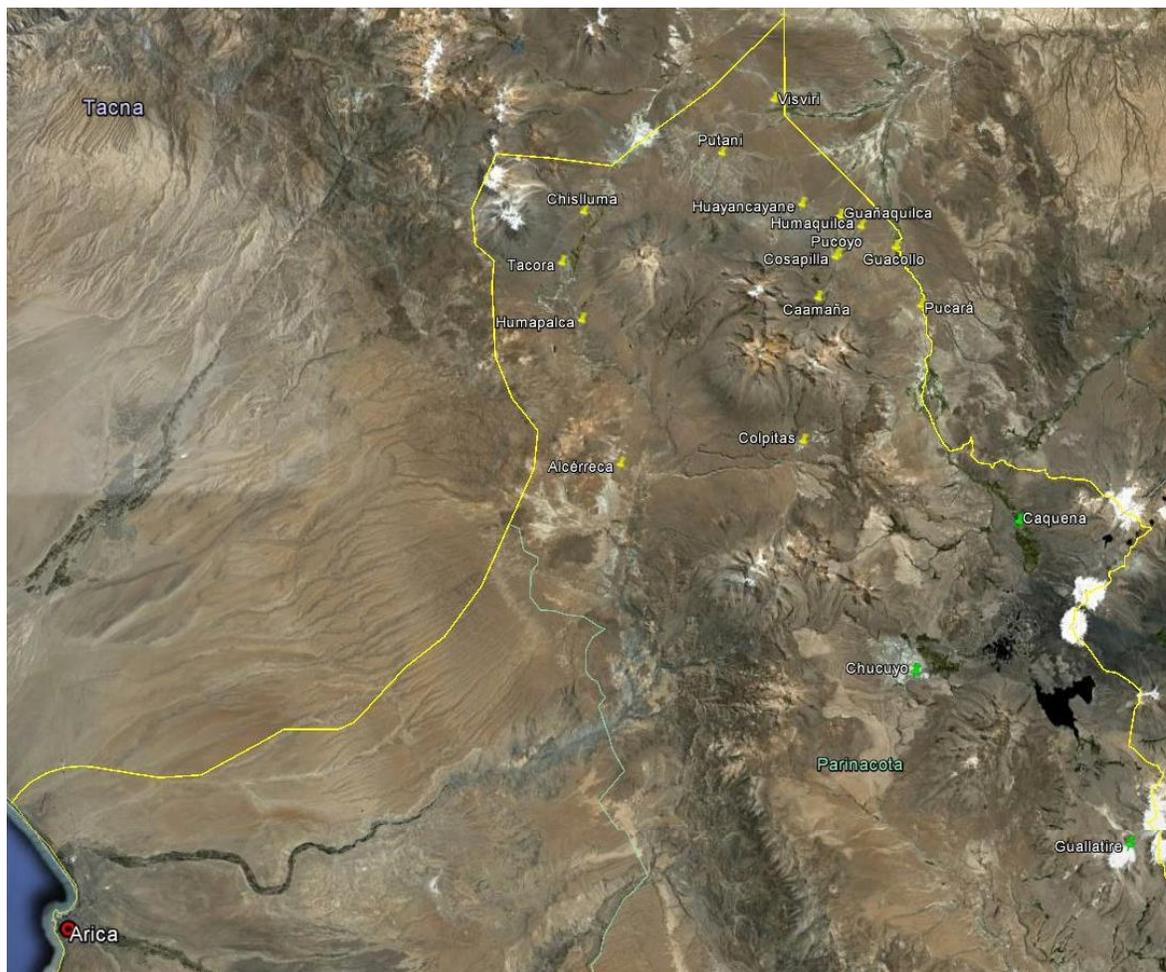
Las principales etapas del proceso, que corresponden al salado y secado, no se diferencian entre ganaderos y se caracterizan por utilizar técnicas simples y precarias.

La utilización del charqui por los ganaderos estaría asociada a su uso como fuente de proteína en su alimentación, ya que se elaboraría principalmente para consumo familiar.

10. ANEXOS

10.1. Anexo N°1

Mapa N° 1: Localidades del altiplano de la Provincia de Parinacota de la Región de Arica y Parinacota estudiadas.



ENCUESTA A GANADEROS AFC ELABORADORES DE CHARQUI DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

Le invitamos a responder las siguientes preguntas, orientadas a recoger información importante respecto a cómo se elabora el charqui de camélidos domésticos en el altiplano.

Sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de investigación.

DATOS GENERALES

Nombre: _____

Edad: _____ **Sexo:** _____ **Región:** _____ **Comuna:** _____

Localidad: _____

Responda a partir de su experiencia, marcando con una X en el cuadro y/o escribiendo según corresponda.

1) ¿En qué época hace charqui?

Invierno Verano Todo el año

2) ¿Qué animales utiliza para hacer charqui?

Llama Alpaca Huarizo

3) ¿De dónde obtiene la carne para hacer charqui?

Rebaño familiar Compra de animales y/o carne ¿Dónde? _____

4) De los animales que faena para hacer charqui, ¿Qué prefiere utilizar?

Hembra Macho Cualquiera

5) ¿Qué edad tienen estos animales aproximadamente?

Entre 0 y 2 años Entre 3 y 4 años Entre 5 y 7 años Más de 7 años

6) De los animales que faena para hacer charqui, utiliza animales:

Enfermos Flacos Fracturados
 Atacados por depredadores Ninguno de los anteriores

7) ¿Cuál es la forma en que sacrifica estos animales?

8) Una vez carneado el animal, ¿En cuánto tiempo después hace el charqui?

Entre 0 y 2 horas 6 horas después 12 horas después
 24 horas después Más de 24 horas

9) ¿Qué partes del animal utiliza para hacer charqui?

Todo el animal Algunas partes, ¿Cuáles? _____

¿Por qué?

10) ¿Qué realiza para limpiar la carne?

Elimina grasa y nervios Lavado de la carne con agua
 Limpieza de pelos y otros con las manos Otro, ¿Cuál? _____

11) ¿Con qué grosor hace los cortes de charqui? (Ilustración)

0,5 cm 1 cm 1,5 cm

12) ¿Usted sala la carne?

Sí, ¿Con qué sal? _____ No (Pasar a pregunta 15)

13) ¿Cómo sala la carne?

Sal seca Salmuera, ¿Por cuánto tiempo? _____

14) ¿Cómo realiza el secado de la carne la mayoría de las veces?

Al sol A la sombra

15) ¿Dónde realiza el secado de la carne?

Sobre piedras Colgado En secador solar Otro, ¿Cuál? _____

16) ¿Cuánto tiempo deja secar la carne? _____

17) ¿Se lava las manos antes de cortar la carne y hacer el charqui?

Sí No

18) ¿Sobre qué superficie hace el charqui?

Mesa Piedras Batea (bandeja) Otra, ¿Cuál? _____

19) ¿Cuál es el uso que le da al charqui?

Consumo familiar Trueque Venta Otro, ¿Cuál? _____

20) ¿Cómo consume el charqui?

Crudo Cocido Tostado Otro, ¿Cómo? _____

11. BIBLIOGRAFÍA

ACEITUNO, P. 1996. Elementos del clima del Altiplano Sudamericano. *Geofísica* 44: 37-55.

AGROMET. RED AGROMETEREOLÓGICA DE INIA. 2013. Consulta del intervalo de Junio de 2012 a Junio de 2013 de la estación Visviri de la Región de Arica y Parinacota. [en línea]. <<http://agromet.inia.cl/estaciones.php#>> [consulta: 08-07-2013]

ALBRIGHT, S.; BURNHAM, J.; KENDALL, P. SOFOS, J. 1999. New recommendations for home drying jerky that minimize the risk of *E. coli* O157:H7. *Safefood news* 3(3). [en línea] <<http://www.ext.colostate.edu/safefood/newsltr/v3n3s01.html>>

ALBRIGHT, S.; KENDALL, P.; AVENS, J.; SOFOS, J. 2002. Effect of marinade and drying temperature on inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on inoculated home dried beef jerky. *J Food Safety* 22(3):155-167.

ALBRIGHT, S.; KENDALL, P.; AVENS, J.; SOFOS, J. 2003. Pretreatment effect on inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 inoculated beef jerky. *Lebensm.-Wiss. u. Technol* 36:381-389.

AMPUERO, E. 2006. Beneficio técnico y elaboración de charqui de alpaca. **In:** Seminario Internacional: Sistemas de producción e industrialización de camélidos americanos. Lima, Perú. 2-3 noviembre 2006. Red Iberoamericana para el Mejoramiento Productivo de Pequeños Rumiantes y Camélidos Americanos – CYTED. (Citado por Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

AYALA, C. 1999. Estudio detallado de la ocurrencia de *Sarcocystis* en el altiplano Boliviano. **In:** Progress in South American Camelids research. Proceedings of the 3er European Symposium and Supreme European Seminar. Göttingen, Germany. The European Association for Animal Production. pp. 181-185. (Citado por Duran, J. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante la aplicación de tratamientos físicos - químicos apropiados para uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.)

BENDER, A. Ed. 1992. Meat and meat products in human nutrition in developing countries. [en línea] <<http://www.fao.org/docrep/t0562e/t0562e00.HTM>> [consulta: 20 febrero 2012]

BERGDOLL, M. 1989. *Staphylococcus aureus*. **In:** Doyle, M. (Ed.). Foodborne Bacterial Pathogens. Marcel Dekker. New York, Estados Unidos. pp. 463-523. (Citado por Pinto, M.; Ponsano, E.; Franco, B.; Shimokomaki, M. 1998. Controle de *Staphylococcus aureus* en charques (jerked beef) por culturas iniciadoras. *Cienc Tecnol Aliment* 18(2):200-204.)

BEUCHAT, L. 1981. Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Food World* 26: 345-349. (Citado por Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

BOLIVIA. NORMA TÉCNICA BOLIVIANA NB 851-97. 1997. Carne de camélidos y derivados - Charque -Requisitos. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). Bolivia. 29 julio 1997. (Citado por BTA. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2012. Estudio de factibilidad para la elaboración artesanal de charqui de carne de camélido en la provincia de Parinacota. Unidad de negocios para la consolidación y sustentabilidad de las iniciativas del Programa de Innovación Territorial de Camélidos en la Región de Arica y Parinacota. Chile. Biotecnología Agropecuaria / U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 49 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° PYT-2008-0374)

BTA. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2012. Estudio de factibilidad para la elaboración artesanal de charqui de carne de camélido en la provincia de Parinacota. Unidad de negocios para la consolidación y sustentabilidad de las iniciativas del Programa de Innovación Territorial de Camélidos en la Región de Arica y Parinacota. Chile. Biotecnología Agropecuaria / U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 49 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° PYT-2008-0374

BUCHANAN, R.; GIBBONS, N. 1974. Bergey's manual of determinative bacteriology. 8^a ed. Williams e Wilkins. Baltimore, Estados Unidos. (Citado por Pinto, M.; Ponsano, E.; Franco, B.; Shimokomaki, M. 1998. Controle de *Staphylococcus aureus* en charques (jerked beef) por culturas iniciadoras. Cienc Tecnol Aliment 18(2):200-204.)

CAC. COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS. 2012. Revisión de la norma del Codex para la sal de calidad alimentaria (CODEX STAN 150-1985). **In:** Informe de la 44^a reunión del comité del Codex sobre aditivos alimentarios. Hangzhou, China. 12-16 marzo 2012. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS). pp. 80-85.

CALICIOGLU, M.; SOFOS, J.; SAMELIS, KENDALL, P.; SMITH, G. 2002. Inactivation of acid-adapted and non-adapted *Escherichia coli* O157:H7 during drying and storage of beef jerky treated with different marinades. J Food Prot 65(9):1394-1405. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. J Food Prot 67(10):2337-2341.)

CARO, O. 2011. Guía de relacionamiento con pobladores Aymaras. Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos (INDEPA). Perú. 74 p.

CASTRO, E.; SAM, R.; LOPEZ, T.; GONZALEZ, A.; SÍLVA, M. 2004. Evaluación de la edad como factor de riesgo de seropositividad a *Sarcocystis sp.* en alpacas. Rev. Investig. Vet. Perú 15(1): 83-86.

CÉSPEDES, C. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante tratamientos químicos (marinado y salazón) de uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.

CHÁVEZ, A.; LEYVA, V.; PANEZ, S.; TICONA, D.; GARCÍA, W.; PEZO, D. 2008. Sarcocistiosis y la eficiencia productiva de la alpaca. Rev. Inv Vet Perú 19 (2): 160-167.

CHEFTEL JC.; CHEFTEL H. 1992. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. v.1 (Citado por Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

CHILE. MINSAL. MINISTERIO DE SALUD. 2010. Decreto Supremo N° 977/96 Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.OF. 13.05.97). Actualizado Junio 2010.

CID, M.; MARTÍN, C. 2010. Diarreas neonatales en alpacas. **In:** Cid, M. Sanidad de alpacas en la etapa neonatal. Manual para estudiantes y profesionales de veterinaria. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. pp. 91-108.

CORDAP. CORPORACIÓN DE DESARROLLO DE ARICA - PARINACOTA. 2004. Estudio de oferta exportable de la región de Tarapacá. Arica, Chile. Corporación de Desarrollo de Arica - Parinacota. 35 p. Gobierno Regional I Región, Ministerio del Interior. (Citado por FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.

2005a. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Chile. Proyecto “Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina”. Roma, Italia. FAO. 72 p. FAO, N° TCP/RLA/2914.)

CÓRDOVA, F. 2013. Descripción de la situación sanitaria que afecta a la ganadería familiar campesina altiplánica aymara de Caquena y Guallatire, Región de Arica y Parinacota. Memoria Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuarias. 70 p.

CORNEJO, R. 2009. La sarcocystiosis. Lima, Perú. U. Nacional Mayor de San Marcos, Fac. Medicina Veterinaria, Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. 10 p. (Revisión Bibliográfica).

CRISTOFANELLI, S.; ANTONINI, M.; TORRES, D.; POLIDORI, P.; RENIERI, C. 2005. Meat and Carcass quality from Peruvian llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*). Small Ruminant Res 58: 219-222.

CRUZ, G. Y CAYRO, P. 2008. Determinación de los parámetros para la elaboración de charqui a partir de carne de llama (*Lama glama*) y alpaca (*Vicugna pacos*). **In:** Frank, E.; Antonini, M.; Toro, O. (Eds.). South American Camelids Reseach. Wageningen Academic Publishers. Holanda. v.2. pp. 73-82.

DE CAROLIS, G. 1987. Descripción del sistema ganadero y hábitos alimentarios de camélidos domésticos y ovinos en el bofedal de Parinacota. Memoria Título Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Agrarias y Forestales. 261 p. (Citado por FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2005a. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Chile. Proyecto “Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina”. Roma, Italia. FAO. 72 p. FAO, N° TCP/RLA/2914.)

DE LAMO, D. 2011. Sanidad de los camélidos Sudamericanos. **In:** Camélidos Sudamericanos: Historia, usos y sanidad animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires, Argentina. pp. 33-51.)

DODDS, K. 1993. *Clostridium botulinum* in the environment. **In:** Hauschild, A.; Dodds, K. (eds.). *Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods*. Marcel Dekker. New York, Estados Unidos. pp 21-51. (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

DURAN, J. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante la aplicación de tratamientos físicos - químicos apropiados para uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.)

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2005a. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Chile. Proyecto “Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina”. Roma, Italia. FAO. 72 p. FAO, N° TCP/RLA/2914.

FAO. DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2005b. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Perú. Proyecto “Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina”. Roma, Italia. FAO. 62 p. FAO, N° TCP/RLA/2914.

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2007. Sección 7: Manejo presacrificio y métodos de aturdimiento y de matanza. **In:** Manual Buenas prácticas para la industria de la carne. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 20 p.

FAO/FUOA. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Y FUNDACIÓN DE COMUNICACIONES DEL AGRO. 2008. Cultura y alimentación indígena en Chile, Día Mundial de la Alimentación 2008. 2ª Ed. Editorial Maval. Chile. 86 p.

FLORES, E.; GUTIÉRREZ, G.; TREJO, W.; TÉLLEZ, J.; ZÁRATE, A. 1993. Manual de Producción de alpacas y tecnología de sus productos. Proyecto Transformación de Tecnología Agropecuaria [TTA]. Editorial Ediagraria. Lima, Perú. 142 p. (Citado por Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

FNSP. FUNDACIÓN NACIONAL PARA LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA. 2011. Cartillas de Información Territorial, Región de Arica y Parinacota, Propuestas País 2011. Fundación Nacional para la Superación de la Pobreza. 33 p.

FRANCO, B.; LANDGRAF, M.; SHIMOKOMAKI, M.; AZEVEDO, C. 1987. Condições higienico-sanitárias do charque comercializado em Sao Paulo, Brasil. Revista de Microbiología 18:98-102. (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

GODOY, R.; VILCA, M.; GONZÁLES, A. 2007. Saneamiento y detoxificación de carne de llama (*Lama glama*) infectada con *Sarcocystis aucheniae* mediante cocción, horneado, fritura y congelado. Rev Inv Vet Perú 2007 18(1): 51-56.

GÓMEZ, H; ORTEGA, L; AGUADO, A; ROSADIO, R; MATURRANO, L; LUNA, L; ZANABRIA, V; PEDRAZA, S. 2012. Presence and molecular characterisation of *Giardia* and *Cryptosporidium* in alpacas (*Vicugna pacos*) from Peru. Vet Parasitol 187: 414-420.

GONZÁLEZ, S.; CECCHINI, D. s.f. Intoxicación alimentaria debida a *C. perfringens* (cie-10 a05.2). [en línea] **In:** OPS. Organización Panamericana de la Salud. Modulo dos: Enfermedades Bacterianas Transmitidas por Alimentos <<http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroETAs/modulo2/modulo2h.html>> [consulta: 10-06-2013]

GRANADOS, L.; VILCA, M.; SAM, R. 2007. Saneamiento y detoxificación de carne de llama (*Lama glama*) infectada con *Sarcocystis aucheniae* mediante métodos químicos: marinado, ahumado, curado seco y curado húmedo. Rev Inv Vet Perú 18(1):57-63.

HARRISON, J.; HARRISON, M. 1996. Fate of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* Typhimurium during preparation and storage of beef jerky. *J Food Prot* 59(12):1336-1338. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot* 67(10):2337-2341.)

HARRISON, J.; HARRISON, M.; ROSE-MORROW, R.; SHEWFELT, R. 2001. Home-style beef jerky: effect of four preparation methods on consumer acceptability and pathogen inactivation. *J Food Prot* 64(8):1194-1198. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos,

J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot* 67(10):2337-2341.)

HARRISON, J; HARRISON, M. 2003. Drying jerky. University of Georgia, FACS Cooperative Extension Service, Athens. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot* 67(10):2337-2341.)

HIEPE, F.; LIETZKE, L; SCHEIBNER, G.; JUNGSMANN, R.; HIEPE, T.; MONTAG, T. 1981. Untersuchungen zur toxischen Wirkung von extrakten aus *Sarcocystis* ovifelis-Macrocysten auf Kanichen. *Mh Vet Med* 36:908-910. (Citado por Duran, J. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante la aplicación de tratamientos físicos - químicos apropiados para uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.)

HOLLEY, R. 1981. Review of the potential hazard from botulism in cured meat. *Can Inst Food Sci Technol J* 14:183-195. (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

IBM CORP. INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION. 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY, EE.UU.

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 2002. XVI Censo Nacional de Población y Vivienda 2002. Chile. Instituto Nacional de Estadísticas. (Citado por BTA. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2012. Estudio de factibilidad para la elaboración artesanal de charqui de carne de camélido en la provincia de Parinacota. Unidad de negocios para la consolidación y sustentabilidad de las iniciativas del Programa de Innovación Territorial de Camélidos en la Región de Arica y Parinacota. Chile. Biotecnología Agropecuaria / U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 49 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° PYT-2008-0374)

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 2007. VII Censo Agropecuario y Forestal 2007. Chile. Instituto Nacional de Estadísticas. (Citado por BTA. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2012. Estudio de factibilidad para la elaboración artesanal de charqui de carne de camélido en la provincia de Parinacota. Unidad de negocios para la consolidación y sustentabilidad de las iniciativas del Programa de Innovación Territorial de Camélidos en la Región de Arica y Parinacota. Chile. Biotecnología Agropecuaria / U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 49 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° PYT-2008-0374)

INGHAM, S.; SEARLS, G.; MOHANAN, S.; BUEGE, D. 2006. Survival of *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* on Vacuum-Packaged Beef Jerky and Related Products Stored at 21°C. *J Food Prot* 69(9):2263-2267.

INSUNZA, M.; SOTO, A. 1998. Salmonelosis: Una enfermedad que se transmite por alimentos. [en línea]. *TecnoVet* 4(2): s.p.
<<http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/viewArticle/6249/6105>> [consulta: 10-06-2013]

KEENE, W.; SAZIE, E.; KOK, J.; RICE, D.; HANCOCK, D.; BALAN, V. ZHAO, T.; DOYLE, M. 1997. An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections traced to jerky made from deer meat. *JAMA* 277(15):1229-1231. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot* 67(10):2337-2341.)

LARA, J.; SENIGALIA, S.; OLIVEIRA, T.; DUTRA, I.; PINTO, M.; SHIMIKOMAKI, M. 2003. Evaluation of survival of *Staphylococcus aureus* and *Clostridium botulinum* in charqui meats. Meat Sci 65(1):609-613.

LEGUÍA, G.; ARÉVALO, F. 1990. Efecto de la cocción, refrigeración, congelación y deshidratación (charqui) sobre la viabilidad del *Sarcocystis* de alpacas. MV Rev Cienc Vet. 6(1):19 - 28. (Citado por Duran, J. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante la aplicación de tratamientos físicos - químicos apropiados para uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.)

LEPETIT, J. 2007. A theoretical approach of the relationships between collagen content, collagen cross-links and meat tenderness. Meat Science 76: 147-159.

LEVINE, P.; ROSE, B.; GREEN, S.; RANSOM, G.; HILL W. 2001. Pathogen testing of ready-to-eat meat and poultry products collected at federally inspected establishments in the United States, 1990 to 1999. J Food Prot 64(8):1188-1193. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. J Food Prot 67(10):2337-2341.)

MAMANI-LINARES W.; CAYO F. 2011. Características físico-químicas del charqui de llama. Rev. Investig. Vet. Perú 22(4):290-300.

MENÉNDEZ, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.

MERCADO, E.; RODRÍGUEZ, S.; ELIZONDO, A.; MARCOPPIDO, G.; PARREÑO, V. 2004. Isolation of shiga toxin producing *Escherichia coli* from a South American Camelid (*Lama guanicoe*) with diarrhoea. J Clin Microbiol 42(10):4809-4811.

MHLAMBI, S. 2008. Presence of *Staphylococcus aureus* associated with South African Biltong at point of sale. Thesis BSc (Hons). Johannesburg, South Africa. University of the Witwatersrand (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

MIDEPLAN. MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL. 2009. X Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN). Chile. Ministerio de Desarrollo Social. (Citado por BTA. BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2012. Estudio de factibilidad para la elaboración artesanal de charqui de carne de camélido en la provincia de Parinacota. Unidad de negocios para la consolidación y sustentabilidad de las iniciativas del Programa de Innovación Territorial de Camélidos en la Región de Arica y Parinacota. Chile. Biotecnología Agropecuaria / U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 49 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° PYT-2008-0374)

MONSÓN, F.; SAÑUDO, C.; SIERRA, I. 2005. Influence of breed and ageing time on the sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. Meat Science 71: 471-479.

MORENO, B. 1991. Matadero: Funcionamiento. I. Métodos de aturdimiento y de desangrado. **In:** Higiene e Inspección de Carnes. Gráficas Celaryn. León, España. v.1

MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P.; HUGO, A.; RAATS, J. 2009. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. *Food Chem* 112: 279-289.

MUIR, P.; WALLACE, G.; DOBBIE, P.; BOWN, M. 2000. A comparison of animal performance and carcass and meat quality characteristics in Hereford, Hereford x Friesian, and Friesian steers grazed together at pasture. *New Zeal. J. of Agr. Res.* 43: 193-205.

NAIDOO, K.; LINDSAY, D. 2010. Survival of *Listeria monocytogenes*, and enterotoxin producing *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus pasteurii*, during two types of biltong manufacturing processes. *Food Control* 21(7), 1042-1050.

NUMMER, B.; HARRISON, J.; HARRISON, M.; KENDALL, P.; SOFOS, J.; ANDRESS, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot* 67(10):2337-2341.

OIE. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. 2012. Sacrificio de animales. **In:** Código sanitario de los animales terrestres. 21^a ed. Organización Mundial de Sanidad Animal. París, Francia. v.1. pp. 371-399.

OIT. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. 2006. Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Oficina Internacional del trabajo. Santiago, Chile. 118 p.

OZUNA, C. 2010. Influencia de la concentración de la salmuera en el transporte de agua y sal durante el salado de lomo de cerdo (*Longissimus dorsi*). Tesis Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos. Valencia, España. Universitat Politècnica de València. 21 p.

PARREÑO, V.; CONSTANTINI, V.; CHEETHAM, S.; BLANCO, J.; SAIF, L.; FERNÁNDEZ, F.; LEONI, L.; SCHUDEL, A. 2001. First isolation of rotavirus associated with neonatal diarrhoea in guanacos (*Lama guanicoe*) in the Argentinean Patagonia region. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health* 48:713-720. (Citado por De Lamo, D. 2011. Sanidad de los camélidos Sudamericanos. **In:** Camélidos Sudamericanos: Historia, usos y sanidad animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires, Argentina. pp. 33-51.)

PARREÑO, V.; MARCOPPIDO, G. 2006. Estudio de la sanidad en camélidos: Avances a partir de muestras de camélidos silvestres. **In:** Vilá, B. (Ed.). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS. Buenos Aires, Argentina. pp. 147 - 164.

PÉREZ, P. 1998. Proyecto "Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de CSA criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile". Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 75 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° C-96-1-P-020.

PERÚ. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 201.059:2006. 2006. Carne y productos cárnicos. Charqui. Requisitos. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Lima, Perú. 14 junio 2006. 14 p. (Citado por Salvá, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

PILCO, S.; AYALA, C.; RODRIGUEZ, T.; MARTÍNEZ, Z.; CONDORI, G.; COCHI, N. 2008. Descripción de un nuevo proceso de charki. **In:** Frank, E.; Antonini, M.; Toro, O. (Eds.). South American Camelids Research. Wageningen Academic Publishers. Holanda. v.2. pp. 63-72.

PINTO, M.; PONSANO, E.; FRANCO, B.; SHIMOKOMAKI, M. 1998. Controle de *Staphylococcus aureus* en charques (jerked beef) por culturas iniciadoras. Cienc Tecnol Aliment 18(2):200-204.

RAGGI, L.; SEPÚLVEDA, N.; ROJAS, I. 2012. Análisis preliminar de la situación laboral de los ganaderos Aymara en el altiplano chileno de la Región de Arica y Parinacota. (Resumen) **In:** VI Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Arica, Chile. 21-23 Noviembre 2012. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. pp. 222.

ROSADIO, R.; LONDOÑE, P.; PÉREZ, D.; CASTILLO, H., VÉLIZ, A.; LLANCO, L.; YAYA, K.; MATURRANO, L. 2010. *Eimeria macusaniensis* associated lesions in neonate alpacas dying from enterotoxemia. Vet Parasitol 168:116-120.

SALVÁ, B. 2009. Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.

SAM, R. 1988. *Sarcocystis aucheniae*: Caracterización parcial de componentes antigénicos y patología clínica experimental en alpacas. Tesis Doctor en Ciencias Biológicas. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 118 p. (Citado por Duran, J. 2004. Saneamiento y detoxificación de la carne de alpaca con Sarcocistiosis mediante la aplicación de tratamientos físicos - químicos apropiados para uso doméstico. Tesis Título profesional Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 75 p.)

SEPÚLVEDA, N. 2011. Manual para el manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Fundación para la Innovación agraria (FIA). Santiago, Chile. 55 p.

USDA/FSIS. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE/ FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE. 2000. Food safety of jerky. Consumer Bulletin. USDA-FSIS, Washington, U.S. (Citado por Nummer, B.; Harrison, J.; Harrison, M.; Kendall, P.; Sofos, J.; Andress, E. 2004. Review: Effects of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. J Food Prot 67(10):2337-2341.)

VAN DER RIET, W. 1976. The mycoflora of biltong and microbiological aspects of the mouldy biltong problem. MSc dissertation. Stellenbosch, South Africa. University of Stellenbosch. (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

VARNAM, A.; SUTHERLAND, J. 1998. Carne y productos cárnicos: Tecnología, química y microbiología. Ed. Acribia. Zaragoza, España. (Citado por Menéndez, R. 2012. Principales riesgos microbiológicos de los productos cárnicos crudo-curados envasados en atmósferas modificadas y/o vacío de interés económico en Castilla y León. Tesis Doctor en Ciencia y Tecnología de los alimentos. León, España. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. 280 p.)

VILCA, M. 1991. Producción, tecnología e higiene de la carne. **In:** Fernández-Baca, S. Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. FAO. Santiago, Chile. (Citado por Pérez, P. 1998. Proyecto "Caracterización de la canal, composición química y propiedades organolépticas de la carne de CSA criados en diferentes condiciones agroecológicas de Chile". Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 75 p. Ministerio de Agricultura, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), N° C-96-1-P-020.)

WESTON, A.; ROGERS, R.; PAS; ALTHEN, T. 2002. Review: The Role of Collagen in Meat Tenderness. The Professional Animal Scientist 18:107-111.