Caracterización de llamas q'ara conservadas en condición in situ en la comunidad de Asuncion de Laca Laca, Oruro - Bolivia

José Luis Quispe Huanca[1]
[1]**Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF**
Calle Santa Cruz N° 345, Oruro, Bolivia
e-mail: josluisqh@hotmail.com

Resumen

Con el propósito de determinar las características morfológicas de llamas Q'ara conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asunción de Laca Laca – Oruro. Para la caracterización morfológica, las llamas fueron sometidas a medidas zoométricas y pesaje. Para la caracterización física de la fibra, de cada llama se extrajo una muestra de fibra de la zona del costillar medio, posteriormente en el laboratorio se efectuó el descerdado y el análisis de fibra. Los resultados en la caracterización morfológica de llamas fueron: las llamas hembras hasta los 2 años de edad obtuvieron mayor talla (altura a la cruz, altura a la grupa y longitud de cuerpo) que los machos de la misma edad. Mientras en adultos, los machos presentaron una superioridad en todas las variables zoométricas estudiadas con relación a las hembras. A los 1 año de edad, las llamas machos obtuvieron un peso corporal promedio de 126,5 kg, valor que se encuentra por encima del promedio de peso corporal de llamas adultas en Bolivia, por tanto estos animales se encuentran listas para la faena y obtención de 67 kg de carcasa, carne tierna y libre de macroquistes de sarcocystis. Sobre las características físicas de fibra descerdada; las llamas Q'ara de 1 año de edad obtuvieron valores inferiores de diámetro de fibra y superiores de factor de confort, respecto a llamas de 2 y mayores a 3 años de edad. Las llamas Q'ara conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asunción de Laca Laca obtuvieron un diámetro de fibra de 29,6 mm y un factor de confort de 65,9 %, estos valores son considerados por la industria textil fibra de calidad gruesa, por tanto se recomienda no utilizar en la elaboración de prendas de vestir.

Palabras clave: Q'ara, medidas zoométricas, fibra descerdada, factor confort

Abstract

With the purpose of determine the morphological characteristics of llamas Q'ara conserved *in situ* condition in the community of Asuncion Laca Laca - Oruro. In order to perform the morphologic characterization, the llamas were submitted to zoometric and weight measurements. For the physical characterization of the fiber, a sample of fiber was extracted from the medium rib zone of each selected llama. Subsequently, the "de-hairing" and fiber analysis were performed in the laboratory. The results obtained in the morphologic characterization were: the llamas females up to 2 years of age obtained greater size (height at the withers, croup height and body length) than males of the same age. In adults, males showed a superiority in all zoometric variables studied in relation to females. At 1 year of age, the male llamas had an average body weight of 126.5 kg, which is above average body weight of adult llamas in Bolivia, so these animals are ready for slaughter and obtaining 67 kg carcass, meat tender and free of sarcocystis macrocysts. On the physical characteristics of "de-hairing" fiber; the llamas Q'ara 1 year of old obtained a lower fiber diameter and values higher of confort factor, with relationship a llamas of 2 and higher than 3 years old. The llamas Q'ara conserved *in situ* condition in the community of Asuncion Laca Laca obtained a fiber diameter of 29.6 mm y de comfort factor of 65.9 %, these values are considered by textile industry, quality fiber thick, therefore recommended not to use in the manufacture of clothing.

Keywords: Q'ara, zoometric measures, de-hairing fiber, confort factor

Introducción

La llama constituye un recurso zoogenético valioso y principal fuente de proteína animal de los habitantes de la región Alto Andina de Sud América. Este camélido sudamericano doméstico habita en ecosistemas caracterizados por poseer recursos naturales restringidos, suelos frágiles, con limitaciones de agua y frecuencia periódica de heladas.

Según PRORECA y FDTA (2004), Bolivia posee la mayor población de llamas a nivel mundial (2,622.310 cabezas), por tanto presenta una mayor variabilidad genética, existiendo llamas del tipo Q'ara, T'amphulli e Intermedia de diferentes colores y tamaños.

Las llamas del tipo Q'ara se caracteriza por presentar fibra corta en todo el cuerpo, con cerdas gruesas, la cabeza y orejas desprovistas de fibra larga, por tanto la vocación productiva es la producción de carne.

El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF cuenta con una Unidad Productiva de Conservación *in situ* de llamas del tipo Q'ara de porte grande, localizada en la comunidad de Asunción de Laca Laca del municipio de Turco – Oruro.

El presente estudio permite conocer las características morfológicas y calidad de fibra que expresan la capacidad genética de producción de carne y de fibra de llamas Q'ara de porte grande de la comunidad de Asunción de Laca Laca. Los objetivos del estudio fueron:

- Determinar las características morfológicas de llamas Q'ara conservadas en condición *in situ*.
- Determinar las características físicas de fibra descerdada de llamas Q'ara conservadas en condición *in situ*.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Unidad Productiva de Conservación *in situ* de llamas Q'ara de porte grande perteneciente a la familia del Sr. Oscar Flores, ubicada en la comunidad de Asunción de Laca Laca del municipio de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro. Esta comunidad se encuentra a una altitud de 3.964 msnm, entre las coordenadas 17°58'32,65" de latitud sur y 67°57'36,90" de longitud oeste, caracterizada por presentar un clima frígido. La fuente principal de alimentación de las llamas que habitan esta región se basa en pastos nativos y adicionalmente los animales son suplementados con alfalfa y heno de cebada.

Las llamas Q'ara de ambos sexos y de diferentes edades fueron caracterizadas morfológicamente mediante medidas zoométricas (perímetro torácico, altura a la cruz, altura a la grupa, longitud de cuerpo, longitud de cuello, ancho de anca), asimismo se efectuó el pesaje de los animales (Figura 1).

Para la determinación de las características físicas de la fibra descerdada, se extrajo una muestra de fibra de cada llama de la zona del costillar medio. En el laboratorio de fibra de camélidos del INIAF, las muestras de fibra fueron descerdadas (extracción de pelos gruesos) mediante el método manual (tacto-visual).

El diámetro de fibra, coeficiente de variación del diámetro de fibra y factor de confort fueron determinadas mediante el equipo OFDA 2000. La longitud de mecha fue medida antes de extraer la muestra de fibra del animal. El procedimiento de datos fue realizado mediante el método de mínimos cuadrados utilizando un modelo lineal factorial, haciendo uso del procedimiento GLM del programa estadístico SAS versión 8.

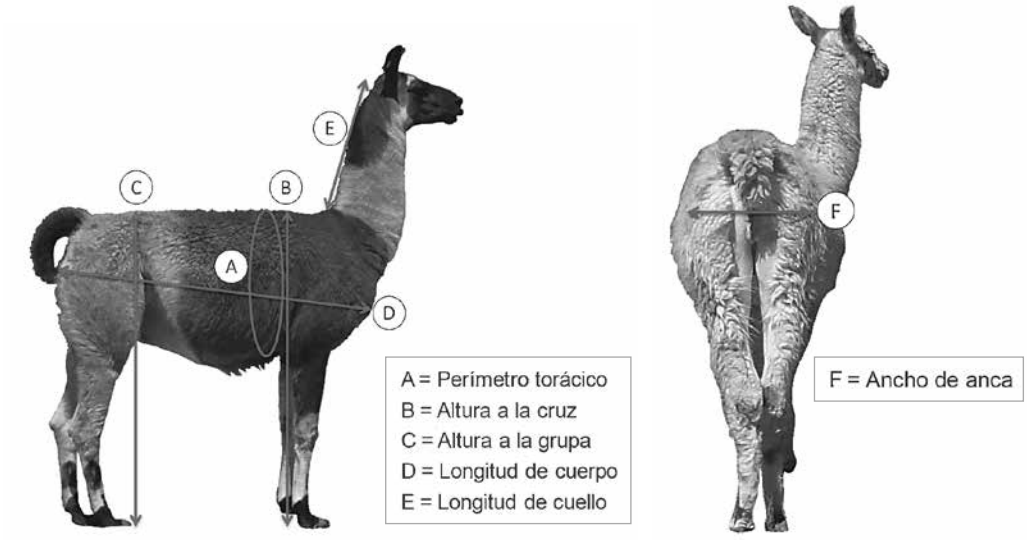

Figura 1. Medidas zoométricas en la llama Q'ara

Resultados y discusión

Características morfológicas de llamas Q'ara

Perímetro torácico

El promedio general del perímetro torácico de llamas Q'ara fue de 124,8 ± 5,4 cm, este resultado es superior al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes obtuvieron un promedio general de perímetro torácico de 111,4 ± 4,3 cm en llamas Q'ara e Intermedia de la comunidad de Challacollo, Potosí. Según el Cuadro 1, el perímetro torácico de llamas machos (125,8 ± 8,6 cm) fue ligeramente mayor al registrado por hembras (124,3 ± 7,3 cm).

De acuerdo al Cuadro 1, el perímetro torácico de machos de 1 año de edad fue ligeramente superior a hembras de la misma edad. En tanto que en llamas de 2 años, los machos (128,3 ± 6,8 cm) obtuvieron un perímetro torácico similar al registrado por hembras (128,2 ± 5,2 cm). Mientras que en animales adultos (mayores a 3 años de edad), los machos tuvieron un perímetro torácico superior ($p < 0,05$) a las hembras.

Altura a la cruz

De acuerdo a la información referida en el Cuadro 1, el promedio general para la altura a la cruz de llamas Q'ara fue de 109,5 ± 2,9 cm, este valor es superior al reportado por Parra (1999), quien encontró una altura a la cruz de 95,9 cm en llamas de Charaña, La Paz. Las llamas hembras presentaron una altura a la cruz a favor de 1,3 cm con relación a los machos (Cuadro1).

Según el Cuadro 1, las llamas hembras de 1 y 2 años de edad tuvieron una altura a la cruz ligeramente mayor a los machos de 1 y 2 años de edad. Por su parte las llamas machos adultos obtuvieron una altura a la cruz superior al obtenido por hembras adultas, El mayor desarrollo corporal a favor de las hembras de 1 y 2 años de edad, se debe a que las hembras desarrollan físicamente más rápido que los machos en la adolescencia, debido a factores hormonales.

Altura a la grupa

El promedio general para la altura a la grupa de llamas Q'ara fue de 111,8 ± 2,9 cm (Cuadro 1), este valor es superior al reportado por Parra (1999), este investigador encontró una altura a la grupa de 99,4 cm en llamas de la región de Charaña, La Paz.

Los valores encontrados para la altura a grupa tuvo la misma tendencia presentada para la altura a la cruz, es decir las hembras de 1 y 2 años de edad obtuvieron una altura a la grupa ligeramente superior al registrado por machos

de las edades mencionadas. Entre tanto en animales adultos, los machos presentaron valores superiores a las hembras (Cuadro 1).

Longitud de cuerpo

El promedio general de la longitud de cuerpo de llamas Q'ara fue de 117,4 ± 5,9 cm (Cuadro 1), este resultado es mayor al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes hallaron 98,9 ± 5,1 cm en llamas Q'ara e Intermedia de la comunidad de Challacollo, Potosí.

En el Cuadro 1, se observa que las llamas hembras tuvieron una longitud de cuerpo (118,5 ± 7,7 cm) levemente superior a los animales machos (115,5 ± 6,8 cm). Diferencias de longitud de cuerpo entre hembras y machos también fue encontrada por Espinoza (2010), quien encontró 72,5 cm para hembras y 71,2 cm para machos, este trabajo fue realizado en llamas Tiwtiri de la región de Huajruma, La Paz.

La longitud de cuerpo de llamas machos de un año fue de 111,8 ± 7,7 cm, este valor es similar estadísticamente al obtenido por hembras de 1 año (110,5 ± 5,4 cm). Mientras las hembras de 2 años obtuvieron una longitud de cuerpo ligeramente superior a los machos de la misma edad. En adultos, los machos presentaron un largo de cuerpo mayor a las hembras (Cuadro 1).

Ancho de anca

De acuerdo a la información referida en el Cuadro 1, el promedio general de ancho de anca de llamas Q'ara fue de 30,5 ± 1,2 cm, superior al conseguido por Espinoza (2010), quien obtuvo 19,7 cm en llamas Tiwtiri de la región de Huajruma, La Paz. El ancho de anca de llamas machos fue similar al registrado por hembras (Cuadro 1).

Las llamas machos de 1 año de edad obtuvieron un ancho de anca de 28,7 ± 1,0 cm, ligeramente superior a las hembras de la misma edad (27,9 ± 1,3 cm), sin embargo esta diferencia no es significativa ($p > 0,05$). De la misma manera, los machos de 2 años tuvieron un ancho de anca (31,5 ± 1,5 cm) levemente superior a las hembras de la misma edad (30,4 ± 1,1 cm). En adultos (mayores a 3 años de edad), los machos presentaron un ancho de anca similar al de las hembras Cuadro 1).

Cuadro 1. Valores promedios y diferencias significativas sobre perímetro torácico, altura a la cruz, altura a la grupa, longitud de cuerpo, ancho de anca, longitud de cuello y peso vivo, según sexo y edad.

Sexo	Edad	Perímetro torácico (cm)	Altura a la cruz (cm)	Altura a la grupa (cm)	Longitud de cuerpo (cm)	Ancho de anca (cm)	Longitud de cuello (cm)	Peso vivo (kg)
		X̄ ± SD	X̄ ± SD	X̄ ± SD	X̄ ± SD	X̄ ± SD	X̄ ± SD	X̄ ± SD
Hembra	1 año	116,4 ± 2,5 a	107,7 ± 2,6 a	111,0 ± 0,8 a	110,5 ± 5,4 a	27,9 ± 1,3 a	58,7 ± 2,1 a	108,7 ± 9,3 a
Hembra	2 años	128,2 ± 5,2 b	112,2 ± 1,7 b	113,7 ± 1,7 a	123,4 ± 5,8 b	30,4 ± 1,1 b	59,6 ± 2,2 a	140,7 ± 17,3 b
Hembra	>3 años	127,4 ± 6,6 b	110,0 ± 2,9 ab	112,2 ± 3,4 a	120,9 ± 5,8 b	31,3 ± 1,3 b	62,5 ± 1,7 b	140,6 ± 18,6 b
Promedio hembras		**124,3 ± 7,3 a**	**110,0 ± 2,9 a**	**112,3 ± 2,5 a**	**118,5 ± 7,7 a**	**30,0 ± 1,9 a**	**60,5 ± 2,5 a**	**130,8 ± 21,1 a**
Macho	1 año	119,2 ± 4,6 a	105,0 ± 1,0 a	107,3 ± 1,1 b	111,8 ± 7,7 a	28,7 ± 1,0 a	59,7 ± 0,3 a	126,5 ± 16,6 ab
Macho	2 años	128,3 ± 6,8 b	110,0 ± 5,3 ab	112,0 ± 5,3 a	116,5 ± 5,3 ab	31,5 ± 1,5 b	61,8 ± 0,8 b	151,3 ± 21,6 b
Macho	>3 años	138,5 ± 1,5 c	116,0 ± 1,0 cb	118,0 ± 1,0 c	123,5 ± 1,0 b	32,0 ± 1,0 b	63,5 ± 1,0 b	184,5 ± 5,0 c
Promedio machos		**125,8 ± 8,6 a**	**108,7 ± 5,1 a**	**110,8 ± 5,0 a**	**115,5 ± 6,8 a**	**30,3 ± 1,9 a**	**61,1 ± 1,6 a**	**145,4 ± 26,4 b**
Promedio total		**124,8 ± 5,4**	**109,5 ± 2,9**	**111,8 ± 2,9**	**117,4 ± 5,9**	**30,1 ± 1,3**	**60,7 ± 1,7**	**135,9 ± 16,9**

>: Mayor; Kilogramo; cm: Centimetro; X̄: Media; SD: Desviacion estándar; abc: Letras diferentes dentro de cada factor y variables de respuesta significan diferencias significativas ($p < 0,05$).

Longitud de cuello

El promedio general de la longitud de cuello de llamas Q'ara fue de 60,7 ± 1,7 cm (Cuadro 1), este resultado es inferior al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes hallaron 55,1 cm en llamas Q'ara de la comunidad de Challacollo, Potosí. Según el Cuadro 1, la longitud de cuello de llamas machos fue de 61,1 ± 1,6 cm, estadísticamente similar a las llamas hembras (60,5 ± 2,5 cm).

De acuerdo al Cuadro 1, la longitud de cuello de machos de 1, 2 y mayores a 3 años de edad fue ligeramente superior a llamas hembras de las edades mencionadas.

Peso vivo

El promedio general del peso vivo de animal fue de 135,9 ± 16,9 kg (Cuadro 1), este valor es muy superior al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes encontraron un peso vivo promedio de 95,2 ± 9,0 kg en llamas Q'ara e Intermedia de la comunidad de Challacollo, Potosí.

El peso vivo de llamas machos (145,4 ± 26,4 kg) fue significativamente superior al peso vivo de llamas hembras (130,8 ± 21,1 kg) (Cuadro 1).

Según el Cuadro 1, el peso vivo de machos de 1 año (126,5 ± 16,6 kg.) fue ligeramente superior al de hembras de la misma edad (108,7 ± 9,3 kg.). Entre tanto, los machos de 2 años (151,3 ± 21,6 kg.) también obtuvieron un promedio de peso vivo superior al registrado por hembras de 2 años de edad (140,7 ± 17,3 kg.). Los machos adultos presentaron una superioridad de peso vivo (184,5 ± 5,0 kg.) con relación a hembras adultas (140,6 ± 18,6 kg.). El mayor peso vivo en machos se debe a efectos fisiológicas y hormonales que influyen en el sexo (Flores, 1988).

Características físicas de fibra descerdada de llamas Q'ara

Diámetro de fibra

El promedio general del diámetro de fibra descerdada de llamas Q'ara fue de 29,6 ± 2,1 mm, este valor es considerado en la industria textil una fibra de calidad gruesa, asimismo este resultado es muy superior al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes encontraron un diámetro promedio de fibra descerdada de 22,8 ± 2,3 mm en llamas Q'ara e Intermedia de la comunidad de Challacollo, Potosí.

Las llamas hembras obtuvieron un diámetro de fibra descerdada similar respecto a los machos. En la interacción sexo por edad, tanto las hembras como los machos de 1 año de edad obtuvieron un diámetro de fibra descerdada inferior a los animales de 2 años y adultos de ambos sexos (Cuadro2).

Coeficiente de variación del diámetro de fibra descerdada

El promedio general del coeficiente de variación del diámetro de fibra descerdada (CVDFD) fue de 25,3 ± 2,1 %, este valor significa que existe una regular uniformidad del diámetro de fibra. Según el Cuadro 2, los animales machos obtuvieron un CVDFD igual a las llamas hembras.

En la interacción sexo por edad, las llamas de 1 año de edad de ambos sexos presentaron un CVDFD inferior ($p < 0,05$) respecto a los animales de 2 años y adultos (Cuadro 2).

Factor de confort

El promedio general del factor de confort de fibra descerdada fue de 65,9 ± 11,6 %, esto significa que existen 65,9 % de fibras por debajo de 30 mm, por tanto producirá efecto de picazón en contacto con la piel una vez transformada en una prenda textil.

Las llamas hembras tuvieron un factor de confort de fibra descerdada ligeramente superior al registrado por animales machos, sin embargo esta diferencia no es significativa estadísticamente (Cuadro 2). Las llamas de 1 año de edad de ambos sexos tuvieron un factor de confort de fibra superior a los animales de 2 años y adultos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valores promedios y diferencias significativas sobre diámetro de fibra descerdada, coeficiente de variación del diámetro de fibra descerdada, factor de confort y longitud de mecha de llamas Q'ara, según sexo y edad.

Sexo	Edad	Diámetro de fibra (µm:)	Coeficiente de variación del diámetro de fibra (%)	Factor de confort (%)	Longitud de mecha (cm)
		Ẋ ± SD	Ẋ ± SD	Ẋ ± SD	Ẋ ± SD
Hembra	1 año	27,3 ±1,4 a	22,8 ± 1,6 a	77,9 ± 7,8 a	6,2 ± 0,9 a
Hembra	2 años	30,1 ± 2,5 a	25,0 ± 1,8 ab	61,7 ± 14,7 b	6,2 ± 0,8 a
Hembra	>3 años	30,4 ± 2,6 a	28,5 ± 2,5 b	61,5 ± 14,6 b	6,4 ± 1,2 a
Promedio hembras		**29,4 ± 2,5 a**	**25,7 ± 3,1 a**	**66,6 ± 14,2 a**	**6,3 ± 0,9 a**
Macho	1 año	26,9 ± 1,5 a	23,1 ± 2,7 a	81,5 ± 6,9 a	6,6 ± 0,8 a
Macho	2 años	30,5 ± 1,4 a	26,8 ± 1,3 b	61,5 ± 7,5 b	7,2 ± 0,4 a
Macho	>3 años	37,7 ± 1,0 b	27,5 ± 0,5 b	23,7 ± 1,0 c	6,5 ± 0,1 a
Promedio machos		**29,9 ± 4,0 a**	**25,3 ± 2,7 a**	**64,7 ± 21,4 a**	**6,9 ± 0,6 a**
Promedio total		**29,6 ± 2,1**	**25,5 ± 2,1**	**65,9 ± 11,6**	**6,5 ± 0,9**

µm: Micrones; %: Porcentaje; cm: Centimetro; SD: Desviación Estándar; Ẋ: Promedio; >: Mayor; abc: Letras diferentes dentro de cada factor y variables de respuesta significan diferencias significativas ($p < 0,05$).

Longitud de mecha

El promedio general de la longitud de mecha de llamas Q'ara fue de 6,5 ± 0,9 cm, este valor es inferior al reportado por Quispe y Condori (2013), quienes hallaron 6,9 ± 0,9 cm en llamas Q'ara de la comunidad de Challacollo, Potosí. Por otra parte, las llamas hembras obtuvieron una longitud de mecha similar al de los machos (Cuadro 2).

Según el Cuadro 2, la longitud de mecha de llamas Q'ara en las 3 categorías de edad (1, 2 y mayores a 3 años) fueron similares tanto en hembras como en machos, es lógico ya que se trata de llamas Q'ara, que se caracterizan por presentar fibra corta en todo el cuerpo.

Uso de los recursos geneticos

La Unidad Productiva de Conservación *in situ* de llamas Q'ara de porte grande, comercializa reproductores machos de alto valor genético (Figura 2 y 3) a productores de camélidos de diferentes regiones de Bolivia con fines de mejoramiento genético para la obtención de mayor volumen de carne.

Figuras 2 y 3. Llamas del tipo Q'ara de porte grande conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asunción de Laca Laca, Oruro.

Conclusiones

Las llamas hembras hasta los 2 años de edad obtuvieron mayor talla (altura a la cruz, altura a grupa y longitud de cuerpo) que los machos de la misma edad. Mientras en adultos, los machos presentaron una superioridad en todas las variables zoométricas estudiadas con relación a las hembras.

A los 1 año de edad, las llamas machos obtuvieron un peso corporal promedio de 126,5 kg, valor que se encuentra por encima del promedio de peso corporal de llamas adultas en Bolivia, por tanto estos animales se encuentran listas para la faena y obtención de 67 kg de carcasa, carne tierna y libre de macroquistes de sarcocystis.

Sobre las características físicas de fibra descerdada; las llamas Q'ara de 1 año de edad presentaron valores inferiores de diámetro de fibra y superiores de factor de confort, respecto a llamas de 2 y mayores a 3 años de edad.

Las llamas Q'ara conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asunción de Laca Laca obtuvieron un diámetro de fibra de 29,6 mm y un factor de confort de 65,9 %, estos valores son considerados por la industria textil fibra de calidad gruesa, por tanto se recomienda no utilizar en la elaboración de prendas de vestir.

Referencias citadas

- Espinoza, M. (2010). Caracterización zoométrica, productiva y efectos de factores ambientales en llamas (*Lama glama* L.) del ecotipo tiwtiri. (Tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 110 p.
- FAO (2007). La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura – resumen, editado por Dafydd Pilling & Barbara Rischkowsky. Roma, Italia. (En línea). Recuperado de www.fao.org.
- Flores, G. (1988). Curso de fisiología animal. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano.
- Martínez, Z. (1994). Características de la calidad y determinación de zonas corporales de muestreo más representativas del vellón de llamas. (Tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 96 p.
- Parra, G. 1999. Evaluación del potencial productivo de la llama (*Lama glama*), en la quinta sección municipal Charaña. Cochabamba, Bolivia. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor de San Simón. 99 p.
- PRORECA y FDTA (2004). Estudio identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena productiva de Camélidos. Consultaría elaborada por el Programa Regional de Camélidos. La Paz, Bolivia. 70 p.
- Quispe, J. (2011). Plan de conservación de caméli2 sudamericanos domésticos. Instituto Nacional de Innovación Agropecuario y Forestal – Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (INIAF-MDRyT). La Paz, Bolivia. 38 p.
- Quispe, J. y Condori G. (2013). Caracterización de llamas conservadas en condición in situ en la comunidad de Challacollo, región intersalar de Uyuni, Potosí - Bolivia. En Conservación y manejo de recursos genéticos para la seguridad y soberanía alimentaria en Bolivia. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (INIAF-MDRyT). La Paz, Bolivia. 1(2). 67-75 pp.