

Etnozootecnia de poblaciones de Llamas (*Lama glama*) productoras de fibra de la provincia de Jujuy, Argentina

M.V.H. Hick, E.N. Frank, A. Prieto, M.F. Castillo

Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Católica de Córdoba, Argentina
 Recibido Agosto 02, 2013. Aceptado Octubre 31, 2013.

Ethno-zootechnical characterization of population of fiber bearing llamas from the province of Jujuy, Argentina

ABSTRACT. The objective was to make an ethno-zootechnical characterization in llama populations of fiber bearing llamas from Puna in the province of Jujuy, establishing the degree of archaism and determining the quality of the fiber produced. It were surveyed 173 flocks and 17 022 animals from nine areas of production (CP) and describing morphological and productive aspects, including a fiber sample. The degree of archaism was determined by index of primarity (IPNA) for each flock. The IPNA was calculated based on characters morphotype, hoof, pigment pattern, type of white spot, type of fleece and color fiber, and their respective variants. The following criteria were evaluated in the laboratory for the fiber quality studies: fiber color (CM), fleece type (TM), finesse (FM) and average diameter (DM). The IPNA for the CP studied took values between 4.84 and 8.07, reflecting different primarity situations and in particular a CP (Cieneguillas) with a process of standardization. Significant variations were observed for all fiber quality criteria by CP. The total weighted relative frequencies for CM showed 40.88% of depigmented animals, for TM similar proportions of the different types and for FM 82.53% of fiber less than 25 microns with a mean of 22.44 micron. It was concluded that there are areas with different ethno-zootechnical situations in terms of their status of archaism and flocks with a high potential for fiber production, with important variations according to the geographic area from which it comes.

Key words: Camelids, Genetic resources, Primarity

RESUMEN. El objetivo fue caracterizar etnozootécnicamente poblaciones de llamas productoras de fibra de la Puna de la Provincia de Jujuy, estableciendo el grado de primariedad y determinando la calidad de fibra producida. Se relevaron 173 tropas y 17 022 animales de nueve cuencas de producción (CP), describiendo aspectos morfológicos y productivos incluyendo una muestra de fibra. El grado de primariedad se determinó mediante la confección de índices de primariedad (IPNA) para cada tropa. El IPNA se calculó en base los caracteres morfotipo, pezuña, patrón pigmentario, tipo de mancha, tipo de mecha y color de mecha, y sus respectivas variantes. Para la calidad de fibra se evaluaron en laboratorio los siguientes criterios: color de mecha (CM), tipo de vellón o mecha (TM) y clase de finura (FM) y diámetro medio de la mecha (DM). El IPNA para las CP estudiadas tomó valores entre 4.84 y 8.07, reflejando diferentes situaciones de primariedad y en particular una CP (Cieneguillas) con un proceso de estandarización. Para todos los criterios de calidad de fibra se observaron variaciones significativas según CP. Las frecuencias relativas ponderadas totales mostraron para CM un 40.88% de animales despigmentados, para TM similares proporciones de los diferentes tipos y para FM el 82.53% de la fibra menos de 25 micras con un DM promedio de 22.44 micras. Se concluye que existen áreas con diferentes situaciones etnozootécnicas en cuanto a su estatus de primariedad y tropas con un alto potencial de producción de fibra, teniendo ésta importantes variaciones según el área geográfica de la cual proviene.

Palabras clave: Camélidos, Recursos genéticos, Primariedad.

¹Autor para la correspondencia, e-mail: mic@uccor.edu.ar

Introducción

La población argentina de Camélidos sudamericanos domésticos responde en su mayoría al tipo Llama (*Lama glama*) y su distribución ha ido sufriendo importantes modificaciones. En la actualidad se concentra su mayoría en la región agroecológica de la Puna de las Provincias argentinas de Catamarca, Salta y Jujuy. En esta última provincia se encuentra aproximadamente el 70% de las 200 mil llamas estimadas por diversos especialistas. Como animal autóctono cumplió un rol preponderante en los pueblos originarios y con la llegada de la civilización occidental fue relegada a la región altiplánica de la Puna. Desde entonces, los sistemas de producción que se generaron allí en base a llamas fueron marginados y por mucho tiempo poco conocidos. Si bien tienen baja participación en el Producto Bruto Interno del país, su mayoría se encuentran en manos de pequeños o medianos productores (Frank *et al.*, 2003; FAO, 2005; Frank *et al.*, 2007).

La Etnozootecnia comprende la clasificación y descripción de especies animales de interés zootécnico teniendo en cuenta tanto las diferentes características de la población como la de los productos factibles de obtener. Para ello, es necesario definir caracteres etnozootécnicos que sean utilizados como criterios para clasificar y describir las especies de interés. Diversos caracteres pueden emplearse: caracteres morfológicos, caracteres funcionales (temperamento y productos zoógenos), caracteres patológicos (genéticos y ambientales) y caracteres productivos (reproductivos y de producción) (Pieramati *et al.*, 1995; Herrera, 2003).

A partir de dichos caracteres, se puede estudiar la evolución y la transformación sufrida por las poblaciones zootécnicas pos-domesticación, denominándose estudios de primariedad. Renieri *et al.* (2009) proponen un enfoque moderno y práctico sobre diferentes categorías o estadios pos-domesticación de las poblaciones. En base a dicho enfoque, afirman que los Camélidos serían poblaciones tradicionales, arcaicas o primarias con algún proceso incipiente de estandarización. Los Camélidos presentan una gran variabilidad de características morfológicas, cualitativas y biométricas, sobre todo de los caracteres de efectos visibles y menos evolucionados. Entre las características de gran variabilidad y entre los criterios de estandarización se encuentran las características de la fibra como son los tipos de mecha o vellón y los fenotipos de color (Lauvergne, 1994).

Los primeros estudios etnozootécnicos en llamas datan de principios de la década de 1990, con

relevamientos poblacionales en la Puna de la Provincia de Jujuy. Fueron realizados por el actual Programa Sustentabilidad de Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorecidas (SUPPRAD) de la Universidad Católica de Córdoba (UCC), Argentina, en conjunto con instituciones locales. En dichos estudios ya se observaba que los animales respondían al tipo llama, pero existía una gran heterogeneidad de animales en cuanto a características morfológicas, biométrica y de características de la fibra. Existían productores en determinadas regiones que seleccionan animales a favor de las características de la fibra (el tipo simple capa o lustre y el color blanco) (Frank *et al.*, 1996; Frank, 2001; FAO, 2005). Posteriormente una nueva ampliación de los relevamientos posibilita abarcar nuevas tropas y áreas (Hick *et al.*, 2009a; 2012b).

Los estudios de primariedad en Camélidos se realizaron por primera vez en poblaciones de llama pertenecientes del departamento Potosí de Bolivia (Lauvergne *et al.*, 2001). En cuanto al territorio argentino, los primeros estudios fueron realizados en poblaciones productoras de fibra en ovinos de la Provincia de Córdoba y en caprinos del norte de la Provincia del Neuquén (Hick *et al.*, 2008; 2009b; 2012a). En llamas existen primeros estudios preliminares realizados en la Provincia de Jujuy (Hick *et al.*, 2011).

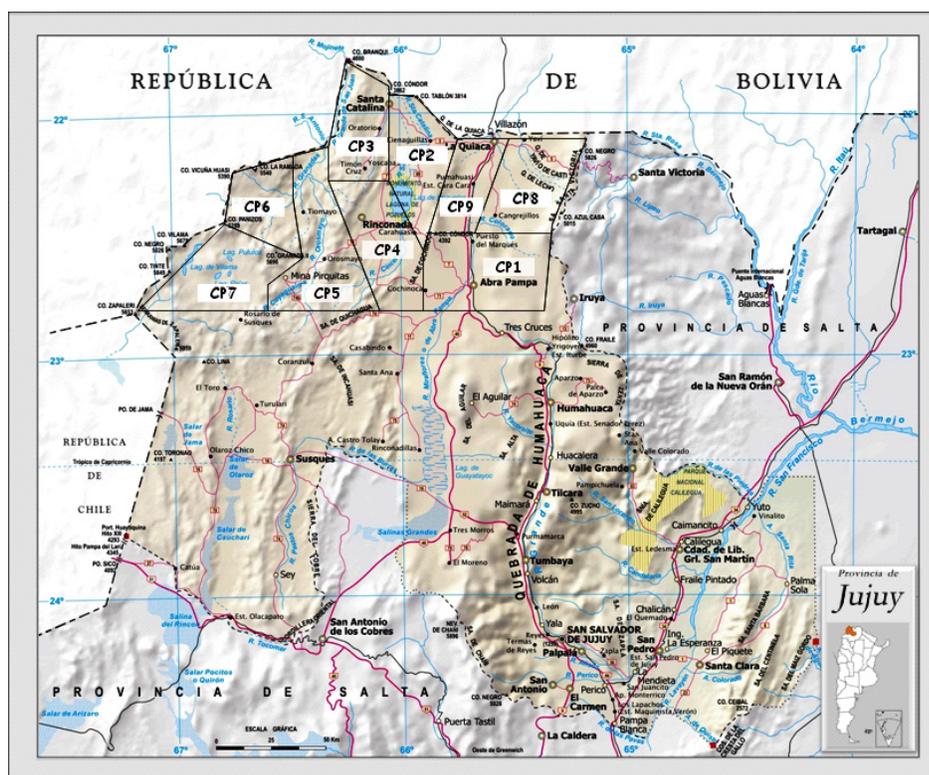
En cuanto al producto zoógeno, a pesar de la creencia generalizada del mundo textil en contrario, la fibra de llama argentina cubre el espectro de fibra textil de primera calidad (Frank *et al.*, 2003). Los relevamientos realizados desde principios de la década del 1990, permitieron el conocimiento y reconocimiento a nivel de la industria textil de la calidad de dicha fibra. La mayor parte de la fibra de llama argentina si se compara con otras fibras especiales, se sitúa entre la calidad del Cashmere y la del Kid Mohair cuando se tiene en cuenta su finura (Adot *et al.*, 2008). Si se la compara con fibra de llama y de alpaca de otras procedencias como Perú y Bolivia, la fibra de llama argentina se posiciona como una fibra especial de similar calidad.

El objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización etnozootécnica mediante el establecimiento del estatus de primariedad y la descripción las características de la fibra de poblaciones de llamas (*Lama glama*) en diferentes cuencas de producción de la Puna de la Provincia de Jujuy en el territorio argentino.

Materiales y Métodos

Área de estudio. Está situada en el extremo noroeste de la Provincia de Jujuy, Argentina, comprendida por cuatro departamentos de la mencionada provincia, donde se concentra la mayoría de las existencias de llamas: Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Yavi. En el área de estudio se definieron nueve cuencas de producción (CP) en base a características agroecológicas y socioeconómicas comunes: Abra Pampa (CP1), Cieneguillas (CP2), Timón Cruz (CP3), Rinconada (CP4), Río Grande (CP5), Lagunillas (CP6), Vilama (CP7), Cangrejillos (CP8) y Pumahuasi (CP9) (Figura 1). Todas las CP se encuentran en la Zona Agroeconómica Homogénea Puna y Altoandino entre los 3 500 y 5 000 m.s.n.m. con un área de cobertura total de 13 200 km². El área de estudio del presente trabajo es el resultado de relevamientos realizados en sucesivos períodos entre 1991 y 1997 (CP1 a CP7) por Frank *et al.* (1996) y Frank (2001). A dichos relevamientos se incorporó los relevamientos realizados entre 2007 y 2008 (CP8 y CP9) por Hick *et al.* (2009a; 2012b).

Obtención de la información. Para la obtención de datos se realizaron relevamientos poblacionales donde se utilizó una metodología denominada Estructura Poblacional. Este sistema de encuesta y muestreo fue propuesto para llamas por Frank, Wehbe y Tecchi (1991) y posteriormente revisado por Lauvergne, Frank y Hick (1997) y Hick *et al.* (2009a). Consiste en relevar en una planilla de campo información general del productor e información biológica, morfológica, biométrica, reproductiva y productiva de cada animal muestreado. Para el presente trabajo se utilizó la siguiente información resumida: ubicación geográfica de la población, propietario, efectivo de la población (presente y/o declarado por el propietario). Luego para cada animal se relevó las características morfológicas de morfotipo productivo, pezuñas y el fenotipo de color (patrón pigmentario y mancha) y para la determinación de caracteres o atributos productivos se completó el relevamiento con la toma de una muestra estándar de fibra de la región central del costillar. Este trabajo abarcó el



Referencias: CP1: Abra Pampa, CP2: Cieneguillas, CP3: Timón Cruz, CP4: Rinconada, CP5: Río Grande, CP6: Lagunillas, CP7: Vilama, CP8: Cangrejillos y CP9: Pumahuasi.

Figura 1. Cuencas de producción relevadas en la Provincia de Jujuy, Argentina.

relevamiento total de 173 tropas y 17 022 animales, donde se muestrearon 10 973 animales, lo que representó el 64.46% del efectivo y un tamaño promedio de tropa de 75.14 individuos.

Procesamiento de muestras de fibra. Las muestras de fibra obtenidas en el relevamiento fueron remitidas al Laboratorio de Fibras Animales de la Red SUPPRAD con sede en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCC. El procesamiento se basó en el protocolo revisado y descripto por Hick *et al.* (2009a) que consistió en lavar y clasificar las muestras por los criterios de calidad de fibra de color, tipo de mecha y finura. El color de mecha luego de ser determinado de acuerdo a una cartilla comercial, fue resumido primero en los cinco colores utilizados por la industria: crudo, camel, terral, grafitos y gris (O. Adot, comunicación personal) para calidad de fibra y resumido en pigmentado y despigmentado para primariedad. El tipo de mecha o vellón, a partir de la clasificación en cinco tipos, fue resumido a tres tipos de mecha patrones: doble capa, simple capa y lustre (E.N. Frank, comunicación personal). Para la finura, se utilizaron las siguientes las cuatro clases del protocolo original: súper fino (<21.9µm), fino (22.0 a 24.9µm), mediano (25.0 a 29.9µm) y grueso (>30µm). En cuanto a la determinación del diámetro medio, se realizó sobre toda la mecha con el sistema de microscopía de proyección (lanámetro) y según el protocolo descripto en Frank *et al.* (2011).

Análisis del grado de arcaísmo o primariedad. Los estudios de primariedad o arcaísmo se realizaron con-

feccionando un índice a partir de los caracteres relevados en la estructura poblacional. Entre los diferentes tipos de índices existentes, se seleccionó el Índice de Primariedad (IPNA) a través de Notas de Arcaísmo (NA) utilizado en ovinos por Hick *et al.* (2008; 2009b), en caprinos por Hick *et al.* (2012a) y en llamas por Hick *et al.* (2011). Para la confección del IPNA para llamas, se ampliaron los caracteres y redefinieron las variantes utilizadas por Hick *et al.* (2011): los caracteres utilizados fueron morfotipo, pezuña, patrones pigmentarios, tipo de mancha, tipos de mecha y color de mecha (Cuadro 1). Con dichos 6 caracteres y sus 18 variantes se calculó para cada tropa su respectivo índice (IPNA). El IPNA se definió como la sumatoria del valor discreto o nota de arcaísmo (NA) tomado por cada una de las variantes de los caracteres estudiados ponderados por su frecuencia poblacional. La NA puede tomar valores entre 0 y 3 según la variante del carácter estudiado, donde a mayor nota o valor, mayor arcaísmo y donde el IPNA puede tomar valores entre 0 y 12.

Evaluación Estadística. En primer lugar se realizó una estadística descriptiva convencional para realizar planillas resúmenes por tropa y así evaluar de manera preliminar la estructura poblacional. Posteriormente se evaluaron el grado de primariedad a través del IPNA y los siguientes criterios de calidad de fibra: grados o clases de finuras (FM), tipos de mecha (TM) y color de mecha (CM) de las tropas y diámetro medio de la mecha (DM). Para FM, TM y CM se calcularon frecuencias relativas para cada tro-

Cuadro 1. Caracteres estudiados, sus variantes y notas de arcaísmo (NA).

Caracteres estudiados		Variante	NA	
Morfología	Morfotipo	Alpacuno	A	0
		Lanudo	L	1
		Intermedio	I	2
		Pelado	P	3
	Pezuña	Despigmentada	D	0
		Pigmentada	P	1
Fenotipo de color	Patrón pigmentario	Feomelánico	FE	0
		Otras variantes	EU, PC, RM, PO	1
		Cara negra y Silvestre	CN y SV	2
	Tipo de mancha	Blanco total	BT	0
		Pequeña y Uniforme	MP y MU	1
		Regular e Irregular	MR y MI	2
		Ausente	AU	3
Características de la fibra	Color de mecha	Despigmentado	B	0
		Pigmentado	P	1
	Tipo de mecha	Lustre	L	0
		Simple Capa	SC	1
		Doble Capa	DC	2

pa, pero a diferencia de lo realizado en trabajos anteriores de Frank *et al.* (1996), Frank (2001), Hick *et al.* (2009a; 2012b), fueron ponderadas por el tamaño o efectivo de cada tropa.

Finalmente cuando se analizaron los datos provenientes del IPNA y los criterios de calidad de fibra, se detectó que no cumplían los requerimientos teóricos para la aplicación del ANAVA clásico a una

vía para el efecto fijo CP. Por tanto se recurrió a métodos estadísticos no paramétricos para resolver este inconveniente, donde el test de Kruskal Wallis resultó la alternativa. Se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para el efecto fijo CP, seguido de una comparación múltiple mediante la Prueba de Dunn ($p < 0.05$) (Conover, 1999; Hick *et al.* 2009).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se puede observar los valores que tomó el IPNA para cada cuenca de producción estudiada. El análisis Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) en el IPNA para las cuencas de producción estudiadas, tomando valores entre 4.84 y 8.07. A partir de los valores tomados por el IPNA, se pudo determinar diferentes condiciones de primariedad o arcaísmo en las cuencas de producción estudiadas. Se observó la existencia de un proceso de estandarización de la cuenca de producción de Cieneguillas (CP2) presentando un valor de IPNA bajo y significativamente diferente al resto. Esta situación es coincidente con lo ya observado preliminarmente por Hick *et al.* (2011). A diferencia de la situación reportada por Lauvergne *et al.* (2001), donde siete poblaciones de llamas bolivianas pertenecientes a tres regiones del departamento Potosí pertenecían al tipo primario, las poblaciones estudiadas en la Puna Jujeña denotaron una variación de su condición de primariedad. Esta situación es similar a la reportada en poblaciones ovinas en la Provincia de Córdoba y caprinas del norte de la Provincia del Neuquén, donde se pudo identificar poblaciones con diferentes grados de primariedad y en algunas zonas evidencias de importantes proce-

sos de estandarización (Hick *et al.*, 2008; 2009b; 2012a).

El Cuadro 3 muestra las distribuciones de frecuencias relativas ponderadas de las 173 tropas estudiadas para los criterios de calidad de fibra evaluados, color de mecha (CM), tipo de mecha (TM), finura (FM) y para diámetro medio de la mecha (DM). Si bien se ha ido incorporando nuevas tropas y áreas de estudio y las frecuencias fueron ponderadas por el tamaño o efectivo de la tropa en el presente trabajo, los resultados fueron muy similares a de estudios anteriores de Frank *et al.* (1996), Frank (2001), Hick *et al.* (2009a; 2012b). Al analizar la variación de los criterios de calidad de fibra según la cuenca de producción, el análisis Kruskal-Wallis muestra diferencias significativas ($p < 0.05$) para todos los criterios.

En cuanto a CM, se observó una importante cantidad del color de mecha «crudo» o despigmentado (40.88%) que abarca las diferentes variantes del color blanco. Ello se explica por los diferentes grados de estandarización de las poblaciones estudiadas. Dicho valor fue similar a los informados por G. Condorí (comunicación personal) para llamas bolivianas de una estructura poblacional de seis tropas y 759 animales de la Provincia de Sajama

Cuadro 2. Comparación de medias del Índices de Primariedad de Notas de Arcaísmo (IPNA) en relación a Cuenca de Producción (CP).

CP		IPNA	ES	N
CP2	Cieneguillas	4.84 ^a	0.26	16
CP6	Lagunillas	7.06 ^b	0.20	26
CP4	Rinconada	7.14 ^{bc}	0.24	19
CP3	Timón Cruz	7.24 ^{bc}	0.25	17
CP5	Rio Grande	7.21 ^{bed}	0.42	6
CP9	Pumahuasi	7.18 ^{bed}	0.18	32
CP7	Vilama	7.42 ^{bed}	0.33	10
CP8	Cangrejillos	7.61 ^{cd}	0.18	35
CP1	Abrapampa	8.07 ^d	0.30	12

ES: error estándar; N: número de tropas; Medias con letras distintas en la misma columna son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

Cuadro 3. Distribuciones de frecuencia relativa ponderadas (FR%) y error estándar (ES) de Color de Mecha, Tipo de Mecha y Finura y Diámetro Medio de la mecha (DM, μm) para las tropas estudiadas.

Color de mecha	FR%	ES	Tipo de mecha	FR%	ES
CR	40,88	0,16	DC	24,61	0,13
CA	14,97	0,08	CI	12,30	0,06
TR	30,63	0,12	SC	39,70	0,13
GF	3,26	0,03	HL	20,63	0,12
GR	10,25	0,06	L	2,77	0,04

Color de mecha: Crudo (CR), Camel (CA), Terra (TR), Grafito (GF) y Gris (GR).

Tipo de mecha: Doble Capa (DC), Capa Intermedia (CI), Simple Capa (SC), Hemilustre (HL) y Lustre (L).

Finura	Rango (μm)	FR%	ES	DM	ES
SF	<21,9	46,65	0,18	20,26	0,01
F	22,0 a 24,9	35,88	0,11	23,17	0,01
M	25,0 a 29,9	15,46	0,09	26,69	0,01
G	>30,0	2,01	0,03	32,41	0,02

Diámetro medio de la mecha ponderado (μm) 22,44 0,01

Finura (μm): Súper Fino (SF), Fino (F), Mediano (M), Grueso (G).

del Departamento de Oruro y ligeramente superior al señalado por Stemmer *et al.* (2005) para 2 766 animales pertenecientes a tropas relevadas en seis comunidades de la Provincia de Ayopaya del Departamento Cochabamba. En cuanto a TM, si bien se observaron proporciones donde persiste una cantidad de animales con «doble capa», lo es en similar medida con «simple capa» y «lustre». En llamas bolivianas (G. Condorí, comunicación personal), por el contrario prevalece muy por encima el tipo «doble capa».

En cuanto a FM, los resultados muestran que el 82.53% de la fibra tiene menos de 25 micras con un DM promedio de 22.44 micras. Esta situación confirma que la fibra de llama argentina en cuanto a finura sería de muy similar calidad a la señalada para llamas bolivianas por G. Condorí (comunicación personal), donde presentó un diámetro medio de 23.27 micras y el 78.04% era de menos de 25 micras (G. Condorí, comunicación personal); Y por otro lado por Stemmer *et al.* (2005) que señalaron un diámetro medio de 22.16 micras. También sería similar a la señalada para la fibra de alpaca peruana: Montes *et al.* (2008) señalaron para una muestra de 203 alpacas de provenientes de ocho comunidades de la región de Huancavelica, que el 60% de los animales presentaron un diámetro menor o igual que 23 micras y un diámetro medio de 22.70 micras; a partir de información de la industria textil, Adot *et al.* (2008) reportaron que el 55% de la fibra de alpaca peruana posee un diámetro inferior a 26 micras y Quispe *et al.* (2009) reportaron que el 34% de la fibra de alpaca peruana

posee un diámetro inferior a 26,5 micras. Finalmente los resultados de finura encontrados corroboran lo afirmado por Frank *et al.* (2003) y Adot *et al.* (2008) sobre que la fibra de llama se sitúa entre la calidad del Cashmere y el Kid Mohair.

Las poblaciones de llamas estudiadas mostraron una importante variabilidad etnozootécnica como ya lo señalara Renieri *et al.* (2009) para la población de Camélidos en general (Figura 2). Esta situación es compartida con otros rumiantes productores de fibra, ovinos y caprinos (Hick *et al.*, 2008; 2009b; 2012a). El proceso de estandarización señalado en la Cuenca de Producción de Cieneguillas (CP2), involucra los caracteres tipo de mecha o vellón y el fenotipo de color (patrón pigmentario y tipo de mancha). Esto es coincidente con lo señalado por Lauvergne (1994) para la población de Camélidos en general. Se han ido seleccionando animales con la variante de patrón pigmentario «no identificado» determinada por la variante de tipo de mancha «blanco total», lo que repercutió a su vez en la variante «despigmentado» de color de mecha. En cuanto a los tipos de mecha se han seleccionado animales con las variantes «simple capa» (o tipo huacaya) y sobre todo «lustre» (o tipo suri). Pero además el proceso de estandarización señalado también se observó en el carácter morfotipo con la selección de animales con las variantes «lanudo» y «alpacuno». Ello también es coincidente con lo ya señalado en estudios preliminares por Hick *et al.* (2009a).



Referencias: Cuenca de Producción Abra Pampa (CP1): superior izquierda; Río Grande (CP5): superior derecha; Cieneguilla (CP2): inferior izquierda y derecha.

Figura 2. Poblaciones de Llamas de diferentes cuencas de producción.

Conclusión

La caracterización etnozootécnica permite afirmar que en la población de llamas productoras de fibra de la Puna jujeña, existen áreas donde las poblaciones presentan diferentes estatus o grados de primariedad. Este enfoque permite realizar una correcta planificación del manejo de un recurso zoogenético autóctono como es el de los Camélidos domésticos del territorio argentino. En cuanto al producto zoógeno de la fibra, éste posee un alto poten-

cial textil y tiene importantes variaciones según el área geográfica de la cual proviene. Esto conlleva a la necesidad de realizar un proceso de clasificación a los fines de obtener lotes comerciales homogéneos y así establecer un esquema de precios diferenciales para las diferentes calidades de fibra y determinar diferentes destinos y productos a los largo del proceso de transformación textil.

Literatura Citada

- Adot, O.G., A.P. Cossio and A. Maguire. 2008. Industrialization and commercialization of vicuña, guanaco and llama fibers. En: Frank, E.N., Antonini M. and O. Toro (Eds). SACresearch. Wageningen Academic Pub. Vol. 2, 359-356.
- Conover, W. J. 1999. Practical Nonparametric Statistics. Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- FAO. 2005. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Argentina. www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/2914arg.pdf Consulta 30/05/2011.
- Frank, E.N. 2001. Descripción y análisis de la segregación de fenotipos de color y tipos de vellón en llamas argentinas. Tesis de doctorado (UBA).
- Frank, E.N., O.G. Adot, M.V.H. Hick, C.D. Gauna y H.E. Lamas. 2003. Perspectivas de la producción de fibras especiales en áreas agroecológicamente desfavorecidas: llama-guanaco, lana superfina, cachemira y mohair. Conf. 26° Congr. Arg. de Producc. Anim., Mendoza, Argentina. www.aapa.org.ar/web/2011/04/revista-argentina-de-produccion-animal-on-line/n Consulta 01/06/2011.
- Frank, E.N., M.H.V. Hick, H.E. Lamas and V.E. Whebe. 1996. A demographic study on commercial characteristics of fleece in Argentine Domestic Camelids (CAD) flocks. En: Gerken, M. and Renieri, C. (ed). Proceedigs of 2nd European Symposium on SAC, Camerino, Italy. pp 51-64.
- Frank, E.N., M.V.H. Hick, M.G. Molina and L.M. Caruso. 2011. Genetic parameters for fleece weight and fibre attributes in Argentinean Llamas reared outside the Altiplano. *Small Ruminant Research Journal*. 99: 54-60.

- Frank, E.N., H.E. Lamas, M.H.V. Hick, A.P. Zogbi, L.M. Caruso, M.G. Molina y A. Prieto. 2007. Sistemas de producción de Camélidos Sudamericanos Domésticos en Argentina. Documento de trabajo, Serie: Ciencias Agropecuarias, EDUCC, DdT 049-06, 1-22.
- Herrera, M. 2003. Criterios etnozootécnicos para la definición de las poblaciones animales. Libro de Actas del V Congreso de la SERGA y III Congreso Ibérico SPREGA, Madrid, España. pp. 41-48.
- Hick, M.V.H., E.N. Frank, M.G. Molina, A. Prieto y M.F. Castillo. 2009b. Grado de arcaísmo en majadas ovinas en relación a diferentes cuencas de producción de la Provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Producción Animal*. 29 (1): 37-44.
- Hick, M.V.H., E.N. Frank, A. Prieto y M.F. Castillo. 2008. Índices de primariedad en majadas ovinas del centro de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 16 (3): 115-121.
- Hick, M.V.H., E.N. Frank, E. Aisen, A. Prieto y M.F. Castillo. 2012a. Primariedad en hatos caprinos criollos del norte de la Provincia del Neuquén, Argentina. 35° Congr. Arg. de Producc. Anim., Córdoba, Argentina. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 32 Supl. 1: 217.
- Hick, M.V.H., E.N. Frank, A. Prieto, H.E. Lamas, J.A. Sardina Aragón, P.D. Quiróz, J. Echenique y M.F. Castillo. 2012b. Caracterización de fibra de Llama de la provincia de Jujuy, Argentina. Ponencia. VI Congreso Mundial Camélidos Sudamericanos, Arica, Chile. Libro de Resúmenes VI Cong. Mundial de Cam. Sudam., pag. 130.
- Hick, M.V.H., H.E. Lamas, J. Echenique, A. Prieto, M.F. Castillo y E.N. Frank. 2009a. Estudio demográfico de los atributos morfológicos y productivos en poblaciones de Llamas de la Provincia de Jujuy, Argentina. *AGRI, Special Issue on Animal Natural Fibers*. 45: 71-78.
- Hick, M.V.H., H.E. Lamas, J.A. Sardina Aragón, P.D. Quiróz, A. Prieto, M.F. Castillo y E.N. Frank. 2011. Índice de primariedad en tropas de llamas (lama glama) de la Provincia de Jujuy, Argentina. XXII Reunión ALPA, Montevideo, Uruguay. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 19, N°5: 2.
- Lauvergne, J.J. 1994. Characterization of domesticated genetic resources of Camelids: a new approach. In proceedings European Symposium on SACs. Gerken, M. and C. Renieri (Eds). pp. 59-65.
- Lauvergne, J.J., E.N. Frank y M.V.H. Hick. 1997. Dinámica de la población de Camélidos. En: Primer informe de Avance del Proyecto SUPPREME (UE-DGXII-INCO). Work-package C: p.2-3.
- Lauvergne, J.J., Z. Martinez, C. Ayala and T. Rodriguez. 2001. Identification of a primary population of South American domestic camelids in the provinces of Antonio Quijarro and Enrique Baldivieso (departament of Potosi, Bolivia) using the phenotypic variations of coat colour. *Progress in South American camelids research*. Gerken, M. and C. Renieri (Eds). pp 64-71.
- Montes, M., I. Quicaño, R. Quispe, E. Quispe and L. Alfonso. 2008. Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 6(1): 33-38.
- Pieramati, C., C. Renieri, B. Ronchi y M. Silvestrelli. 1995. Appunti di Etnografia e demografia zootecnica. Instituto de Produzioni Animali, Facoltà di Medicina Veterinaria, Univ. degli Studi di Perugia. <http://docenti.unicam.it/tmp/621.pdf> Consulta 23/08/2012. 123p.
- Quispe, E.C., T.C. Rodríguez. L.R. Iñiguez y J.P. Mueller. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *AGRI, Special Issue on Animal Natural Fibers*. 45: 1-14.
- Renieri, C., E.N. Frank, A.Y. Rosati y M. Antonini. 2009. Definición de razas en llama y alpaca. *AGRI, Special Issue on Animal Natural Fibers*. 45: 45-54.p.
- Stemmer, A., A. Valle Zárate, M. Nuernberg, J. Delgado, M. Wurzinger y J. Soelkner. 2005. La llama de Ayopaya: descripción de un recurso genético autóctono. *Arch. Zootec.* 54: 253-259.