

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL



**“CRITERIOS DE SELECCIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*) K’ARA
DEL SEXO MACHO EN LA REGIÓN PASCO”**

Presentada por:

DARCY YACUF CALDERON ANTEZANA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
MAGISTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

Lima - Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“CRITERIOS DE SELECCIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*) K’ARA
DEL SEXO MACHO EN LA REGIÓN PASCO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

DARCY YACUF CALDERON ANTEZANA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. María Elisa García Salas
PRESIDENTE

Ph.D. Gustavo Gutiérrez Reynoso
PATROCINADOR

Dra. María Wurzinger
CO-PATROCINADORA

Ph.D. Juan Chávez Cossio
MIEMBRO

Mg.Sc. Jorge Calderón Velásquez
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mi querida madre Rosa L. Antezana V., quien con mucho sacrificio y cariño me ha apoyado a lograr mis objetivos, por su amor y esfuerzo para proporcionarme buenos consejos, valores de familia, alegrías y logros a través de su ejemplo y por hacerme saber que Dios existe en su amor.

A mis queridos hermanos Darwin y Erika por sus comprensión, afecto y apoyo en todo momento.

A mi tía Luz marina por su apoyo incondicional, por sus consejos en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A mi Patrocinador, Dr. Gustavo Gutiérrez Reynoso, por su apoyo incondicional y su paciencia para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mi Copatrocinadora, Dra. María Wurzinger, por sus sugerencias y consejos en el presente trabajo de investigación

Al Ing. Jorge Mendoza Delgado, por su amistad e importante apoyo en la realización y desarrollo de esta investigación.

Al Proyecto “Strengthening Llama Production in the Central Andes of Perú” coordinado por la Universidad de BOKU (Austria) y financiado por KEF.

Al Programa de Investigación y Proyección Social en Ovinos y Camélidos Americanos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Al Programa de Investigación y Proyección Social en Mejoramiento Animal de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

A los criadores de Llamas de la Provincia de Pasco por su colaboración y quienes son el motivo de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1.	La llama	3
2.2.	Tipos de llamas	4
2.3.	Población de llamas en el Perú.	5
2.4.	Programa de mejoramiento genético	7
2.4.1.	Objetivo de selección	8
2.4.2.	Criterios de Selección en llamas macho	8
2.4.3.	Defectos de conformación o características no deseables	13
2.5.	Caracterización del tipo	14
2.6.	Zoometría.....	15
2.6.1.	Medidas corporales.....	16
2.6.2.	Peso vivo.....	18
III.	MATERIALES Y METODOS.....	20
3.1.	Localización.....	20
3.2.	Instalaciones, Materiales y Equipos.....	21
3.2.1.	Corrales	21
3.2.2.	Equipos y materiales	21
3.3.	De los animales	21
3.4.	Metodología de la investigación	23
3.4.1.	Colección de información en campo.....	23
a.	Evaluación de los animales	23
b.	Zoometría	26
i.	Determinación de medidas corporales.....	26
ii.	Determinación del peso vivo	29

3.5.	ANALISIS DE DATOS.....	29
3.5.1.	Los criterios de selección de los criadores	29
3.5.2.	Correlación entre el ranking de los criadores y el ranking de los técnicos.....	30
3.5.3.	Asociación de los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara.	31
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	32
4.1.	Criterios de selección.....	32
4.1.1.	De los criadores.....	32
4.1.2.	De los técnicos	34
4.2.	Correlación del ranking de los criadores con el ranking de los técnicos.....	36
4.3.	Medidas corporales y peso vivo.....	37
4.3.1.	Según zona.....	37
4.3.2.	Según ranking.....	38
a.	De criadores.....	38
b.	De técnicos	39
4.4.	Asociación de los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara.....	40
V.	CONCLUSIONES	43
VI.	RECOMENDACIONES	44
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	45
VIII.	ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Población nacional de llamas en el Perú por región en el año 2012	6
Cuadro 2: Orden de evaluación según caracteres para llamas K'ara	10
Cuadro 3: Criterios utilizados en la selección de reproductores, en los grupos de estudio, clasificados de mayor a menor importancia (%).....	12
Cuadro 4: Defectos patológicos en llamas K'ara	13
Cuadro 5: Anormalidades y causas de descalificación en llamas K'ara	14
Cuadro 6: Medidas corporales de llamas K'ara según edad y localización	17
Cuadro 7: Peso vivo en llamas en diferentes localidades y edades	18
Cuadro 8: Promedio de peso vivo de llamas K'ara machos por edad y zona.....	19
Cuadro 9: Distribución de llamas K'ara según zona geográfica	22
Cuadro 10: Edad y años de experiencia de los criadores en cada zona.....	24
Cuadro 11: Descriptores del estándar racial de llamas K'ara en el reglamento de registros genealógicos de alpacas y llamas del Perú	25
Cuadro 12: Punto de referencia de las medidas biométricas	27
Cuadro 13: Ranking de criterios de selección de criadores según zonas	33
Cuadro 14: Puntaje promedio de la evaluación de las características para llamas K'ara del RGALLP por los técnicos y el ranking derivado	35
Cuadro 15: Coeficientes de correlación de Spearman entre los rankings de criadores con el de los técnicos, según zonas	36
Cuadro 16: Promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según zona.....	37
Cuadro 17: Medidas promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según el ranking de los criadores.....	38
Cuadro 18: Medidas promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según el ranking de los técnicos	40
Cuadro 19: Coeficientes de correlación de Pearson del ranking de los criadores versus medidas corporales según zona	41
Cuadro 20: Coeficientes de correlación de Pearson del ranking de los técnicos versus medidas corporales según zona	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio.	20
Figura 2: Llamas K'ara preseleccionadas.....	22
Figura 3: Criadores realizando la evaluación visual.....	24
Figura 4: Técnicos realizando la evaluación.	26
Figuras 5: Medidas corporales en las llamas.....	28
Figura 6: Pesado del animal.	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Registros Genealógicos de Alpacas y Llamas del Perú (RGALLP).....	52
Anexo 2: Ranking de criadores y técnicos por zonas.....	58
Anexo 3: Base de datos de las medidas corporales de las llamas K'ara evaluadas.....	59

RESUMEN

Los objetivos del estudio fueron: 1) Conocer los criterios de selección de los criadores en llamas K'ara del sexo macho, 2) Identificar la relación entre los criterios de selección de los criadores con los descriptores del estándar racial de llamas K'ara existente en el reglamento de Registros Genealógicos de Alpacas y Llamas del Perú (RGALLP) y 3) Asociar los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara. El estudio se realizó en cuatro zonas de la Región Pasco, recopilando información de 19 criadores con la evaluación de 21 llamas. La información de rankings (De primero a sexto lugar) de los animales fue por evaluación visual tanto de criadores como de técnicos (conocedores del RGALLP); Para determinar el peso corporal se utilizó una balanza tipo plataforma y para las medidas biométricas se utilizó un bastón zoométrico y una cinta inextensible graduada en centímetros. Los tres principales criterios de selección de los criadores fueron: cañas gruesas, ancho de pecho y altura a la cruz. La correlación entre el ranking de los criadores versus el ranking de los técnicos tuvo un rango de 0.76 a 0.99, siendo una asociación significativa ($p < 0.05$), sin embargo, esta asociación no significa que los criterios de selección sean iguales. Las medidas promedio del perímetro de cañas, ancho de pecho, altura a la cruz y el peso vivo, son congruentes con el ranking de los criadores, más esto no ocurre en el ranking de los técnicos. La asociación entre el ranking de llamas, realizado por los criadores y los técnicos, con las medidas corporales son negativas, es decir las llamas con mayor dimensión corporal ocupan generalmente los primeros puestos en el ranking. En general, los criterios de selección de los criadores conducen a animales de mayores dimensiones en sus medidas corporales y estos a su vez están orientados a una mayor producción de carne y su adaptación a ser animales de carga.

Palabras claves: criterios, selección, llamas, conocimiento local

ABSTRACT

The objectives of this study were: 1) To know the selection criteria for K'ara llama breeders 2) To identify the relationship between the selection criteria of the breeders with the descriptors of the K'ara racial standard existing in the Regulation of Genealogical Records of Alpacas and Llamas of Peru - RGALLP and 3) Associate the selection criteria of the breeders and the descriptors of the racial standard with the corporal measurements of K'ara llamas. The study was carried out in four zones of the Pasco Region, collecting information from 19 breeders with the evaluation of 21 llamas. Rankings of animals (from first to sixth place) was based on visual evaluation of breeders and technicians who used the guidelines of the official national registration system (RGALLP). Body weight and different body measurements were taken of each animal. The three main selection criteria for the breeders were: large cannon bone, chest width and height at the withers. The correlation between the ranking of the breeders versus the ranking of the technicians ranged from 0.76 to 0.99, being significant ($p < 0.05$). However, this association does not mean that the selection criteria are the same. The average measurements of the circumference of cannon bone, chest width, height at the withers and live weight, are consistent with the ranking of the breeders, but this does not occur in the ranking of the technicians. The ranking of llamas by farmers and as well by technicians shows a negative relationship with body measurements. This means that llamas with larger corporal dimensions are usually better ranked. In general, the selection criteria of the breeders lead to larger animals in their body measurements and these in turn are oriented to a greater production of meat and its use as pack animals.

Keywords: selection, criteria, llamas, local knowledge

I. INTRODUCCION

La llama (*Lama glama*) es una de las especies de camélidos sudamericanos domésticos más robustos; cuyo apogeo se dio en la época Inca constituyéndose uno de los pilares del desarrollo de las poblaciones del antiguo Perú, proporcionando especialmente su carne, fibra y estiércol, además fue usada como medio de transporte de carga. En la actualidad, la crianza de llamas conjuntamente con las alpacas, es considerada una de las actividades de mayor importancia e impacto para el desarrollo de la población alto andina en nuestro país, no sólo por su adaptación a las difíciles condiciones medioambientales, sino también por su eficiencia en la utilización de pastizales de baja calidad nutritiva, para la producción de carne, fibra y como transporte de carga (Huanca 2011).

Durante los primeros 100 años de colonización española en el Perú, alrededor del 90 por ciento de la población de llamas y alpacas desapareció por la crianza de otras especies como vacunos, ovinos y equinos, principalmente. La población nacional de llamas ha sido reportada en 746,269, de las cuales en las partes alto andinas de la Región de Pasco se encuentran 43,970 animales, que representan el 5.89 por ciento de la población nacional (INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012).

La mayor parte de la crianza de llamas a nivel alto andino en nuestro país se encuentra en pequeños productores bajo un sistema de crianza familiar. En general en el Perú hay escasa investigación realizada en llamas, ya que se da más importancia a la alpaca. La mayor parte de la investigación en llamas se ha realizado en la región sur del Perú. Las áreas de investigación son reproducción, salud animal, producción de fibra y carne, transformación y comercialización (Huanca 2011 y Mendoza 2014). Lamentablemente se ha prestado poca atención al desarrollo de estrategias de selección, y al establecimiento de objetivos de mejoramiento genético en llamas.

Por otro lado, la llama viene perdiendo importancia como animal de fibra y como animal de carga de bienes, producto del desarrollo de la alpaca para producción de fibra y el

incremento de vías de comunicación en las zonas rurales. Como resultado de esta orientación la población de llamas está decreciendo, a menos que se hagan esfuerzos concertados para seleccionar, caracterizar y manejar adecuadamente los rebaños (Maquera 1991).

La crianza de la llama K'ara en la región Pasco está dirigida a la producción de carne (Mendoza 2014). En esta región del Perú, se ha reportado la existencia de llamas fenotípicamente diferentes (mayor altura a la cruz y mayor longitud corporal) respecto a la región sur (Mendoza 2014).

Existen criterios de selección para la llama K'ara establecidos en el Registro Genealógico Oficial de Alpacas y Llamas (MINAGRI 2011), sin embargo, su relación con los criterios de selección de los criadores de la Región Pasco no ha sido estudiado. Por tanto, el objetivo general del presente estudio fue evaluar los criterios de selección en llamas (*Lama glama*) K'ara del sexo macho en la región de Pasco, con el fin de poder utilizar estos criterios de selección en la evaluación visual del fenotipo de los animales y así realizar una selección acertada. Para poder cumplir con esta meta se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Conocer los criterios de selección de los criadores en llamas K'ara del sexo macho.
- Identificar la relación entre los criterios de selección de los criadores con los descriptores del estándar racial de llamas K'ara existente en el reglamento de registros genealógicos de alpacas y llamas del Perú.
- Asociar los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. La llama

La llama es clasificada taxonómicamente en el Orden: Artiodactyla, Sub orden: Tylopoda, Familia: Camelidae, Genero: *Lama* y Especie: *glama*. La llama es una de las especies de los camélidos sudamericanos domésticos que se crían en los pastizales de las tierras altoandinas, tradicionalmente en condiciones extremas donde no es factible la agricultura. Esto es posible porque están adaptadas a vivir en grandes altitudes y utilizan de manera eficiente pastos nativos de baja calidad nutritiva, y su capacidad para convertirlos en productos, como carne y fibra, y brindar servicios como el transporte de bienes (Cardozo 2007).

Entre las principales características biológicas de las llamas son: a) Labio superior partido con capacidad de seleccionar las hojas de los forrajes, b) Estómago posee tres compartimentos (C1, C2 y C3), siendo considerados como pseudo-rumiantes. c) Mayor eficiencia en la extracción de proteína y energía de forrajes de pobre calidad comparado con de los rumiantes de cuatro compartimentos. d) Poseen almohadillas plantares, adaptación que funciona como un cojín sensible en las pezuñas, por lo cual son de paso seguro y pueden movilizarse en áreas montañosas de pendiente abrupta, e) Presentan glóbulos rojos pequeños que tienen una forma elíptica, y contienen hemoglobina con una alta afinidad por el oxígeno, f) Vellón de doble capa compuesta por fibras finas y gruesas (cerdas) que los protege contra la intensa radiación solar en altas altitudes y de temperaturas bajo cero, que se producen casi en todas las noches del año (Camino y Sumar 1992).

2.2. Tipos de llamas

Se asume que la raza es un conjunto de animales que tienen un origen común y características que la distingue como un grupo reproductivo, mientras que el tipo es una variación en apariencia o conformación entre animales, que pueden ser empleados para agrupar razas dentro de una misma especie por una característica común (Legates y Warwick 1992).

Mediante observaciones fenotípicas Maquera (1991), Wheeler *et al.* (1995), Franco *et al.* (2009), señalan la existencia de dos tipos denominados K'ara y Ch'aku., las cuales son consideradas razas en el Perú (MINAGRI 2011). Sin embargo, diversos autores entre ellos Blimingham y Tamayo (1993), Maquera (1991), Iñiguez *et al.* (1998), Franco *et al.* (2009), Bustinza y Sucapuca (1987), Martínez (1986) y Wurzinger *et al.* (2005), señalan además un tercer tipo, denominado Intermedio.

Las principales características que cada tipo presenta se describen a continuación:

- a. K'ara: También llamada “Pelada”; caracterizada por el poco desarrollo de fibra en el cuerpo que se hace más notorio en el cuello y la pierna (vellón menos abundante que la Ch'aku). El vellón está distribuido en dos capas: una interna con fibra fina y densa que cubre toda la superficie del cuerpo y una externa compuesta por fibras más gruesas y largas que se aprecian sobre el vellón como cerdas en baja densidad. El vellón cubre el tronco, flancos, grupa y parte superior de las extremidades, mientras que el resto del cuerpo está cubierto por pelos cortos y apretados, con una frente limpia sin pelos (Maquera 1991, Franco *et al.* 2009). Con respecto al peso promedio del vellón, Maquera (1991) reporta en hembras y machos (> 5 años) 1.08 Kg, con una variación de peso de 29.29 por ciento y un promedio de finura en hembras y machos adultos entre 29.21 y 30.68 μm (Vidal citado por Maquera 1991).
- b. Ch'aku: También llamada “Lanuda”. Se caracteriza por presentar mayor cobertura de vellón en todo el cuerpo (cuello, patas y copete) con considerable cantidad de fibra de regular finura, uniforme al tacto, levemente rizada, buena longitud y con una cantidad variable de cerdas o pelos (Flores y Bustinza, citado por Siguayro

2009). En comparación con las K'ara, presentan menor cantidad de pelo grueso y variabilidad en su finura (Maquera 1991 y Franco *et al.* 2009). Respecto al peso promedio de vellón, Maquera (1991) reporta 1.32 Kg, con variaciones entre 0.90 a 2.40 Kg; mientras que Vidal, citado en Maquera (1991), reporta medidas de finura en hembras y machos adultos (5 años) de 25.55 y 27.60 μ m, respectivamente.

- c. Intermedio: No presentan mechass de fibra en orejas y cabeza, muestran una menor cobertura de vellón en la mitad superior del cuello, dándole una apariencia piramidal en su base. En algunos casos, exhiben en su cara dorsal (frente y zona nasal) cerdas que sobresalen de las fibras finas, no observados en llamas K'ara y C'haqu (Maquera 1991). Vidal, citado en Maquera (1991), reporta medidas de finura en hembras y machos (> 5 años) entre 26.75 y 28.97 μ m, respectivamente.

2.3. Población de llamas en el Perú.

Según el censo de 1994 la población y distribución geográfica de la llama en el Perú fue de 1,006,614 cabezas, la mayor concentración de llamas se encontraba en la Región de Puno, seguido por Cusco y Huancavelica y la región Junín, donde está también considerado la Región de Pasco que ocupa el cuarto lugar (INEI 1994).

Según el censo nacional del 2012 (INEI 2012), se infiere que la población de llamas ha disminuido en 260,345 cabezas, que en porcentaje representa un 25.86 por ciento de la población en 1994 (Cuadro 1). Sin embargo, la Región Pasco incrementó su población respecto al censo de 1994.

Cuadro 1: Población nacional de llamas en el Perú por región en el año 2012

Región	Número	Porcentaje
Puno	237,669	31.85
Cusco	121,898	16.33
Arequipa	102,536	13.74
Huancavelica	54,600	7.32
Pasco	43,970	5.89
Ayacucho	43,961	5.89
Junín	36,094	4.84
Apurímac	36,042	4.83
Moquegua	26,493	3.55
Tacna	21,602	2.89
Lima	13,082	1.75
Huánuco	5,733	0.77
Ancash	726	0.10
Cajamarca	563	0.08
Piura	360	0.05
La Libertad	310	0.04
San Martín	213	0.03
Lambayeque	153	0.02
Loreto	84	0.01
Amazonas	48	0.01
Ica	48	0.01
Tumbes	40	0.01
Ucayali	32	0.00
Madre de Dios	11	0.00
Callao	1	0.00
Total	746,269	100

FUENTE: INEI (2012).

2.4. Programa de mejoramiento genético

Un programa de mejoramiento genético ha sido definido como un sistema de selección y apareamiento de la majada diseñado para generar cambios genéticos positivos en la población, que resulta en cambios fenotípicos deseables con los objetivos de mejoramiento, estos cambios se pueden lograr incorporando reproductores externos o utilizando animales propios como reproductores (ILCA 1994 y William 1988).

Los cambios fenotípicos en la población pueden ser consecuencia de la selección, sistemas de apareamiento y estructura poblacional (Mueller 1985a; 1985b). La selección es un proceso reproductivo diferencial a través del cual se elige un grupo de animales (machos y hembras) que serán utilizados en la reproducción.

Para tener éxito en el mejoramiento genético, se requiere planificar, implementar y mantener las operaciones de los programas en el tiempo. Por lo tanto, es muy útil comprender el nivel de rendimiento y el potencial de mejoramiento genético mediante la selección dentro de las razas autóctonas antes de implementar cualquier estrategia de mejoramiento (Philipson *et al.* 2011). Los programas de mejora implican la descripción y las decisiones sobre una serie de componentes que interactúan; los componentes más importantes a considerar son: descripción del ambiente y sistema de producción, caracterización del genotipo disponible, definición de los objetivos de mejoramiento, identificación de los criterios de selección, estructura y organización (Iñiguez 1998, Sölkner *et al.* 1998, FAO 2010).

Kosgey *et al.* (2006), en un estudio en el trópico, indica que el tamaño del rebaño, el apareamiento de un único semental, la falta de rendimiento productivo y el registro de pedigrí, el bajo nivel de alfabetización y la falta de estructura organizativa dificulta la selección de razas y animales. Para solucionar estos problemas, los esquemas de mejoramiento de núcleos (abiertos y cerrados) son las herramientas más utilizadas y recomendadas para los programas de mejoramiento genético de pequeños rumiantes (Wollny 2003, Mueller 2006).

La mayoría de pequeños productores desconocen el uso de estrategias de mejoramiento en base a técnicas de selección genética, lo cual hace que no sea posible la identificación

de individuos genéticamente superiores. Así, reproductores usados como base de la siguiente generación, generalmente son de un incierto nivel genético, lo que no permite mejorar dicho nivel en su descendencia, exhibiendo un pobre rendimiento productivo (Vílchez y Meza 2006).

2.4.1. Objetivo de selección

Cardellino y Rovira (1987), lo definen como los caracteres a ser mejorados genéticamente, debido a su importancia económica. Zambrana (2002), reporta que la producción de carne es el principal objetivo de selección en llamas K'ara en Cochabamba – Bolivia. Por otro lado, en nuestro país, la gran mayoría de sistemas de producción son tradicionales y de bajos insumos resaltan tendencias poco claras para el énfasis en la producción de carne y/o fibra, ya que en muchos casos los productores priorizan la cantidad de ganado antes que su productividad (Vílchez y Meza 2006). En una encuesta en la región Pasco, la mayoría de criadores de llama indicaron que la producción de carne es su principal objetivo de crianza (Mendoza 2014).

2.4.2. Criterios de Selección en llamas macho

Los criterios de selección son características utilizadas para identificar animales a ser seleccionados de acuerdo a los objetivos de selección. Pueden ser fenotipo, valores genéticos, índices de selección, etc. Estas características son económicamente importantes, a fin de mejorar genéticamente la producción y productividad de la tropa. Estos criterios de selección deben estar circunscritos en pocas características prioritarias a ser mejoradas (Mamani 1992).

Cardozo (1995) señala que la selección realizada por pequeños criadores es generalmente en base a criterios empíricos. Asimismo, menciona el desarrollo incipiente de la selección en llamas de pequeños productores en Bolivia, los cuales toman como criterios de selección generalmente el color y producción de fibra, en un grado de baja intensidad.

Entre los criterios de selección que generalmente son puestos en práctica por pequeños productores, está el fenotipo individual, en el cual la selección se lleva a cabo en base a pruebas de comportamiento o performance de cada animal, los cuales son: selección por

características productivas, selección por características reproductivas y selección por conformación (Cardellino y Rovira 1987).

Bustinza (2001), define la selección como la operación de escoger los mejores machos en diferentes edades, para que sean progenitores de la siguiente generación, y por consiguiente eliminar reproductivamente a los individuos de inferior calidad. Más valioso parece ser, si se considera cuatro momentos de selección en la vida del animal: Al nacimiento, al destete, pubertad y madurez sexual. En la actualidad la selección de los mejores animales se puede realizar mediante diferentes métodos que pueden ser: la evaluación visual, prueba de rendimiento, pruebas de progenie, evaluación poblacional y prueba genómica. La evaluación visual o selección visual es transversal a todo tipo de selección. No importa a que nivel se esté trabajando, la selección visual es fundamental para detectar problemas o virtudes de animales que no pueden ser captadas por la medición en características productivas. Se realiza tanto en machos y hembras. En Machos va a tener un papel fundamental hacia el tipo de animal deseado ya que son éstos los que mayores características dejarán en las siguientes generaciones. Si bien el progreso genético que se logra por este método es muy lento, el efecto perdura en las futuras generaciones y como se mencionó anteriormente juega un papel fundamental en la detección de animales poco productivos o con defectos o características no deseadas.

La selección por conformación se basa en aquellas características apreciables de la apariencia física del animal (tipo) que tienen influencia directa sobre la productividad de los animales. Entre las características a tener en cuenta al momento de la selección son: cabeza, cañas, ojos, orejas, dientes, mandíbula, espalda, columna, pelvis, patas, dedos y ubres (Saavedra *et al.* 2012 y Sepúlveda 2011).

La conformación de los animales se observa en posición de parado o en movimiento, desde cierta distancia, que permite apreciar las cualidades externas en un determinado orden (Cuadro 2), en conclusión, una buena conformación nos señala la línea para evaluar y elegir a una buena llama. Esta impresión subjetiva, esta correlacionada con varios criterios a tener en cuenta, entre ellos, algunos detalles que permitan al juzgador diferenciar algunas características prácticas de potencialidad hereditaria, que para el juez pueda transmitir a sus descendientes (Quiste y Barra 2012).

Cuadro 2: Orden de evaluación según caracteres para llamas K'ara

Caracteres	Descripción
Talla	De buena talla, mayor que la alpaca
Cabeza	Debe tener una forma de pirámide trunca, alargada, en su parte superior la tiene ancha y plana y aguda en la parte del hocico. Tiene pelo corto, fino y lustroso, con una frente limpia sin mechones o copetes
Ojos	Deben ser grandes y vivaces, con presencia de pestañas grandes
Orejas	Las orejas son largas y aplanadas o encorvadas hacia adentro, son de gran movilidad, son limpias sin fibras crecidas
Perfil de la nariz	De preferencia debe ser encorvada, otros la tienen recta
Hocico	El labio superior es hendido y el labio inferior colgante, es más notorio conforme pasa la edad
Cuello	Es fuerte y ligeramente cónico, con su parte más ancha en la base. Está cubierto de fibras cortas en la mayor parte de la extensión del cuello; es acompañado de pelos gruesos y largos que se presentan en forma de hilera en la parte posterior del cuello que se asemeja a la crin del caballo
Dorso	Debe ser recto
Grupa	Tiene la grupa caída
Cola	Buena implantación y casi siempre levantada y en arco
Apariencia	Esbelta y erguida, guarda simetría y es fuerte. Bien balanceada
Pecho	Amplio y profundo
Musculatura	Buena masa muscular
Patas y pezuñas	Los cuatro miembros son proporcionales al cuerpo, fuertes y musculosos. Las cañas deben ser bien gruesas, que impliquen resistencia por ser animales aptos para la carga
Aplomos	Las extremidades anteriores, deben ser rectas, bien separadas y aplomadas. Las extremidades posteriores, deben ser casi perpendicular si tiramos una línea imaginaria desde el corvejón a la cuartilla visto perfilmente y paralelamente desde atrás
Capacidad corporal	Tiene buena capacidad corporal, la misma que se expresa en una buena capacidad torácica y abdominal, en relación a la talla del animal, debe augurarnos fuerza, vigor y capacidad productiva
Perímetro abdominal	El animal debe ser ancho y profundo. Costillas bien curvadas
Perímetro torácico	Debe ser amplio y profundo. Debe tener amplia base en el pecho
Vellón	Corto de poco crecimiento, muestra dos capas una interna más fina y corta, y otra externa más gruesa y larga lo que comúnmente se llama cerda
Color entero de la capa	No es considerada en la calificación de llamas K'ara ya que tienen capa manchada

FUENTE: Modificado de Franco *et al.* (2009) y Quispe y Barra (2012).

Wurzinger *et al.* (2007) y Rodríguez y Quispe (2007), reportan la selección de machos entre 12 y 18 meses de edad, los cuales son destinados a la producción de carne o como futuros reproductores. La selección de reproductores en las comunidades campesinas productoras de camélidos generalmente es efectuada del mismo rebaño, a una edad de dos a seis años, aunque los más frecuentes son de tres años (Mamani 1992). En un estudio en Pasco, se indica que los criterios de selección de animales machos empleados por los criadores, fue el tipo, la altura y conformación (Mendoza 2014).

Raggi (2005) y Markemann y Valle Zárate (2009), reportan que, en Bolivia, la práctica de selección es realizada mayormente en llamas macho, ya que, por motivos de bajos índices de natalidad y alta mortalidad de crías, no es factible prescindir de las hembras para las funciones reproductivas. En Pasco - Perú, teniendo 3 grupos (el grupo 1 criadores individuales del distrito Simón bolívar, el grupo 2 criadores individuales del distrito de Huayllay y el grupo 3 cooperativas comunales) de estudio; donde 56 por ciento de los productores en los grupos 1 y 2, realizan una selección visual individual de machos reproductores, de acuerdo a criterios propios; manifestando que la edad promedio de selección se da entre los 14.78 ± 6.99 y 18 ± 7.86 meses, respectivamente. En cuanto al grupo 3, las tres cooperativas señalaron que seleccionaban machos para reproducción, llevándose a cabo al nacimiento en la Cooperativa Huayllay; a los 10 meses en la cooperativa San Pedro de Racco; y al año en la Cooperativa Sacrafamilia (Mendoza 2014).

El Cuadro 3 hace referencia a los criterios de selección empleados por los criadores en los tres grupos de estudio. El carácter ‘tamaño corporal’, está referido a la altura del animal. El carácter ‘conformación corporal’ referido en general a diferentes partes del animal, mayormente relacionadas con un “pecho profundo”, es decir con mayor volumen torácico a simple vista, así como una “buena parada” que refleje la fortaleza en las patas delanteras y posteriores, sin arqueamientos ni roce entre ellas; así como, orejas largas y forma de cabeza. El carácter ‘color de vellón’, se refiere a la preferencia mayormente por colores específicos enteros de vellón, entre ellos, el negro, blanco y marrón. El carácter ‘temperamento’, refiere a la conducta “tranquila” del animal. El carácter ‘velocidad de crecimiento’, está referida a la capacidad del animal de ganar peso, mientras que el carácter ‘calidad de fibra’, refiere a la calidad de fibra, la cual no debe ser quebradiza. El carácter ‘tipo K’ara o Ch’aku, refiere al animal que tenga las

características definidas correspondientes a su tipo; mientras que entre ‘otros’ caracteres se destacan, ausencia de malformaciones congénitas y tamaño testicular.

Cuadro 3: Criterios utilizados en la selección de reproductores, en los grupos de estudio, clasificados de mayor a menor importancia (%)

Criterios	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3		
	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3
Tamaño corporal	48.48	27.27	12.12	42.11	23.68	7.89	--	66.60	33.40
Conformación corporal	19.70	24.24	24.24	7.89	31.58	5.26	--	33.40	66.60
Color de vellón	4.55	16.67	18.18	2.63	13.16	5.26	--	--	--
Temperamento	1.52	--	3.03	2.63	--	--	--	--	--
Velocidad de crecimiento	3.03	1.52	4.55	5.26	2.63	2.63	--	--	--
Calidad de fibra	3.03	6.06	4.55	5.26	5.26	7.89	33.40	--	--
Libido	--	--	7.58	2.63	--	5.26	--	--	--
Capacidad de caminar amplias distancias	--	--	1.52	2.63	--	2.63	--	--	--
Tipo K'ara o Ch'aku	15.15	15.15	19.70	7.89	--	15.79	66.60	--	--
Otros	1.52	--	4.55	7.89	--	--	--	--	--
No contestaron	3.04	9.10	12.12	13.16	23.68	47.37	--	--	--
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

I1: Primera importancia, I2: Segunda importancia, I3: Tercera importancia

FUENTE: Mendoza (2014).

Wurzinger *et al.* (2007), reportan como criterios el tamaño corporal, diámetro de fibra y el estado de salud. Campero (2005), reporta criterios de selección, como el peso vivo y color de fibra son los de mayor importancia en rebaños en la zona altiplánica de Bolivia; mientras que, Markemann y Valle Zárate (2009), refieren como criterios de mayor importancia, la conformación testicular, fibra, conformación corporal, color de fibra y salud. Así mismo, indica la práctica de castración como parte del proceso de selección en machos no considerados para la reproducción. Raggi (2005), encuentra en rebaños en Chile, los siguientes criterios utilizados en machos: vellón de color entero de preferencia

con tonalidad de la vicuña, tamaño corporal, belleza, así como la agresividad e interés sexual.

Torres (2004) y Rodríguez y Quispe (2007), mencionan también que los criadores de las zonas alto andinas realizan la selección de reproductores considerando animales altos, así como aquellos que presenten mayor peso de vellón, sin tomar en consideración la finura. Productores en Bolivia, toman como criterio de selección en machos, la altura del animal, largo de cuerpo, largo de cuello, y ausencia de defectos congénitos (Rodríguez y Quispe 2007 y Saavedra *et al.* 2012 y Sepulveda 2011).

2.4.3. Defectos de conformación o características no deseables

Franco *et al.* (2009) menciona que muchos defectos de conformación son hereditarios y otros congénitos, es decir, que están presentes en el animal antes y después del nacimiento, debido a factores exógenos o fallas durante el desarrollo fetal. En llamas existen defectos de conformación con mayor frecuencia que en otras especies domésticas que tienen gran influencia sobre la productividad, disminuyendo o imposibilitando el proceso reproductivo o con marcado efecto sobre su desempeño sexual. Los defectos más comunes visibles que deben ser tomados en cuenta durante el proceso de juzgamiento y que son causa de descalificación se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Defectos patológicos en llamas K'ara

Defectos	Patología
Sistema reproductivo	Hipoplasia, hiperplasia, aplasia testicular, testículo quístico, testículo ectópico, criptorquidismo
Conformación facial	Orejas cortas, orejas dobladas, orejas largas y oreas de gato, ausencia del pabellón de la oreja, ojos zarcos, prognatismo mandibular inferior, prognatismo mandibular superior
Defectos de los miembros	Miembros mal aplomados, largo de cuartillas, miembros cortos, polidactilia, sindactilia
Defectos de la columna vertebral	Sifosis, lordosis, escoliosis, cola torcida, ausencia total o parcial de cola
Defectos de la ubre	Pezones supernumerarios

FUENTE: Franco *et al.* (2009).

Otras anomalías según zonas más específicas de las llamas K'ara y que también son motivo de descalificación de los animales se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Anormalidades y causas de descalificación en llamas K'ara

Zonas	Anormalidades
Cabeza	Asimétrica en relación al cuerpo
Ojos	Zarcos
Orejas	Microtia, pequeñas y/o rectas
Nariz	Muy débil, rectas
Cuello	Corto, intermedios (lanudos)
Talla	Pequeña
Cola	Torcida, pequeña
Apariencia	No simétrica, llamas intermedias
Pecho	Angosto
Musculatura	Poca masa muscular
Aplomos	Mal implantados
Capacidad corporal	Pequeña en relación al cuerpo
Dientes	Denticiones alteradas, prognáticos
Testículos	Pequeños o asimétricos
Cañas	Delgadas
Vellón	Intermedio (lanudo)

FUENTE: Quispe y Barra (2012).

2.5. Caracterización del tipo

El tipo, exterior o morfología externa, es una parte de la etnología que se dedica al estudio de las características externas de los animales explotados. El conocimiento de la forma de los animales no solo sirve para distinguirlos entre sí, también como una expresión de la funcionalidad, es decir, de sus aptitudes productivas (Alderson 1992).

La diversidad de una raza puede ser observada y medida directamente a partir de sus medidas fenotípicas, existiendo características fenotípicas poco influenciadas por el

ambiente y que pueden aportar importantes evidencias de la diversidad animal, como por ejemplo la conformación y el tamaño de la cabeza (Van Hintun 1994, Alderson 1992).

Un animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza que indican su adaptabilidad. Conociendo estas cualidades el criador podrá seleccionar en función de ellas, evitando el peligro de introducir tipos no adaptados. Dada la importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, la conservación de razas en peligro de extinción requiere de la caracterización morfológica de las mismas (Alderson 1992).

Las formas externas de la conformación del cuerpo de los animales están relacionadas íntimamente con el estado fisiológico del organismo y es la expresión externa de la constitución del animal. El estudio de la morfología exterior de los animales permite agruparlos según distintos objetivos. Por ejemplo, pueden asociarse algunas formas y dimensiones con determinadas funciones de los animales lo cual permite clasificar a los animales según su aptitud, o también para diseñar distintos métodos de juzgamiento. Además, el exterior es el factor determinante para la clasificación de los animales en los distintos certámenes y exposiciones que revisten gran importancia comercial y donde se castigan los defectos y se premia la arquitectura (Inchausti y Tagle 1980).

Herrera *et al.* (2006) indica que la caracterización morfológica de las razas se utilizan dos componentes externos: el faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el zoométrico que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo. Según la FAO (2010), una correcta caracterización de los recursos zoogenéticos es un requisito previo para el éxito de un programa de manejo, mejoramiento genético y para una toma de decisiones.

2.6. Zoometría

Según García (2006), la zoometría reúne una serie de medidas de aquellas partes o regiones que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad. Igualmente, se estudian los pesos y volúmenes, que, de la misma manera, representan datos útiles para valorar la funcionalidad del animal. Las

medidas que se realizan son normalmente alzadas o alturas, diámetros (longitudinales y transversales) y perímetros; con el uso de índices zoométricos se pretende relacionar las diversas medidas obtenidas sobre un animal, siendo útiles a efectos de su clasificación racial (índices etnológicos) o de la evaluación de su aptitud. Por otro lado, Pere-Miquel *et al.* (2007), indican que la zoometría permite establecer patrones raciales a partir de la obtención de diferentes medidas corporales y analizar sus relaciones. Por su parte Robledo (1996), menciona que es una herramienta útil que contribuye a la caracterización y diferenciación racial, para ello es necesario realizar el estudio de la conformación del animal o morfología, que aporta una idea sobre la aptitud del mismo o del biotipo que se está tratando. La zoometría, abarca una serie de medidas e índices corporales, siendo una herramienta valiosa para la clasificación de los animales en un grupo determinado.

Bustinza (2001) y Herrera *et al.* (2006) mencionan que la zoometría es un campo sumamente importante en la actividad pecuaria porque permite ponderar los rasgos fenotípicos de los individuos. De esta forma se tiene conocimientos sobre su rendimiento individual, desarrollo y crecimiento, así como para realizar la selección de los reproductores con fines de mejoramiento genético. Similar conclusión fue establecida en el IV Encuentro de Zooetnólogos españoles realizado en Córdoba en el 2005, donde se expresa que “Se acepta a la zoometría como una herramienta útil en la caracterización y diferenciación racial”. Constituye el soporte de la caracterización y diferenciación morfoestructural, siendo imprescindible que los resultados estén avalados por el estudio estadístico correspondiente y la aplicación de una metodología técnica contrastada.

2.6.1. Medidas corporales

Las medidas zoométricas o biométricas, comprenden todas las mediciones corporales de las partes externas del animal (Condori y Chiri 2004). En el Cuadro 6, diferentes autores reportan medidas corporales en llamas K'ara en diferentes localidades.

Cuadro 6: Medidas corporales de llamas K'ara según edad y localización

Medidas corporales (cm)	Maquera (1991)		Cano <i>et al.</i> (2012) Marcapomacocha		Cardozo (1995) Comunidades del altiplano	Cortez (2008) Oruro		García y Franco (2006) Nuñoa, Puno - Perú		Mendoza (2014) Pasco	Quina (2015) Marcapomacocha - Junin
	1 año	2 años	1 año	2 años	1 año	1 año	2 años	1 año	2 años	2 años	2 años
Largo de orejas	16.80	17.45	19.60	20.10						17.28	
Largo de cabeza	30.61	34.73									
Ancho de cabeza	15.50	16.78			10.8 - 11.90						
Largo de cuello	55.25	64.06	62.20	70.70	68.1 - 74.20			61.40	67.40	57.21	66.00
Largo de cuerpo	65.63	76.06	101.30	117.30	91.6 - 99.50	97.30	101.60	66.20	76.20	122.17	
Perímetro torácico	91.67	109.35	121.60	130.00	107.6 - 116.30	106.80	111.90	94.50	106.10	114.86	120.00
Altura a la cruz	91.65	98.60	110.70	115.10	95.5 - 103.60	98.30	101.10	94.60	102.30	106.95	112.00
Altura a la grupa	94.41	102.72	113.70	118.10				96.80	104.50	108.57	111.00
Ancho de pecho			33.80	36.10				23.10	25.70		
Ancho de cadera								22.60	24.90		
Perímetro de caña										12.01	

2.6.2. Peso vivo

El peso vivo sirve para tomar decisiones de manejo y/o de venta. Es un parámetro utilizado en un acuerdo comercial; ya sea para dar una primera aproximación sobre el precio del animal que se está ofreciendo. Cuando se manejan pesos de tropas, es importante en este ítem, lograr la mayor homogeneidad; es decir, que este promedio se logre con la menor dispersión posible de los pesos individuales. Tomado aisladamente no es sinónimo de calidad, ni mide eficiencia carnicera; debemos relacionarlo con categoría, edad y conformación del animal (Reglamento Tecnológico de Carnes 1995).

En el Cuadro 7 muestra diferentes trabajos de investigación que registraron los pesos vivos de llamas K'ara de diferentes edades y localidades.

Cuadro 7: Peso vivo en llamas en diferentes localidades y edades

Autor	Edad (años)	Peso vivo (Kg)	Localidad
Llacsá <i>et al.</i> (2007)	1	17.3±2.2	La Raya - Puno, Perú
	3	26.3±3.6	
Cardozo (1995)	1	60.00	Bolivia
	2	87.35	
Maquera (1991)	1	60.05	Puno, Perú
	2	87.85	
Paca (1977)	1	46.92	Comunidades de Santa Rosa de Juli - Puno
	2	60.30	
Cano <i>et al.</i> (2012)	1	122.60	Marcapomacocha - Junín
	2	137.70	
Pumayalla <i>et al.</i> (1985)	2	72.91	CAP Gigante - Puno
Cortez (2008)	2	96.70	Oruro, Bolivia
Méndez y Palomino (2001)	2	107.93	Yantac - Junín
	2	129.65	Corpacancha - Junín
Mendoza (2014)	2	96.95	Huayllay – Pasco
	2	107.93	S. bolívar, tinyahuarco - Pasco
Quina (2015)	2	118.4	Marcapomacocha - Junín

El Cuadro 8, muestra valores promedio de pesos vivos de llamas K'ara machos, por edad y sexo, tomados en la región Pasco.

Cuadro 8: Promedio de peso vivo de llamas K'ara machos por edad y zona

Zona	Sexo	Categoría	Edad	N	Media±DS (Kg)	CV (%)
A (Distrito: Huayllay)	Macho	A	Diente de leche	35	78.58±23.69	30.15
		B	Dos dientes	6	96.95±26.20	27.02
		C	Cuatro dientes	5	112.74±15.29	13.56
		D	Boca llena	8	118.73±27.17	22.88
B (Distritos: Simon bolívar, Tinyahuarco, Santa ana de tusi y Yanahuanca)	Macho	A	Diente de leche	27	88.28±20.79	23.55
		B	Dos dientes	15	107.93±24.31	22.52
		C	Cuatro dientes	8	129.40±15.61	12.06
		D	Boca llena	20	127.87±28.31	22.14

FUENTE: Mendoza (2014)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización

El presente estudio se realizó con animales de las zonas de Iscaycocha, Tunacancha, Los Andes y Pucunan, ubicadas en la provincia de Pasco, Región Cerro de Pasco, en la zona Central Andina del país (vertiente oriental de la Cordillera de los Andes), con coordenadas geográficas de 74°36'32'' a 76°43'18'' de la longitud Oeste de Greenwich y el paralelo 09°36'23'' a 10°28'56'' de latitud Sur, con una altitud promedio de 4,338 msnm, y una superficie territorial de 25,319 km². La precipitación pluvial promedio anual registrada es de 649.8 a 900 mm y la temperatura mínima y máxima anual varió entre 3.2 y 6.9 °C, respectivamente (INEI 2008).

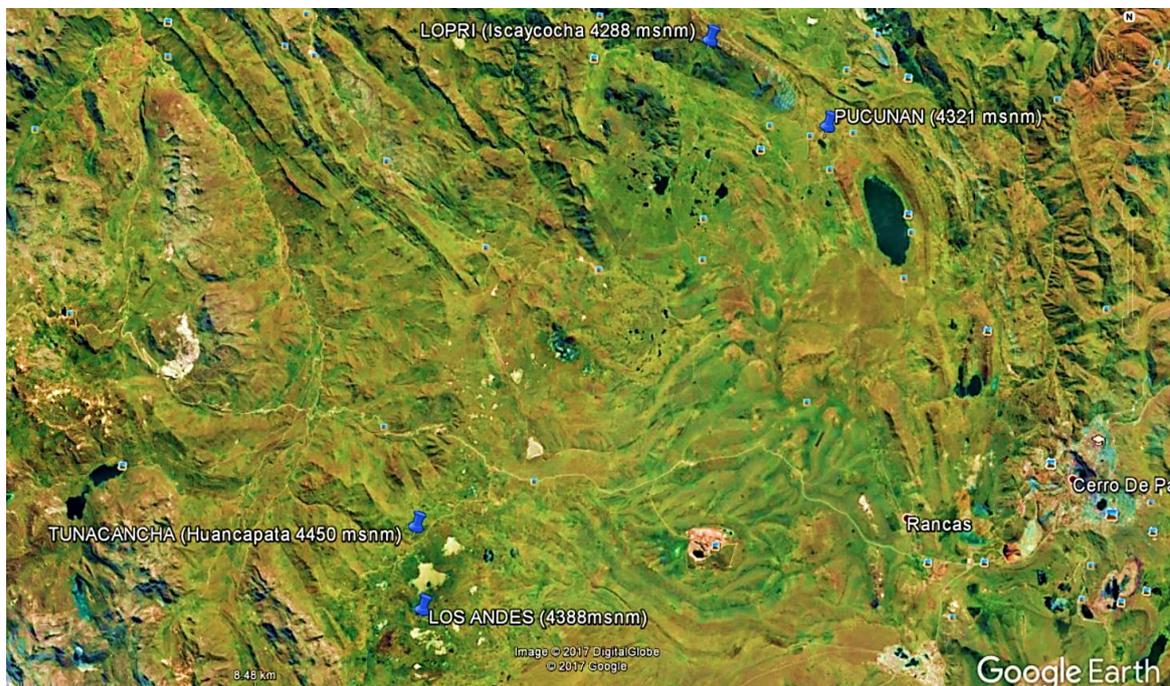


Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio.

3.2. Instalaciones, Materiales y Equipos

3.2.1. Corrales

Los productores facilitaron sus corrales para viabilizar la captura, separación y sujeción (para realizar la evaluación visual y enseguida las mediciones corporales), posteriormente el pesado de los animales ya preseleccionados en una balanza ganadera tipo plataforma.

3.2.2. Equipos y materiales

Las diferentes medidas corporales se tomaron utilizando una cinta métrica de 1.5 metros. Las alturas, a la cruz, la cabeza y la grupa se tomaron usando una regla de madera de una longitud de 2 metros con una escuadra incorporada móvil. Se empleó una cámara marca Nikon táctil de 8.1 mega pixeles para fotografiar cada uno de los animales con el fin de tener un registro de imagen. Así mismo, aretes de poliuretano flexible y bretes (secuenciados numéricamente y/o alfabéticamente) para la fácil identificación de los animales evaluados. Se llevaron registros de campo en formato Word en los que los criadores registraron el ranking y sus criterios de selección para cada animal evaluado; y un formato Excel donde se anotaron las diferentes medidas corporales y el respectivo peso vivo de cada animal evaluado.

Para cuantificar el peso vivo de cada uno de los animales luego de realizar las correspondientes mediciones corporales se utilizó dos balanzas ganaderas digitales electrónicas tipo plataforma, Sistema con Barras de Carga Modelo BR-2000 - 2000kg x 1Kg. y sistema de barras Modelo: BR4000 e indicador digital de peso Modelo: XK315A de precisión 1Kg.

3.3. De los animales

De una tropa de llamas, dos técnicos preseleccionaron animales machos (Figura 2) en tres categorías (Categorías: A= bueno, B=regular y C=malo) de 1 a 2 años de edad, que fueron identificados con aretes de plástico codificados con numeración correlativa, esta actividad de preselección se realizó semanas antes de realizar el trabajo de investigación para cada

zona como se muestra en el Cuadro 9. La aproximación de edad de los animales preseleccionados se hizo por cronología dentaria.

Según Medina (2003), todos los camélidos se caracterizan a diferencia de otros mamíferos por poseer los dientes incisivos superiores y caninos (en adultos) presentes esto dependiendo de la edad de los animales, además se distinguen como en cualquier otra especie los dientes de leche y los permanentes clasificados de la siguiente manera:

- Dientes de leche comprende desde el nacimiento del animal hasta los 20 meses aproximadamente.
- Dos dientes desde los 20 a 25 meses aproximadamente.
- Cuatro dientes de 3 a 4 años aproximadamente.
- Seis dientes o boca llena a los 5 años aproximadamente.

Cuadro 9: Distribución de llamas K'ara según zona geográfica

Zona	Sexo	Edad	N
Iscajcocha	Macho	1 – 2 años	3
Tunacancha	Macho	1 – 2 años	6
Los andes	Macho	1 – 2 años	6
Pucunan	Macho	1 – 2 años	6
Total			21



Figura 2: Llamas K'ara preseleccionadas.

3.4. Metodología de la investigación

3.4.1. Colección de información en campo

Como primer paso, para el presente estudio, se realizó una entrevista personal con los criadores de cada zona y dando a conocer el propósito y los alcances de la investigación, haciendo las coordinaciones pertinentes para la ejecución del trabajo de investigación.

a. Evaluación de los animales

En la primera etapa de la evaluación visual se realizó de una manera participativa junto a los criadores (los cuales fueron criadores que tienen experiencia en la crianza de llamas como se detalla en el Cuadro 10) de la siguiente manera:

- De cuatro a cinco criadores (Figura 2), fueron invitados a participar en el estudio los cuales, realizaron un ranking (del mejor al peor animal) de los animales ya preseleccionados, de acuerdo al fenotipo del animal y a su propio criterio de selección. Además, dieron sus principales razones de su ranking, el cual se registró en las fichas de calificación.
- Luego se reunió a todos los criadores para una discusión sobre la evaluación que se hizo a los animales y además se hizo un consenso para conocer qué características fenotípicas son las de mayor y menor importancia (se hizo un ranking de las características según el orden de importancia).

Cuadro 10: Edad y años de experiencia de los criadores en cada zona

Zona	Datos	Criadores				
		1	2	3	4	5
Iscaicocha	Edad	37	70	42	31	73
	Experiencia	8	55	27	21	58
Tunacancha	Edad	20	69	65	53	63
	Experiencia	8	40	50	30	48
Los andes	Edad	29	59	28	33	63
	Experiencia	8	20	12	5	30
Pucunan	Edad	20	35	42	35	
	Experiencia	5	20	20	8	



Figura 3: Criadores realizando la evaluación visual.

En una segunda etapa se realizó la evaluación con los técnicos, que fueron los mismos técnicos en todas las zonas:

- De dos a tres técnicos (Figura 3) realizaron la misma metodología que los criadores con los mismos animales, con la diferencia que la evaluación fue hecha utilizando los descriptores del estándar racial de llamas K'ara que existe en el reglamento de registros genealógicos de alpacas y llamas del Perú.
- Los animales también fueron seleccionados y puestos en un ranking del mejor al peor animal, en base al puntaje obtenido por cada animal, cuyo puntaje fue de acuerdo al Cuadro 11.

Cuadro 11: Descriptores del estándar racial de llamas K'ara en el reglamento de registros genealógicos de alpacas y llamas del Perú

DESCRIPTOR	PUNTAJE
CONFORMACION	90
Cabeza	10
Cuello	05
Línea superior	10
Talla	10
Pecho	10
Grupa	10
Caña	10
Aplomos	10
Apariencia general	15
VELLON	10
Característico de dos capas	10

FUENTE: MINAGRI (2011).



Figura 4: Técnicos realizando la evaluación.

b. Zoometría

i. Determinación de medidas corporales

Las medidas corporales de largo de cabeza, ancho de cabeza, largo de oreja, ancho de oreja, largo de cuello, perímetro torácico, ancho de pecho, ancho de ancas, longitud corporal, perímetro de caña anterior y perímetro de caña posterior se tomaron con una cinta métrica inextensible comercial graduada en centímetros; para el caso de medidas de altura de cabeza y altura a la cruz se utilizó un bastón zoométrico graduado en centímetros, el cual cada medida tiene su punto de referencia, tal como se menciona en el Cuadro 12 y gráficamente en las figuras 5 y 6.

Cuadro 12: Punto de referencia de las medidas biométricas

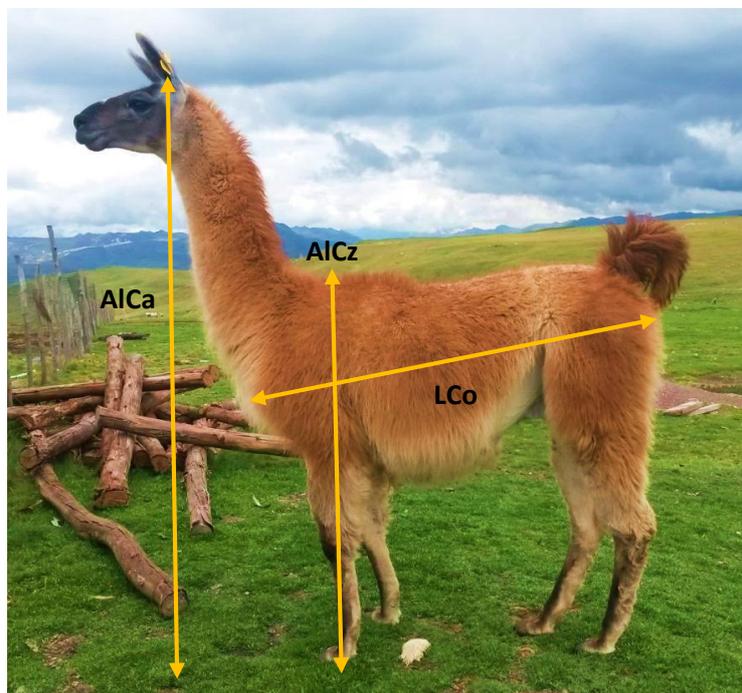
Característica	Abreviatura	Punto de referencia de las medidas biométricas
Largo de cabeza	LCa	Distancia recta desde la línea entre las orejas (occipital) a la punta de los intermaxilares
Ancho de cabeza	ACa	Distancia entre los puntos más salientes de las apófisis orbitarias del frontal
Largo de oreja	LO	Desde la base a la parte apical de la oreja
Ancho de oreja	AO	Será medido en la parte media de la oreja
Largo de cuello	LCu	Será tomado desde la articulación atlanto-occipital a la 7ma vértebra cervical en su unión en el tórax
Perímetro torácico	PT	Se iniciará en el punto más declive de la cruz pasando por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás de la articulación del codo), costado izquierdo y terminado de nuevo en la cruz
Ancho de pecho	AP	Entre los puntos más culminantes de la articulación escapulo- humerales
Ancho de anca o grupa	AA	Distancia entre los dos trocantes (articulaciones coxa femorales)
Altura a la cabeza	AlCa	Desde el suelo hasta el punto más culminante de la cabeza
Altura a la cruz	AlCz	Desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (región inter escapular)
Longitud corporal	LCo	Entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo humeral (encuentro) y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática (punta de la nalga)
Perímetro de caña anterior	PCa	Será medido alrededor del metacarpio, a la altura del tercio medio de la mano
Perímetro de caña posterior	PCp	Será medido alrededor del metatarso, a la altura del tercio medio de la mano

FUENTE: Herrera *et al.* (2006).

A



B



Figuras 5: Medidas corporales en las llamas. **A:** LO=Largo de oreja, LCu= Largo de cuello, AA=Ancho de anca, AP=Ancho de pecho, PT=Perímetro torácico, PCa=Perímetro de caña anterior y PCp=Perímetro de caña posterior. **B:** LCo=Longitud corporal, AICz=Altura a la cruz y AICa=Altura a la cabeza.

ii. Determinación del peso vivo

Para la determinación del peso vivo se realizó la sujeción del animal por una o dos personas en una balanza ganadera tipo plataforma, tal como se muestra en la Figura 7.



Figura 6: Pesado del animal.

3.5. ANALISIS DE DATOS

3.5.1. Los criterios de selección de los criadores

Se obtuvo del consenso y discusión grupal que se realizó con los criadores después de su evaluación, además se contó con las fichas de calificación donde cada criador registró sus rankings y las razones de su evaluación visual de cada animal de cada una de las zonas. Para realizar un ranking general de todos los criterios de selección de los criadores se determinó mediante un índice. Los índices se calcularon como: la suma de (8x para el ranking 1 + 7x para el ranking 2 + 6x para el ranking 3 + 5x para el ranking 4 + 4x para el ranking 5 + 3x para el ranking 6 + 2x para el ranking 7 + 1x para el ranking 8) multiplicado por 0.01 (Abegaz 2014).

Este índice solo se utilizó para los criterios de selección de los criadores, para poder tener un estándar de posicionamiento en los diferentes grupos, ya que no tienen un sistema numérico para poder saber cuál de los criterios fue realmente el que ocupó el primer lugar a nivel general, debido a que ciertos criterios de selección no fueron los mismos, ni ocuparon una misma posición en los diferentes grupos. Por otro lado, para los criterios de selección de los técnicos no fue necesario utilizar un índice, porque estos ya son criterios de selección determinados y además que poseen un sistema numérico ya establecido para su calificación.

3.5.2. Correlación entre el ranking de los criadores y el ranking de los técnicos

Para determinar el grado de asociación entre los rankings de los criadores y los rankings de los técnicos se utilizó la correlación de Spearman, cuyo coeficiente se emplea cuando una o ambas escalas de medidas de las variables son ordinales, es decir; cuando una o ambas escalas de medida son posiciones. Este coeficiente es una medida de asociación lineal que utiliza los rangos, números de orden, de cada grupo de sujetos y compara dichos rangos. El análisis estadístico de correlación se realizó utilizando el programa estadístico SAS 9.4 (2014) mediante el procedimiento CORR.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

r_s = Coeficiente de correlación de Spearman.

d = Diferencia entre los rankings (X menos Y).

n = Numero de datos.

3.5.3. Asociación de los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara.

Para determinar la asociación de estas variables se utilizó la correlación de Pearson, cuyo coeficiente permite calcular el grado de asociación lineal que existe entre dos variables dependientes una de otra. El análisis estadístico de correlación se realizó utilizando el procedimiento CORR del programa estadístico SAS 9.4

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación de X y Y.

X = Variable de Ranking de criadores/Ranking de técnicos.

Y = Variable de Medidas corporales.

N = Tamaño de la muestra.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Criterios de selección

4.1.1. De los criadores

Los criterios que utilizan los criadores para la selección de sus llamas K'ara, están dispuestos en orden decreciente de acuerdo al índice obtenido; donde la característica “cañas gruesas” alcanza el índice más alto de 0.29 ocupando el primer lugar en orden de importancia; y la característica “presencia” alcanza un índice de 0.02 ocupando la última posición según el orden de importancia, que se muestra en el Cuadro 13.

El carácter “cañas gruesas”, está referido al mayor perímetro de cañas posible, tanto anterior y como posterior, y que esto les proporciona mayor peso vivo y mayor fortaleza de los animales tanto para producción de carne y como carga. El carácter “ancho de pecho”, referido a la amplitud de pecho del animal que les indica un mayor peso vivo. El carácter “alzada”, referido a la altura a la cruz el cual indica que a mayor tamaño de la llama y que les indica un mayor peso vivo. El carácter “cuello largo y grueso”, se refiere al mayor perímetro de cuello, indicativo de un mayor peso vivo y mayor productividad cárnica. El carácter “longitud corporal”, referido a animales más largos que es indicativo de mayor tamaño y por consiguiente mayor peso. El carácter “conformación testicular”, refiere a un tamaño normal y uniformidad para su edad que refleja el buen estado reproductivo del animal. El carácter “tipo”, refiere al animal que tenga las características definidas correspondientes a un estándar. El carácter “conformación de cabeza”, referido a la forma de la cabeza; así como, orejas largas y aplanadas. El carácter “ancho de ancas”, referida a la amplitud de la grupa. El carácter “fortaleza”, refiere a la buena parada, que los miembros anteriores y posteriores con buenos aplomos, sin arqueamientos ni roce entre ellas. El carácter “presencia y otros”, refiere al aspecto en general y a la ausencia de defectos del animal como: prognatismo, sarco pronunciado, criptorquidias, hipotrofia testicular, tipo no definido, de conformación, talla baja e infertilidad.

Cuadro 13: Ranking de criterios de selección de criadores según zonas

Características	Zona				Índice	Orden de importancia
	Iscaycocha (n = 5)	Tunacancha (n = 5)	Los andes (n = 5)	Pucunan (n = 4)		
Cañas gruesas	1	1	1	1	0.29	Primero
Ancho de pecho	3	2	2	2	0.24	Segundo
Alzada	2	3	3	3	0.22	Tercero
Cuello largo	5	5	4	5	0.14	Cuarto
Longitud corporal	-	4	-	4	0.10	Quinto
Conformación testicular	-	6	-	6	0.06	Sexto
Tipo	6	8	7	8	0.04	Séptimo
Conformación de cabeza	-	7	-	7	0.04	Octavo
Ancho de anca	4			-	0.03	Noveno
Fortaleza	-	-	5	-	0.03	Decimo
Presencia y otros	-	-	6	-	0.02	Onceavo

1 = Primer lugar, 2 = Segundo lugar, 3 = Tercer lugar, etc. (Ranking de las características);
n = Numero de criadores.

Los índices obtenidos muestran que las cañas gruesas, ancho de pecho y altura a la cruz, ocupan el 1er, 2do y 3er lugar, respectivamente; que son las características de selección más importantes debido a que en todas las zonas de estudio las llamas fueron rankeadas en tales posiciones; y, las características como cuello largo, longitud corporal, conformación testicular, tipo, conformación de cabeza, ancho de anca, fortaleza, presencia y otros, ocupan el 4to, 5to, 6to, 7mo, 8vo, 9no, 10mo y 11vo lugar, respectivamente; son las de menor importancia. Todas estas características fueron determinadas por los criadores de llamas K'ara como criterios de selección para la evaluación visual de reproductores orientados mayormente a la producción de carne. En este contexto, los criadores consideran que animales más gruesos (con pecho amplio,

cañas gruesas, cuello ancho) y altos tendrán mayor producción cárnica, no tomando en cuenta ningún indicador zoométrico que tenga relación con una mayor masa muscular; ni la orientación de la selección en función de características de importancia económica como es el peso vivo para las llamas K'ara (Mamani *et al.* 2011).

Estos resultados concuerdan con los criterios de selección empleados por criadores de las zonas altoandinas de Arequipa, quienes mencionan criterios como la alzada (gruesos y altos) Torres (2014), al igual que como lo referido por Mendoza (2014) como la alzada, conformación y tipo, para criadores de Cerro de Pasco. En Bolivia además de la alzada se le adicionan otros como largo de cuerpo, largo de cuello y ausencia de defectos congénitos Rodríguez y Quispe (2007), Saavedra *et al.* (2012) y Sepulveda (2011), y también la conformación corporal, conformación testicular y salud Markemann y Valle Zárate (2009), además, Wurzinger *et al.* (2007), también reporto como único criterio el tamaño corporal.

4.1.2. De los técnicos

Las características evaluadas por los técnicos fueron aquellas consideradas en el estándar racial para llamas K'ara del RGALLP, generando puntajes para cada una de ellas, y su consecuente ranking (Cuadro 14).

Cuadro 14: Puntaje promedio de la evaluación de las características para llamas K'ara del RGALLP por los técnicos y el ranking derivado

Ranking	Características										Total
	Conformación (90 puntos)									Vellón (10 puntos)	
	Cabeza	Cuello	Línea superior	Talla	Pecho	Grupa	Caña	Aplomo	Apariencia general		
Primero	8	4	9	9	9	8	8	8	10	8	79
Segundo	7	4	7	9	7	7	7	7	10	8	73
Tercero	7	4	7	8	6	6	6	7	9	7	68
Cuarto	7	4	7	8	6	6	6	6	9	7	66
Quinto	6	4	6	7	6	6	5	6	8	6	60
Sexto	5	3	7	7	6	5	6	6	6	5	56

1, 2, 3, etc. = Puntajes según MINAGRI (2011).

Los valores del Cuadro 14, provienen de la media de los valores dados por los técnicos en todas las zonas de evaluación. Dichos valores o puntajes se distribuyen entre bueno, regular y malo, los cuales tienen sus valores máximos y mínimos para cada característica, distribución que se describen en detalle en el Anexo 1.

Se observa que el primer lugar corresponde al puntaje de 79 puntos y último lugar a 56 puntos. Cabe mencionar que para que un animal sea admitido en el Registro Genealógico de Alpacas y Llamas del Perú - RGALLP, este debe alcanzar un puntaje mayor o igual a 75 puntos. Puntaje que es considerado muy alto, dado que solamente el animal que ocupó el primer lugar entraría al RGALLP.

4.2. Correlación del ranking de los criadores con el ranking de los técnicos.

Los coeficientes de correlación de Spearman, entre los rankings de los criadores y el de los técnicos, se muestran en el Cuadro 15.

Cuadro 15: Coeficientes de correlación de Spearman entre los rankings de criadores con el de los técnicos, según zonas

	Zonas			
	Iscaycocha	Tunacancha	Los andes	Pucunan
Número de criadores	5	5	5	4
Número de técnicos	3	3	3	2
Número de animales	3	6	6	6
Coef. de Spearman	0.99**	0.88*	0.89*	0.76

** = Significativo ($p < 0.01$), * = Significativo ($p < 0.05$).

Se observa que los coeficientes de correlación de Spearman van de 0.76 a 0.99. valores relativamente altos que indican la existencia de una significativa asociación entre los rankings elaborados a partir de información de los criadores y de los técnicos; pudiendo decir que tanto criadores como técnicos tienen similar orden de los animales con fines de selección, pero esta asociación no significa que los criterios de ambos grupos sean iguales. Donde los criadores utilizan criterios de selección diferentes a los que están en el estándar racial del RGALLP, el cual podría ser demostrado con un mayor número de animales evaluados.

4.3. Medidas corporales y peso vivo

4.3.1. Según zona

Los promedios de las tres medidas corporales más importantes para los criadores (perímetro de cañas, ancho de pecho y altura a la cruz), así como el peso vivo, se muestran en el Cuadro 16.

Cuadro 16: Promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según zona

Zonas	n	Perímetro de cañas anteriores (cm)	Ancho de pecho (cm)	Altura a la cruz (cm)	Peso vivo (Kg)
Iscaycocha	3	13.67	27.67	106.33	109.57
Tunacancha	6	13.67	23.67	105.17	97.75
Los andes	6	14.00	27.67	104.50	113.18
Pucunan	6	13.33	24.83	105.83	98.88

Se puede apreciar que las llamas de las zonas de Iscaycocha y Los Andes presentan medidas promedio similares para “perímetro de cañas anteriores y ancho de pecho”. En cuanto a la “altura a la cruz” y el “peso vivo” se observa promedios con ligera diferencia entre zonas, pero aun así superiores a las zonas de Tunacancha y Pucunan. Esta superioridad probablemente se deba a que estas zonas además consideran los criterios de ancho de anca y fortaleza, a diferencia de las otras dos zonas que no lo consideran, que son características que potencian sus criterios de selección.

En Tunacancha y Pucunan presentaron valores promedio similares entre sí, pero inferiores respecto a Iscaycocha y Los Andes, y estas a la vez son similares entre sí. Estas similitudes y diferencias entre zonas probablemente se deban a la condición corporal de los animales. Por lo que en caso del peso vivo la diferencia es más marcada por ejemplo entre las zonas de Tunacancha y Los Andes, pero en las tres características restantes se ve una variación mínima en centímetros. Esto nos puede indicar que animales con una misma conformación podrían presentar diferencias a la hora de tomar medidas corporales.

4.3.2. Según ranking

a. De los criadores

El promedio de las medidas de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y el peso vivo, cada una de ellas de acuerdo a la valoración de los criadores, se muestran en un ranking en el Cuadro 17.

Cuadro 17: Medidas promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según el ranking de los criadores

Ranking general	n	Perímetro de cañas anteriores (cm)	Ancho de pecho (cm)	Altura a la cruz (cm)	Peso vivo (Kg)
Primero	4	14.89	28.42	109.42	122.53
Segundo	4	14.05	26.16	107.68	112.56
Tercero	4	13.26	25.84	106.63	101.26
Cuarto	3	13.14	25.00	103.43	99.04
Quinto	3	13.57	24.79	101.64	94.09
Sexto	3	12.79	23.29	100.21	89.30

Se puede apreciar que las llamas que obtuvieron el primer lugar en el ranking, son aquellas que registraron los mayores valores promedio en las tres principales características y en el peso vivo. Consecuentemente, el segundo lugar obtuvo valores promedio menores al primer lugar, pero mayores al tercer lugar, siendo así que el primer lugar posee el mayor valor promedio, de ahí los valores van descendiendo hasta llegar al animal que ocupa el sexto lugar quien posee los menores valores promedio.

Los promedios de las características: “ancho de pecho, altura a la cruz” y peso vivo se aprecia que el primer lugar tiene una diferencia marcada frente a las demás posiciones, viendo un descenso en las posiciones subsecuentes. Con estos resultados se podría indicar que las evaluaciones visuales que poseen los criadores son adecuadas.

Para la característica de “perímetros de cañas anteriores” se observa que el quinto lugar es superior al tercer lugar, a pesar de que los criadores toman esta característica como su

principal criterio de selección, esta incongruencia podría deberse a que esta posición del quinto lugar presentó valores promedio inferiores en las demás características.

Varios autores reportan medidas para llamas K'ara de uno y dos años, así en la región de Puno: Maquera (1991) reporta para altura a la cruz 91.65 y 98.60 cm y pesos vivos de 60.05 y 87.35 Kg.; García y Franco (2006) también mencionan medidas en altura a la cruz 94.60 y 102.30 cm y en ancho de pecho 23.10 y 25.70 cm.; y en Oruro – Bolivia Cortez *et al.* (2006) para altura a la cruz 98.3 y 101.1 cm y peso vivo para llamas de 2 años de edad de 96.70 Kg. Todos estos valores son inferiores a los nuestros; coincidiendo con estudios realizados por Gutiérrez *et al.* (2012) quienes concluyen que llamas pertenecientes a la región Pasco presentarían mayor altura, conformación y peso corporal, en comparación con llamas de otras regiones. Sin embargo, Cano *et al.* (2012) en Marcapomacocha – Junín, reporta valores para altura a la cruz de 110.70 y 115.10 cm., para ancho de pecho 33.80 y 36.10 cm y pesos vivos de 122.60 y 137.70 Kg., en llamas K'ara, de uno y dos años de edad, respectivamente, los cuales son superiores a los valores hallados. Tales medidas, reportadas por Gutiérrez *et al.* (2012) y por Cano *et al.* (2012), nos indicarían que las llamas del Centro del País (Pasco y Junin) son mucho más desarrolladas, mostrándonos una mayor altura y un mayor peso vivo en relación a las llamas del sur, indicándonos que el estándar racial del RGALLP no concuerda con las características de las llamas K'ara de la Región Pasco. Nuestros resultados, y los reportes mencionados, podrían explicar la causa del porque los criadores eligen estas características como los principales criterios de selección los cuales están asociado directamente con una mayor producción de carne.

b. De los técnicos

Los promedios encontrados para los criterios de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho y altura a la cruz calificados por los técnicos, así como el peso vivo como característica adicional, se muestran en el Cuadro 18, según el ranking general.

Cuadro 18: Medidas promedio de perímetro de cañas anteriores, ancho de pecho, altura a la cruz y peso vivo según el ranking de los técnicos

Ranking general	n	Perímetro de cañas anteriores (cm)	Ancho de pecho (cm)	Altura a la cruz (cm)	Peso vivo (Kg)
Primero	4	14.25	27.50	108.00	112.15
Segundo	4	14.75	26.50	110.25	121.20
Tercero	4	13.00	26.50	106.50	100.60
Cuarto	3	13.33	25.67	106.33	108.17
Quinto	3	12.33	21.67	101.33	87.63
Sexto	3	13.00	24.00	98.33	83.93

Las llamas que obtuvieron el primer lugar en el ranking, no siempre son aquellas que registraron los mayores valores promedio, a excepción en la característica “ancho de pecho”. Sin embargo, el segundo lugar obtuvo valores mayores que el primer lugar, a excepción en el “ancho de pecho”. Consecuentemente, se aprecia valores desordenados que no están de acuerdo al ranking general, claramente se aprecia que no hay un patrón en forma descendente, cuyo patrón si existe en el caso de los criadores. Probablemente estos resultados se deban a que los descriptores del estándar racial del RGALLP se basa en características o criterios de selección muy distintos y abstractos, cuyos puntajes no reflejan las características reales de los animales evaluados.

Asociación de los criterios de selección de los criadores y los descriptores del estándar racial con las medidas corporales de llamas K'ara.

Los coeficientes de correlación entre el ranking general de los criadores versus las medidas corporales (perímetro de caña anterior, ancho de pecho y altura a la cruz) y el peso vivo, resultaron ser negativos, como se muestra en el Cuadro 19.

Cuadro 19: Coeficientes de correlación de Pearson del ranking de los criadores versus medidas corporales según zona

Ranking de Zona	n	Perímetro de caña anterior	Ancho de pecho	Altura a la cruz	Peso vivo
Iscaycocha	3	- 0.87	- 0.87	- 0.72	- 0.87
Tunacancha	6	- 0.53	- 0.63	- 0.71	- 0.23
Los andes	6	- 0.47	- 0.40	- 0.66	- 0.60
Pucunan	6	- 0.56	- 0.54	- 0.76	- 0.75
Promedio		-0.61	-0.61	-0.71	-0.61

Los coeficientes de correlación indican que si el animal esta mejor posicionado en el ranking (es decir más próximos al primer lugar) las medidas corporales tanto Perímetro de caña anterior, Ancho de pecho, Altura a la cruz y Peso vivo serán de mayor magnitud (es decir mayor Perímetro de caña anterior, Ancho de pecho y Altura a la cruz en centímetros y mayor Peso vivo en kg).

El coeficiente de correlación para la zona de Tunacancha, respecto al Peso vivo resulto ser -0.23, de magnitud baja; probablemente por la baja condición corporal de los animales.

En el Cuadro 20, se muestran los promedios de coeficientes de correlación entre el ranking general de los técnicos basados en los descriptores del estándar racial de llamas K'ara versus las medidas corporales (perímetro de caña anterior, ancho de pecho y altura a la cruz) y el peso vivo, los cuales son negativas en todas las zonas.

Cuadro 20: Coeficientes de correlación de Pearson del ranking de los técnicos versus medidas corporales según zona

Ranking de zona	n	Perímetro de caña anterior	Ancho de pecho	Altura a la cruz	Peso vivo
Iscaycocha	3	- 0.87	- 0.87	- 0.76	- 0.87
Tunacancha	6	- 0.68	- 0.62	- 0.60	- 0.49
Los andes	6	- 0.82	-0.76	- 0.84	- 0.85
Pucunan	6	- 0.75	- 0.45	- 0.46	- 0.48
Promedio		-0.78	-0.68	-0.67	-0.67

En el Cuadro 20, se muestra la correlación entre los criterios de selección de los técnicos con las medidas corporales y el peso vivo. Al igual que en el caso de los criadores estos coeficientes nos indican que si el animal esta mejor posicionado en el ranking (es decir más próximos al primer lugar) las medidas corporales tanto Perímetro de caña anterior, Ancho de pecho, Altura a la cruz y Peso vivo serán de mayor magnitud (es decir mayor Perímetro de caña anterior, Ancho de pecho y Altura a la cruz en centímetros y mayor Peso vivo en kg).

V. CONCLUSIONES

1. En la región Pasco, los criadores que participaron en el estudio identificaron los siguientes criterios de selección según su importancia: 1°) perímetro de cañas, 2°) amplitud de pecho y 3°) la altura a la cruz (talla); buscando que estas tengan las mayores magnitudes posibles.
2. Las correlaciones encontradas entre la valorización realizada por los criadores y los técnicos, por zonas variaron de 0.76 a 0.99, por lo tanto, indican que tanto criadores y técnicos coinciden en el “ranking” de los animales evaluados, mas no en todos los “criterios de selección” que es un factor importante en el mejoramiento animal.
3. En general, los criterios de selección de los criadores conducen a animales de mayores dimensiones en sus medidas corporales y estos a su vez están orientados a una mayor producción de carne y su adaptación a ser animales de carga.

VI. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer los conocimientos de los criadores en temas de selección por conformación, e incluir temas sobre toma de medidas corporales y peso vivo, para poder mantener y potenciar sus criterios de selección que ya poseen y que estos transmitan sus conocimientos de generación en generación, y así mantener estos conocimientos ancestrales vigentes en el tiempo.
2. Para los criadores, realizar sus prácticas de selección de sus reproductores con mayor intensidad, centrándose en sus propios criterios de selección que son cañas gruesas, amplitud de pecho, buena talla, etc., ya que estos están asociados con mayores dimensiones de perímetro de cañas, ancho de pecho, altura a la cruz y que a la vez estos reflejan pesos superiores.
3. Realizar trabajos similares en llamas K'ara y Ch'aku que tome como referencia las regiones de Pasco y Puno, para poder conocer los criterios de selección de los criadores y así poder construir una propuesta de un nuevo reglamento del estándar racial en llamas, que incluyan los criterios de selección de los mismos criadores que son válidos como se demostró en esta investigación. Buscando así que este reglamento represente un estándar racial a nivel nacional para estos animales.
4. El reglamento de Registro Genealógicos de Alpacas y Llamas del Perú - RGALLP, que fue elaborado tomando como referencia a las llamas del Sur del Perú, no concuerdan con las características expresadas por las llamas de la Región Pasco. Por ello, los descriptores que se mencionan en el RGALLP no reflejan las características de las llamas de esta región.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ABEGAZ G, S. 2014. Design of community-based breeding for two indigenous goat breeds of Ethiopia. Tesis Ph. D. Vienna, Austria. University of Natural Resources and Life Sciences. 115 p.

ALDERSON, L. 1992. The Categorization of Types and Breeds of Cattle in Europe. Archivos de Zootecnia. Vol 41. Número 154. 325 – 334 p.

BUSTINZA V. y SUCAPUCA V. 1987. Situación de las llamas en Puno. Revista Allpaka 1:1-15 p.

BUSTINZA, V., 2001. La Alpaca, Cría Manejo y Mejoramiento. Puno, Perú: UNA. 343p.

BLIMINGHAM, M. y TAMAYO, J. 1993. Manual de crianza de camélidos. Edit. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú. 140 p.

CAMINO, A.; SUMAR, J. 1992. The Andean Camelids, llama and alpaca- the Potentials and Prerequisites for introducing these animals into other mountain environments. Mountain Farming Systems. Discussion Paper No. 33. Nepal: ICIMOD.

CAMPERO, J. 2005. Camelids in South América. Lama (Lama pacos) production systems in Bolivia. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. La Paz, Bolivia. En: Current Status of Genetic Resources, Recording and Production Systems in African, Asian and American Camelids. ICAR Technical Series No. 11.

CANO, L.; ROSADIO, R.; MATURRANO, L.; DAVALOS, R. y WHEELER, J. 2012. Caracterización fenotípica y análisis de ADN mitocondrial de las llamas de Marcapomacocha, Perú. Rev. Inv. Vet. 23(3): 388-398. Lima-Perú.

CARDELLINO, R y ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento genético animal. Montevideo, Uruguay: Editorial hemisferio sur. 253 p.

CARDOZO, A. 1995. Tipificación de las llamas q'ara y t'amphulli, pp. 65-72. In: Genin, D., H. Picht, H., Lizarazu, R., y Rodríguez, T. 1995. Waira Pampa: Un sistema pastoril

camélidos - ovinos del altiplano árido boliviano. ORSTOM - CONPAC - IBTA, La Paz, Bolivia. 299 p.

CARDOZO, A., 2007. Camélidos. Cochabamba, Bolivia: La Violeta. 466 p.

CONDORI, R. y CHIRI, R. 2004. Caracterización de Parámetros Zootécnicos y Medidas Zoometrías en Llamas (*Lama glama*) en el Ceac. Ln. Xv Reunión Nacional de Abopa. Memorias Tomo I. Producción Animal. Oruro – Bolivia. 29-30 p.

CORTEZ, G.; GONZALES, V.; GUZMÁN, F. y COPA, S.2006. Determinación de Estándares zoométricos para la evaluación genética de Llamas Q'ara en el Departamento de Oruro, Bolivia. En Resúmenes y Trabajos del IV Congreso Mundial de Camélidos.

CORTEZ, G. 2008. Determinación de estándares zoométricos para la evaluación genética de llamas (*Lama g/ama*) Q'ara en el departamento de Oruro. Tesis Ing. Zoot. UACT - UCB, La Paz, Bolivia. 114 p.

FAO, 2010. Breeding strategies for sustainable management of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. No. 3. Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/012/i1103e/i1103e.pdf>

FERNANDEZ-BACA, S. 1991. Avances y Perspectivas de los Conocimientos sobre Camélidos Sudamericanos. Editorial Oficina regional de la FAO. Santiago de Chile. 429 p.

FRANCO, M.; PEZO, D.; GRACIA, W. y FRANCO, F. 2009. Manual de juzgamiento de alpacas y llamas. Soluciones prácticas. Lima-Perú.

GARCÍA, E. 2006. Caracterización Morfológica, Hematológica y Bioquímica Clínica en Cinco Razas Asnales Españolas para Programa de Conservación. Tesis Doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Veterinaria. Barcelona- España. 48-49 p.

GARCÍA, W. y FRANCO, E. 2006. Estudio de las principales medidas biométricas y desarrollo de modelos de predicción de peso vivo en llamas. IV Congreso Mundial sobre camélidos. Catamarca – Argentina.

GUTIÉRREZ, G.; MENDOZA, A.; WOLFINGER, B.; QUINA, E.; RODRÍGUEZ, A.; MENDOZA, J.; TANTAHUILCA, F. y WURZINGER, M. 2012. Caracterización de la

crianza de llamas de la sierra central del Perú. En Resúmenes y Trabajos del VI Congreso Mundial de Camélidos.

HERRERA, M., PENA, F., LUQUE, M., y DÍAZ DE LA SERNA, A. 2006. Caracterización De La Raza Equina Marismeña. Plan de Recuperación Conservación y Mejora. Estudios Interdisciplinarios. 1. Edición, Editorial: Sand Sa. 15-57 p.

HUANCA, W. 2011. Los desafíos en el manejo reproductivo de los camélidos sudamericanos. XXII Reunion ALPA, Montevideo, Uruguay.

ILCA, 1994. A diversification of breeding goals according to local production environments will support genetic improvement towards locally adapted breeds. (ILCA Technical series NO. 3) Workshop on Developing Breeding Strategies for lower input Animal Production Environments Bella, Italy, 1994.

INCHAUSTI y TAGLE. 1980. Bovinometría y Barimetría. En Capitulo 5 de Bovinotécnia. Editorial el Ateneo Buenos Aires Argentina. 36-45 p.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 1994. III Censo Nacional Agropecuario 1994.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 2008. Perú: Perfil del Agropecuario, 2008.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

IÑIGUEZ, L.; ALEM, R.; WAUER, A. y MUELLER, J. 1998. Fleece types, fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from southern Bolivia. Small Ruminant. Res. 30 (1), 57–65 p.

IÑIGUEZ, L., 1998. Community breeding programmes for small ruminants in the Andean region. In: Proceedings of sixth world congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. 25 Armidale, NSW, Australia, 11-16 January, 1998. 249-256 p.

KOSGEY, I.S., BAKER, R.L., UDO, H.M.J. y VAN ARENDONK, J.A.M., 2006. Successes and failures of small ruminant breeding programs in the tropics: a review. Small Ruminant Research, 61: 13-28 p.

LEGATES, J. y WARWICK, E., 1992. Cria y Mejora del Ganado. 8a ed. Editorial interamericana. México.

LLACSA, J.; URVIOLA, M. y LEYVA, V. 2007. Evaluación de indicadores biométricos en llamas (*Lama glama*) de las variedades Ch'acu y K'ara. Rev. Inv. Vet. Lima-Perú. 18: 1-10 p.

MAMANI, M., 1992. Encuesta Socioeconómico de Base del Sector de Influencia de la Asociación. AIGACAA. La Paz, Bolivia. 36 p.

MAMANI, R; HUANCA, T; AGUILAR, E; CONDORI, N.; CUAYLA, G.; BARRIONUEVO, L. y TAPIA, G. 2011. Situación actual y perspectivas de los camélidos sudamericanos del distrito de Torata. Torata, Moquegua, Perú.

MARKEMANN, A. y VALLE ZÁRATE, A. 2009. Traditional llama husbandry and breeding management in the Ayopaya region, Bolivia. Trop. Animal Health Prod. 2010, 42(1). 79-87 p.

MAQUERA, E. 1991. Características y persistencia fenotípica en llamas K'aras y Lanudas del Centro Experimental de Camélidos” La Raya”. Puno, Perú. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de la Molina. Lima, Perú.

MARTINEZ, Z. 1986. Estudio del intervalo entre esquilas en llamas. VI Convención de Camélidos Americanos. Oruro – Bolivia.

MEDINA, G. 2003. Materia de producción de llamas. Universidad Católica Boliviana, Unidad Académica Campesina de Tiahuanaco, Carrera de Zootecnia. Tiwanaku, Bolivia.

MÉNDEZ, F. y PALOMINO, L. 2001. Caracterización Fenotípica de la Llama K'ara y Cha'cu en las comunidades campesinas de Marcapomacocha, Yantac y Corpacancha de la provincia de Yauli – Oroya – Junín. Tesis Ing. Zootecnista. UNCP. Huancayo – Perú. 195 p.

MENDOZA, C. 2014. Situación de la crianza y manejo genético de llamas en las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión en la región de Pasco. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. 59 – 65 p.

MINAGRI, 2011. Registro Genealógico de Alpacas y Llamas del Perú - RGALLP. Lima, Perú.

MUELLER, J. 1985a. Implementación de planes de mejoramiento ovino. I. Objetivos de mejoramiento y criterios de selección. INTA, EEA Bariloche.

MUELLER, J. 1985b. Implementación de planes de mejoramiento ovino. II. Estructura poblacional y sistema de apareamiento. INTA, EEA Bariloche.

MUELLER, J., 2006. Breeding and conservation programs with local communities. Presentation at FAO-WAAP Expert Meeting “Sustainable Utilization of Animal Genetic Resources”. Ferentillo, Italy, 2-4 July 2006. Communication Técnica INTA Bariloche. 489 p.

PACA, E. 1977. Biometría de la llama en Comunidades de Santa Rosa de Juli. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano (UNA). Puno-Perú.

PERE-MIQUEL PARÉS CASANOVA y JORDI JORDANA I VIDAL 2007. Medidas Zoométricas de Conformación Cefálica en Bovinos Adultos Machos y Hembras. Revista Electrónica.

PHILIPSON, J., REGE, J., ZONABEND, E. y OKEYO, A., 2011. Sustainable breeding programs for tropical farming systems in: Animal Genetics Training resource, version 3, 2011. Ojange, J.M. Magmfors, B. and Okeyo, M. (Eds). International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya, and Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. <http://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/3971/Module3.pdf>

PUMAYALLA, A.; OSORIO, S. y MESTAS, C. 1985. Aspectos biométricos en llamas UNA La Molina CAP Gigante. VIII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Huancayo – Perú. 9 p.

QUINA, E. 2015. Diagnóstico de la crianza y caracterización fenotípica de las llamas K'ara (*Lama glama*) en marcapomacocha, Región Junin. Tesis de Magíster. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

QUISPE, A. y BARRA, J. 2012. Manual de exposición y juzgamiento de alpacas y llamas. Colegio médico veterinario. Puno, Perú.

RAGGI, L. 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Chile. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina.

REGLAMENTO TECNOLÓGICO DE CARNES, 1995. Perú. Decreto supremo N° 22-95-AG. Ministerio de Agricultura y Riego.

ROBLEDO, A. 1996. La Base Animal en el Ganado Caprino. Producción Ovina y Caprina. Zootecnia. Bases de Producción Animal Tomo VIII En: Buxadé C, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 350 p.

RODRIGUEZ, C. y QUISPE, J. 2007. Domesticated camelids, the main animal, genetic resource of pastoral systems in the region of Turco, Bolivia. People and Animals, Traditional Livestock Keepers: Guardians of Domestic Animal Diversity.33-45 p.

SAAVEDRA, V., BUSTOS, F., TORRICO, E. y GUTIÉRREZ, L. 2012. Manual de Producción en Camélidos. Ministerio de Desarrollo rural y tierras; Universidad Técnica de Oruro; Banco Nacional de Germoplasma camélidos; Project Concern International; Manejo Integral y sostenible de llamas MIS – LLAMAS III.

SEPULVEDA, N. 2011. Manual para el Manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Fundación para la innovación agraria. Arica, Chile. 58 p.

SIGUAYRO, R. 2009. Comparación de las características físicas de las fibras de la llama Ch'aku (*Lama glama*) y la alpaca Huacaya (*Vicugna pacos*) del Centro Experimental Quimsachata del INIA-Puno. Tesis de Magíster. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 88 p.

SÖLKNER, J., NAKIMBUGWE, H. y VALLE-ZÁRATE, A., 1998. Analyses of determinants for success and failure of village breeding programmes. In: Proceedings of sixth world congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. 25 Armidale, NSW, 11-16 January 1998, Australia, 273-280 p.

TORRES, D. 2004. Mejora Genética de los camélidos Domésticos, Prácticas de Campo. DESCO- Programa Regional Sur. 36 Pág.

VAN HINTUM. 1994. Drawing In The Genepool: Managing Genetic Diversity In Genebank Collections. Doctoral Thesis, Swedish University Of Agricultural Sciences, Departament Of Plant Breeding Research, Svalöv, Sweden, 111 P.

VILCHEZ, J. y MEZA, E. 2006. Programa de mejoramiento genético de alpacas y llamas de la Región Ayacucho. Estación experimental agraria Canaán. Ayacucho, Perú.

WHEELER, J.; RUSSEL, A. y REDDEN, H. 1995. Llamas and Alpacas: Pre-conquest Breeds and Post-conquest Hybrids. *J. Arch. Sc.* 22, 833-840 p.

WILLIAM, R.L. 1988. Breeding Programs. The Use of Performance Records. National Sheep Improvement Programme. *Lowa Stat. Univ. Extension.* 3 p.

WOLLNY, C.B.A. 2003. The need to conserve farm animal genetic resources in Africa: should policy makers be concerned? *Ecol. Econ.*, 45: 341–351 p.

WURZINGER, M.; DELGADO, J.; NÜRNBERG, M.; VALLE ZÁRATE, A.; STEMMER, A.; UGARTE, G.; y SÖLKNER, J. 2005. Growth curves and genetic parameters for growth traits in Bolivian llamas. *Livestock Production Science* 95. 73-81 p.

WURZINGER, M.; WILLIAM, A.; DELGADO, J.; NURNBERG, M. y ZÁRATE, A. 2007. Design of a village breeding programme for a llama population in the High Andes of Bolivia. *J. Anim. Breed. Genet. ISS.*

ZAMBRANA, J. 2002. Consumo y comercialización de carne de llama en Cochabamba. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Económicas. Documentos de Reflexión Académica. No 24. 27 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Registros Genealógicos de Alpacas y Llamas del Perú (RGALLP).

En el país la crianza, producción, mejoramiento genético, organización y demás aspectos referentes a llamas, ha sido postergado, por razones equivocadas, suponiéndose que las llamas no representan parte de la economía del poblador andino.

Es de advertir que el desarrollo del Programa de Registros Genealógicos de Llamas en el país no se dio por iniciado, quedando a criterio de los criadores el manejo, mejoramiento de la llama, a pesar de presentar potencialidades que rescatar:

- La especie llama presenta dos razas: la K'ara y la Ch'aqu, además de presentan varios tipos de llama.
- Los festivales internacionales y ferias de camélidos, han venido definiendo sus características fenotípicas de la raza Ch'aqu con vellón tipo esponjoso, y de la raza K'ara con un vellón de doble capa, una inferior fina y corta y otra capa superior constituida por pelos y cerdas, con cuello limpio y pelos a manera de crin en la línea posterior.
- La llama es una de las especies especializadas en el porteo de carga, y caminatas largas por tanto resistentes a condiciones inhóspitas.

Son excelentes productores de carne con aproximadamente 52 por ciento de rendimiento carcasa.

1) Estándar racial de la llama K'ara

El estándar de llamas, constituye el patrón que describe detalladamente las características étnicas de cada una de las razas.

Para que una llama, independientemente de su raza y color, ingrese a los Registros Genealógicos deberá alcanzar como mínimo 75 puntos sobre un máximo de 100.

Los descriptores están agrupados en dos líneas: Conformación y vellón. Dentro de cada línea se consignan los descriptores y su puntaje respectivo, dependiendo de la raza.

Cuadro 01. Descriptores para la raza K'ara

DESCRIPTOR	PUNTAJE
CONFORMACION	90
Cabeza	10
Cuello	05
Línea superior	10
Talla	10
Pecho	10
Grupa	10
Caña	10
Aplomos	10
Apariencia general	15
VELLON	10
Característico de dos capas	10

2) Referencias

A. Conformación (90 puntos)

a. Cabeza. (10 puntos)

Debe ser grande alargada y ancha, bien proporcionada, de perfil convexilineo o acarnerado; caracterizado por su aspecto fuerte con expresión de masculinidad en los machos; ojos grandes, redondos de color oscuro (negro o marrón), con orejas largas limpias, sin pelos largos, erectas de formas aplanadas redondeadas; la boca es grande, labio superior saliente y grueso, el labio inferior grueso y ligeramente colgante. Siendo

característico que toda la superficie de la cabeza está cubierta de pelos cortos apretados y sin ningún mechón en la frente.

Nivel de descriptor	Puntaje
Buena	8 – 10
Regular	4 – 7
Mala	0 – 3

b. Cuello (05 puntos)

Debe de ser largo casi vertical ligeramente arqueado, bastante fuerte, más ancho en la base que en la parte cercana a la cabeza, debe presentar armoniosidad con el cuerpo para el balanceo respectivo.

Presenta fibras cortas y lustrosas con presencia de cerdas, más abundantes en el borde posterior a manera de crin de caballo, y muy pocas cerdas en los bordes anteriores y laterales.

Nivel de descriptor	Puntaje
Largo	4 – 5
Mediano	2 – 3
Corto	0 - 1

c. Línea superior (10 puntos)

La cruz, dorso, lomo y grupa deben formar una línea superior recta y horizontal, con buen estado de carne. Se acepta una línea ligeramente convexa, pero nunca cóncava (ensillada). Cola corta y levantada en forma de arco. Colas fracturadas o desviadas desmerecen la estampa del animal.

Nivel de descriptor	Puntaje
Buena	8 – 10
Regular	4 – 7
Mala	0 – 3

d. Talla (10 puntos)

También llamada alzada o altura a la cruz. Es una característica visible en el animal la cual indica su tamaño en altura. La talla se refiere a la distancia que existe desde la cruz hasta la línea de la superficie del suelo donde se encuentra parado el animal.

Nivel de descriptor	Rango (cm)	Puntaje
Alta	Mayor o igual a 100	10
Media	91 a 99	1 – 9
Baja	Menor o igual a 90	0

e. Pecho (10 puntos)

Como raza productora de carne se prefiere aquellos ejemplares de pecho ancho, bien desarrollado y profundo, que denote un buen tórax, armonioso a la estructura ósea del animal.

Nivel de descriptor	Puntaje
Bueno	8 – 10
Regular	4 – 7
Malo	0 – 3

f. Grupa (10 puntos)

Debe de ser larga, ancha y con un buen estado de carne, con los huesos de la punta del anca ligeramente más bajo que la punta de la cadera. El ancho es mucho mayor en hembras que en los machos.

Nivel de descriptor	Puntaje
Buena	8 – 10
Regular	4 – 7
Mala	0 – 3

g. Caña (10 puntos)

Se prefieren animales de caña gruesa y fuertes para el trabajo, que les permita desplazarse grandes distancias y soportar el peso de la carga.

Nivel de descriptor	Puntaje
Buena	8 – 10
Regular	4 – 7
Mala	0 – 3

h. Aplomos (10 puntos)

Animal parado sobre sus cuatro extremidades, denotando fortaleza, buen balanceo del animal, armonioso y garbo al caminar.

Nivel de descriptor	Puntaje
Bueno	8 – 10
Regular	4 – 7
Malo	0 – 3

i. Apariencia general (15 puntos)

Propia de un animal orientado hacia la producción de carne y trabajo. De buen tamaño, cabeza proporcionada, con cuello largo y fuerte. Cuerpo compacto y armonioso, los miembros deben ser largo y fuertes bien aplomados con el cuerpo, con movimientos

ágiles y pisada firme. En su conjunto el animal debe mostrar gran fortaleza, belleza y armonía de sus partes.

Los ejemplares de esta raza “mudan periódicamente”, es decir botan parte o partes del vellón, en cada primavera. Les vuelve a crecer un vellón del mismo color.

Nivel de descriptor	Puntaje
Buena	11 – 15
Regular	6 – 10
Mala	0 – 5

B. Vellón (10 puntos)

a. Característico de dos capas (10 puntos)

Vellón corto de dos capas características, que cubren solamente el tronco y grupa, quedando la cabeza y extremidades limpias. El cuello cubierto de una fibra o pelo corto y uniforme. La capa externa (ourtern coat) está formada por fibras gruesas (pelos), meduladas y de gran calibre que sobresale al vellón, especialmente en la parte dorsal del cuello, semejando a la crin del caballo; o también estas fibras gruesas suelen emerger agrupadas en mechones puntiagudas formando una capa rala dándole al vellón un aspecto desuniforme.

Nivel de descriptor	Puntaje
Definido	8 – 10
Intermedio	4 – 7
No definido	0 – 3

Anexo 2: Ranking de criadores y técnicos por zonas

Iscaycocha

Llama	Criadores					Técnicos		
	1	2	3	4	5	1	2	3
B	3	3	3	3	3	3	3	3
C	2	2	2	1	1	1	2	2
A	1	1	1	2	2	2	1	1

Tunacancha

Llama	Criadores					Técnicos		
	1	2	3	4	5	1	2	3
A	6	6	4	6	4	6	6	6
B	1	2	1	2	1	2	2	2
C	5	5	6	5	6	5	5	5
D	4	4	5	4	5	4	4	3
E	2	1	3	1	2	1	1	1
F	3	3	2	3	3	3	3	4

Los andes

Llama	Criadores					Técnicos		
	1	2	3	4	5	1	2	3
A	6	4	2	2	4	5	5	6
B	5	6	4	6	6	6	6	5
C	4	5	3	4	5	4	4	3
D	3	2	5	5	3	2	3	4
E	2	3	1	3	2	3	2	2
F	1	1	6	1	1	1	1	1

Pucunan

Llama	Criadores					Técnicos		
	1	2	3	4	5	1	2	3
A	6	6	2	6	--	6	4	--
B	3	1	5	4	--	2	1	--
C	5	5	6	5	--	5	5	--
D	1	3	3	2	--	3	6	--
E	4	4	4	3	--	4	3	--
F	2	2	1	1	--	1	2	--

Anexo 3: Base de datos de las medidas corporales de las llamas K'ara evaluadas

Zona	Llama	Ancho de cabeza (cm)	Largo de cabeza (cm)	Altura a la Cabeza (cm)	Altura a la cruz (cm)	Altura a la grupa (cm)	Perímetro torácico (cm)	Longitud corporal (cm)	Perímetro de caña anterior (cm)	Perímetro de cañas posteriores (cm)	Ancho de pecho (cm)	Largo de oreja (cm)	Ancho de oreja (cm)	Largo de cuello (cm)	Ancho de anca (cm)	Peso vivo (Kg)
Iscajcocha	A	15	29	166	108	105	121	104	14	14	28	17	7	63	28	119.7
	B	16	30	164	105	110	109	97	13	13	27	20	7	60	32	91
	C	15.5	31	166	106	108	121	100	14	15	28	18	8	63	35	118
Tunacancha	A	13	26	154	101	102	106	88	13	13	24	17	7	51	33	92.4
	B	14	27	176	111	111	115	104	15	13	26	18	8	55	32	99
	C	13	25	159	100	101	109	92	13	13	20	16	8	57	31	92.5
	D	13	28	169	106	106	117	102	14	14	24	18	7.5	56	33	109.2
	E	13	28	169	104	104	112	108	15	14	26	17	8	54	36	103
	F	13	24	175	109	106	110	102	102	12	12	22	17	8	58	34
Los andes	A	14	25	163	104	104	112	100	13	13	25	17	8	17	33	104.3
	B	13	26	161	95	95	105	96	13	13	23	18	8	18	30	87
	C	13	27	160	102	102	111	96	13	13	27	17	8	17	31	95
	D	14	27	167	106	105	119	106	15	15	31	18	8	18	34	120.3
	E	14	28	167	108	108	117	102	14	14	25	18	8	18	34	120.5
	F	16	30	167	112	112	129	113	16	16	35	18	9	18	35	152
Pucunan	A	13	24	164	100	100	97	92	11	11	20	14	7	52	32	66.1
	B	13	25	157	103	103	103	99	15	14	25	15	8	51	33	86.5
	C	14	27	153	99	99	103	92	13	13	25	16	9	53	32	72.4
	D	15	29	176	111	111	123	104	13	13	26	19	8.5	60	34	120.3
	E	14	27	168	106	106	115	102	12	13	26	16	7	57	33	100.7
	F	15	31	176	116	116	129	112	16	16	27	22	8	66	35	147.3