

## DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL TEXTIL DE POBLACIONES PRIMARIAS (CRIOLLAS) DE RUMIANTES MENORES EN ÁREAS DESFAVORECIDAS\*

*Determination of the textile potential of small ruminants primary (Creole) populations in less favored areas*

**Hick<sup>1,2</sup>, M.H.V., Frank<sup>1,2</sup>, E.N., Castillo<sup>1</sup>, M.F., Prieto<sup>1</sup>, A. y Ahumada<sup>1</sup>, M. del R.**

Universidad Católica de Córdoba - Área de Cs. Agrarias, Ingeniería, Cs. Biológicas y de la Salud, Unidad Asociada CONICET  
Universidad Nacional de La Rioja, Sede Chemical

### Resumen

En áreas desfavorecidas del territorio argentino persisten aún poblaciones autóctonas y/o locales de ovinos, caprinos y llamas denominadas genéricamente como "criollas" y que son productoras de fibra. Existen evidencias de que dichas fibras son un producto heterogéneo con diferentes potenciales textiles, el cual fue corroborado y establecido en el presente trabajo. En relevamientos poblacionales se obtuvieron muestras de vellón de 2.140 ovinos en la Provincia de Córdoba, de 2.396 caprinos del norte de la Provincia del Neuquén y de 10.973 llamas de la Provincia de Jujuy. Dichas muestras fueron procesadas en laboratorio y clasificadas por finura de mecha, tipo de mecha y color de mecha. A partir de su combinación se obtuvieron los tipos de fibra, los cuales fueron utilizados para determinar el posible uso y destino. La fibra registró una importante variabilidad, encontrándose diferencias en todas las proporciones de los criterios de calidad y tipos, estando asociada dicha variabilidad al origen de la cual proviene. En ovinos el 88,5% de las muestras registraron un diámetro medio mayor a 25 micras y cubre mayoritariamente el tipo de lana conocida históricamente en el mercado nacional como cruza (tanto fina, mediana y gruesa). En caprinos el 47,4% de las muestras registraron un diámetro medio menor a 19 micras y se podrían nombrarse como "Cashemira" (Cashmere). En llamas el 81,4% de las muestras registraron un diámetro medio menor a 25 micras. La determinación de las categorías de finura de fibra permite identificar y establecer diferentes usos y destinos del producto. En ovinos, a pesar de que la mayoría de los lotes a obtener no serían finos, reúne requisitos para su uso potencial en tapicería. En tanto en caprinos y camélidos, donde se encontrarían mayoritariamente lotes finos, la fibra reúne los requisitos para su uso en la confección de prendas de vestir de calidad.

**Palabras claves.** ovinos, caprinos, camélidos, fibra.

### Summary

In less favored areas of the Argentine territory, indigenous and/or local sheep, goat and llama populations, generically known as "Creole", still persist. These populations are fiber-growing. There is certain evidence that these fibers are heterogeneous with different textile potentials, which was corroborated and established by the present work. Fleece samples were obtained from population surveys of 2,140 sheep in Córdoba Province, 2,396 goats from the north of Neuquén Province and 10,973 llamas from Jujuy Province. The samples were processed in the laboratory and classified by fleece fineness, fleece type and fleece color. Fiber types were obtained from their combination, which were used to establish possible end uses and purposes. The product studied (fiber) showed significant variability with differences in classification criteria, and a wide range of fiber types. Such differences also depended on the geographic area from which the fiber came from. Regarding sheep, 88.5% of all the samples showed an average diameter greater than 25 microns that covers, to a large extent, the type of wool historically known in the domestic market as cross (both fine, medium and strong). In goats, 47.4% of the samples yielded an average diameter of less than 19 microns which could be called Cashmere. As for llamas, 81.4% of the samples showed an average diameter of less than 25 microns. Determining the class of fiber fineness in relation to its mean diameter allows to identify and to establish different end uses and purposes of the product. As regards sheep, despite the fact that most obtainable batches would not be fine, they would meet the requirements for potential use in tapestry. In turn, regarding goats and camelids, for which batches are mostly fine, fiber meets the requirements for use in garment manufacture.

**Key words.** ovines, caprines, camelids, fiber.

Recibido: septiembre de 2016

Aceptado: diciembre de 2016

\*El presente trabajo se elaboró a partir del Capítulo V denominado Determinación del potencial textil de la tesis Doctoral «Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y camélidos domésticos productores de fibra» de Hick (2015).

1. UCC - UA AREA CS. AGR. ING. BIO. Y S 24505 CONICET. Av. Armada Argentina 3555, (5017) Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba, E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar

2. UCHA, UNLAR, Castros Barros 557, (5380) Chamental, Provincia de La Rioja.

## Introducción

En el territorio argentino existen áreas desfavorecidas debido a que poseen algún tipo limitantes agroecológicas como la aridez, al aislamiento por problemas de acceso y de distancias a los centros poblados o de comercialización e inclusive a aspectos socioeconómicos como necesidades básicas insatisfechas (Díez Patier y Trueba Herranz, 1997). En dichas áreas desfavorecidas persisten aún poblaciones autóctonas y/o locales de ovinos, caprinos y llamas denominadas genéricamente como “criollas” y que son productoras de fibra. Existen antecedentes de trabajos de que dichos recursos genéticos conservan una gran variabilidad de sus características etnozootécnicas y por tanto gran primariedad o arcaísmo. Dicha variabilidad comprende tanto a caracteres morfológicos como productivos, donde éstos últimos hacen referencia directamente al producto zoógeno factible de obtener en estas poblaciones, la fibra (Hick et al, 2009; Hick et al, 2013; Hick et al, 2009; Hick et al, 2014; Hick, 2015). Los antecedentes indican que posee un importante potencial textil el cual debe ser corroborado y establecido.

Todo producto zoógeno requiere ser descripto o caracterizado a los fines de poder describir la calidad del mismo y así identificar la aptitud para satisfacer determinadas necesidades del usuario. Dicha descripción es requerida tanto por el productor, por el procesador (textil o artesanal) como por el comerciante y motivada por diversas razones: poder determinar su desempeño a lo largo de la cadena de procesamiento así como luego su uso y destino final; establecer el tipo de procesamiento, equipamiento a utilizar y ajustes requeridos; establecer los correctos mecanismos de comercialización y sobre todo un sistema que fije un precio justo de la fibra en base a su valor real; inclusive la descripción es requerida para la definición de objetivos y criterios de mejoramiento y para la toma de decisiones en el proceso de producción (Visser, 1985; Camiou, 1985; Rottenbury, 1989; Frank et al, 1991; NZWTA, 2009).

El procesamiento de la fibra demanda lotes con características de calidad altamente homogéneos. Por tanto la heterogeneidad del producto fibra abre la posibilidad a la obtención de una gran cantidad de tipos de fibra al momento de su extracción (esquila). Ello lleva a la necesidad de implementar un sistema ordenado y práctico de acondicionamiento, clasificación y tipificación (Adot, 2010), donde entre los factores responsables de la heterogeneidad de la fibra se encuentran los debidos al origen o biotipo. A partir de la información suministrada por los relevamientos poblacionales, es factible predecir los tipos de fibra posibles de obtener en caso de realizarse una cosecha simultánea de la fibra de todos los animales o de los animales de determinada región. Existe alta correlación entre los resultados de los relevamientos y lo observado al momento de esquilar, clasificar y/o procesar la fibra en las tres poblaciones en estudio (Hick et al, 2011, Frank y Aisen, 2007 y Frank, 2011).

Las características a tener en cuenta como criterios para la descripción y por consiguiente clasificación y tipificación pueden variar según los requerimientos señalados en relación al procesamiento de la fibra y destinos finales (Camiau, 1985). Las características de

fibra como finura de mecha, tipo de mecha y color de mecha han sido utilizados como criterios de clasificación y tipificación en los trabajos previos (Hick et al, 2009c; Frank et al, 2008; Hick et al, 2013; Hick et al, 2009b; Hick et al, 2014). Dichos criterios son además parte de sistemas de clasificación y tipificación de la fibra proveniente de las poblaciones en estudio, los cuales se implementan a campo o en la barraca (Ahumada et al, 2012 y Hick et al, 2011 en ovinos; Frank y Aisen, 2007 y Seghetti Frondizi, com.pers. en caprinos; Lamas, 2004 y Frank, 2001 en camélidos). En dichos sistemas existen acuerdos con la industria textil nacional no solo para su implementación sino para la valorización diferencial de los distintos tipos de fibra que surgen.

En cuanto a los criterios, el diámetro de la fibra (y por tanto la finura de mecha) es la característica que desde siempre ha marcado el destino final en todas las fibras y explica en buena parte el comportamiento textil. Es una de las características que más determina el confort y la aceptabilidad por parte del consumidor (Kennedy, 1985; Marler y Andrews, 1985; Frank et al, 2003; Adot, 2010). En cuanto al tipo de mecha, en ovinos y caprinos en general cada tipo de mecha hace referencia junto a la finura de mecha, a un tipo de fibra diferente con su respectiva denominación. Sucede algo similar para la fibra de camélidos sobre todo del Perú y Bolivia. Finalmente, en cuanto al color de mecha, existe un comportamiento dispar y muchas veces poco claro en la valorización de la fibra. En ovinos el “blanqueo” operado históricamente respondió a una demanda de la industria y en caprinos ocurrió algo similar. Así todo, los colores de mecha pigmentados tienen ventajas en algunos casos en cuanto a su valorización sobre todo en determinados nichos comerciales como fibra orgánica y natural (Renieri, 1994; Frank et al, 2003; Adot et al, 2008; Adot, 2010).

El requisito de caracterización se impone una vez que se asume la existencia de un escaso conocimiento sobre la calidad del producto y adquiere fundamental valor ante la presencia de un producto muy heterogéneo. Por lo tanto se presume en primer lugar que existe una variabilidad registrada en producto zoógeno fibra que se expresa en diferentes proporciones de variables de calidad y tipos de fibra y la cual a su vez está asociada al origen geográfico de la misma. En segundo lugar, se pueden establecer diferentes usos y destinos textiles para los diferentes tipos de fibra que se pueden obtener. El objetivo del presente trabajo es evaluar en primer lugar la distribución de la calidad y tipos de fibra y posteriormente determinar el destino y uso textil del producto fibra factible de obtener en poblaciones de rumiantes menores de diferentes áreas desfavorecidas del territorio argentino.

## Materiales y Métodos

Se utilizaron las muestras de vellón obtenidas de cada animal con una tijera manual de esquilar realizando un corte a nivel de la base de la mecha. Estuvo formada por grupos de mechales con un peso de entre 10 y 30 gr. pertenecientes a una región representativa y estándar del vellón del animal: en el centro de la región del costillar a “un través de mano” por debajo de la línea

dorsal (Turner et al, 1953; McGregor, 1994; Aylan-Parker and McGregor, 2002; Frank et al, 2006). El momento de obtención de la muestra de fibra se determinó teniendo en cuenta *a priori* el tiempo de crecimiento del vellón, como mínimo se requirió seis meses. Las muestras de vellón eran provenientes de los relevamientos poblacionales realizados por Hick (2015) en diferentes cuencas de producción: 2.140 muestras de un total de 4.868 ovinos pertenecientes a 66 majadas y 10 cuencas de producción ovinas en la Provincia de Córdoba; de 2.396 muestras de un total de 10.049 caprinos pertenecientes a 37 hatos y 6 cuencas de producción caprinas del norte de la Provincia del Neuquén; finalmente de 10.973 muestras animales de un total de 17.022 llamas pertenecientes a 173 tropas y 9 cuencas de producción camélicas del norte de la Provincia de Jujuy. Estas áreas presentan ya sea limitantes agroecológicas, problemas de accesibilidad, grandes distancias desde los centros urbanos y/o desarrollar sistemas de producción de subsistencia, lo cual las caracteriza como desfavorecidas.

**Clasificación y tipificación de fibra.** Todas las muestras de vellón obtenidas de los animales de las poblaciones relevadas fueron clasificadas según los caracteres etnozootécnicos de calidad de fibra en el siguiente orden: finura de mecha (FM), tipo de mecha (TM) y color de mecha (CM). Dichos criterios y los respectivos códigos y categorías son detallados en el Cuadro 1 para ovinos, caprinos y camélicos.

La cantidad de categorías empleadas fueron las mismas para las tres especies y se formaron a partir de las variantes fenotípicas descritas por Hick (2015), las cuales fueron incorporadas y agrupadas en una misma categoría en algunos casos según sus aplicaciones comerciales: para «finura de mecha» (FM) se establecieron cuatro categorías: en ovinos se generaron en base a las categorías de finuras utilizadas tradicionalmente el mercado local (SAGPyA, 2008); en caprinos y en camélicos se generaron en base a los sistemas propuestos por el SUPPRAD (Frank y Aisen, 2007; Frank et al, 2008; Frank et al, 1991; Wehbe et al, 1995). Para «tipo de mecha» (TM) se establecieron tres categorías basándose en sus diferencias de comportamiento en el procesamiento textil y en los tipos

de productos textiles factibles de obtener (Adot, O.G. y Seghetti Fondizi, D., com.pers.). Resultaron las mismas categorías para ovinos y camélicos y no así para caprinos por ausencia del tipo simple capa. Finalmente para «color de mecha» (CM) se realizaron en las tres especies una misma clasificación básica: una categoría para la fibra cruda (despigmentada) y otra categoría para todas las fibras de color (pigmentadas). Dichas categorías son las aplicadas actualmente en sistemas simplificados de clasificación y comercialización de fibra proveniente de las poblaciones en estudio, en ovinos (Ahumada et al, 2012; Ahumada, 2015), en caprinos (Seghetti Fondizi, D. y Battistelli, E., com.pers.) y en camélicos (Lamas, 2004; Seghetti Fondizi, D. y Adot, O.G. com.pers.).

Dentro de cada criterio de clasificación, cada categoría fue representada con códigos didácticos y representativos (Camiau, 1985). Los códigos asignados permiten identificar las variantes fenotípicas involucradas dentro de cada especie y a su vez mantienen una correspondencia entre las especies. En FM, los códigos se constituyeron por números arábigos, basados en los asignados previamente en una escala ordinal a las variantes fenotípicas preexistentes («1» a «6»); en TM, los códigos se constituyeron por combinación de letras y números («L» para lustres donde «1» propiamente dichos y «2» para hemi lustres; «C» para no lustres donde «1» simple capa y «2» doble capa); en CM los códigos se constituyeron con letras («D» para despigmentado y «P» para pigmentado). Luego, para cada muestra de vellón, se realizó la tipificación la cual consistió en un agrupamiento de las categorías asignadas en cada uno de los tres criterios en el orden de clasificación, surgiendo así los tipos o clases de fibra (TF) (Camiau, 1985; Frank et al, 1991; Wehbe et al, 1995). Los TF factibles de obtener resultaron 24 en las tres especies estudiadas y surgen del producto de la cantidad de categorías utilizadas en cada criterio: cuatro categorías para FM, tres categorías para TM y dos categorías para CM (4x3x2=24).

Al igual que FM, TM y CM, los TF se expresaron también en proporciones relativas. Si por ejemplo se realiza luego el producto por un peso de vellón promedio para un crecimiento de fibra determinado, se puede

**Cuadro 1.** Criterios de clasificación de fibra, códigos y descripción de categorías utilizadas en ovinos, caprinos y camélicos.

**Table 1.** Fiber classification criteria, categories and code used in sheep, goats and camelids.

Criterio	Ovinos		Caprinos		Camélicos	
	Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
Finura de mecha	123	<20,9 µm	1	<16,4 µm	123	<21,9 µm
	4	21,0-24,9 µm	2	16,5-18,9 µm	4	22,0-24,9 µm
	5	25,0-29,9 µm	3	19,0-20,9 µm	5	25,0-29,9 µm
	6	>30,0 µm	456	>21,0 µm	6	>30,0 µm
Tipo de mecha	L12	Lustres	L1	Lustre o Angora	L12	Lustres
	C1	Simple Capa	L2	Hemi Lustre o Cashgora	C1	Simple Capa
	C2	Doble Capa	C2	Cashmere	C2	Doble Capa
Color de mecha	D	Despigmentado	D	Despigmentado	D	Despigmentado
	P	Pigmentado	P	Pigmentado	P	Pigmentado

estimar pesos de cada uno de las categorías y tipos de fibra. Finalmente los caracteres etnozootécnicos de calidad de fibra luego fueron utilizados como criterios para determinar el posible uso y destino textil de los tipos de fibra que se observaron, donde resulta determinante la finura de mecha y por consiguiente el diámetro medio.

Procesamiento de la información y evaluación estadística. Para realizar un análisis de datos categorizados se construyeron tablas de contingencia con las variables de calidad (FM, TM y CM) y tipos de fibra (TF) junto a cuenca de producción (CP). Si bien en primera instancia se confeccionaron dichas tablas en formato expandido, se calculó para cada caso (muestra) la frecuencia real (FP) en la población animal relevada. FP resultó del cociente entre los efectivos poblacionales relevados: animales declarados por el propietario y número de animales muestreados. Mediante el análisis de las tablas de contingencia se probó en primer lugar la igualdad de proporciones de FM, TM, CM y TF en cada CP y luego en el conjunto de las poblaciones animales estudiadas. Luego se realizó prueba de hipótesis de independencia para verificar si las proporciones encontradas FM, TM, CM y TF estaban asociadas con CP. En todos los casos se empleó el estadístico de Chi cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ). A continuación, para los tipos de fibra (TF), se observaron y analizaron los tipos reales obtenidos en la tipificación a partir de los 24 tipos factibles o probables (Balzarini et al, 2008; Hick et al, 2009; Hick et al, 2012; Hick et al., 2013).

Finalmente, se determinaron los diámetros medios (DM) y errores estándar (E.E.) de cada una de las

categorías de FM así como el diámetro medio total para cada población (Wehbe et al, 1995; Frank y Aisen, 2007; Frank et al, 2008; Hick et al, 2009a).

El DM fue determinado con un microproyector lanámetro a 500x en base la normativa IWTO 80-3 adaptada según lo sugerido por Lamb (1998), donde el número mínimo de observaciones o conteos se establece según la variabilidad y el error deseado (5%) (Frank et al, 2009c). El DM fue ajustado por nivel de humedad ambiente al momento del montaje la fibra para su medición en el microproyector (Warburton, 1956; Rae y Bruce, 1973). En el presente estudio los DM determinados fueron ponderados por la frecuencia real (FP) en la población animal relevada. Se utilizó para el procesamiento de la información el programa INFOSAT (Di Rienzo et al, 2012).

## Resultados y Discusión

Distribución de las variables de calidad y tipos de fibra. Los Cuadros 2 a 4 presentan, para ovinos, caprinos y camélidos respectivamente, las distribuciones totales de las proporciones o frecuencias relativas medias junto a sus errores estándares de las categorías utilizadas para las variables de calidad de fibra FM, TM y CM. En tanto las Figuras 1 a 3, presentan las distribuciones totales de los tipos de fibra, para ovinas, caprinos y camélidos respectivamente, junto a las frecuencias relativas encontradas, ordenadas de mayor a menor frecuencia relativa.

**Cuadro 2.** Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para las variables de calidad de fibra en la población ovina relevada.

**Table 2.** Mean relative frequencies (FR%) and standard errors (E.E.) for fiber quality variables in the sheep population surveyed.

Finura de mecha	FR%	E.E.	Tipo de mecha	FR%	E.E.	Color de mecha	FR%	E.E.
123	1,1	0,0*	L12	7,1	0,1	D	88,6	0,2
4	10,4	0,1	C1	69,2	0,3	P	11,4	0,2
5	37,9	0,2	C2	23,7	0,3			
6	50,6	0,3						

Finura de mecha. 123: <20,9  $\mu\text{m}$ ; 4: 21,0-24,9  $\mu\text{m}$ ; 5: 25,0-29,9  $\mu\text{m}$ ; 6: >30,0  $\mu\text{m}$ . Tipo de mecha. L12: Lustres; C1: Simple Capa; C2: Doble Capa. Color de mecha. D: Despigmentado; P: Pigmentado. \* E.E. <0,05.

**Cuadro 3.** Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para las variables de calidad de fibra en la población caprina relevada.

**Table 3.** Mean relative frequencies (FR%) and standard errors (E.E.) for fiber quality variables in the goat population surveyed.

Finura de mecha	FR%	E.E.	Tipo de mecha	FR%	E.E.	Color de mecha	FR%	E.E.
1	15,0	0,1	L1	2,3	0,0*	D	64,9	0,2
2	32,4	0,2	L2	15,2	0,1	P	35,3	0,2
3	23,5	0,1	C2	82,5	0,1			
456	29,1	0,2						

Finura de mecha. 1: 16,4  $\mu\text{m}$ ; 2: 16,5-18,9  $\mu\text{m}$ ; 3: 19,0-20,9  $\mu\text{m}$ ; 456: >21,0  $\mu\text{m}$ . Tipo de mecha: L1: Lustreo o Angora; L2: Hemi Lustre o Cashgora; C2: Cashmere. Color de mecha. D: Despigmentado; P: Pigmentado. \* E.E. <0,05.

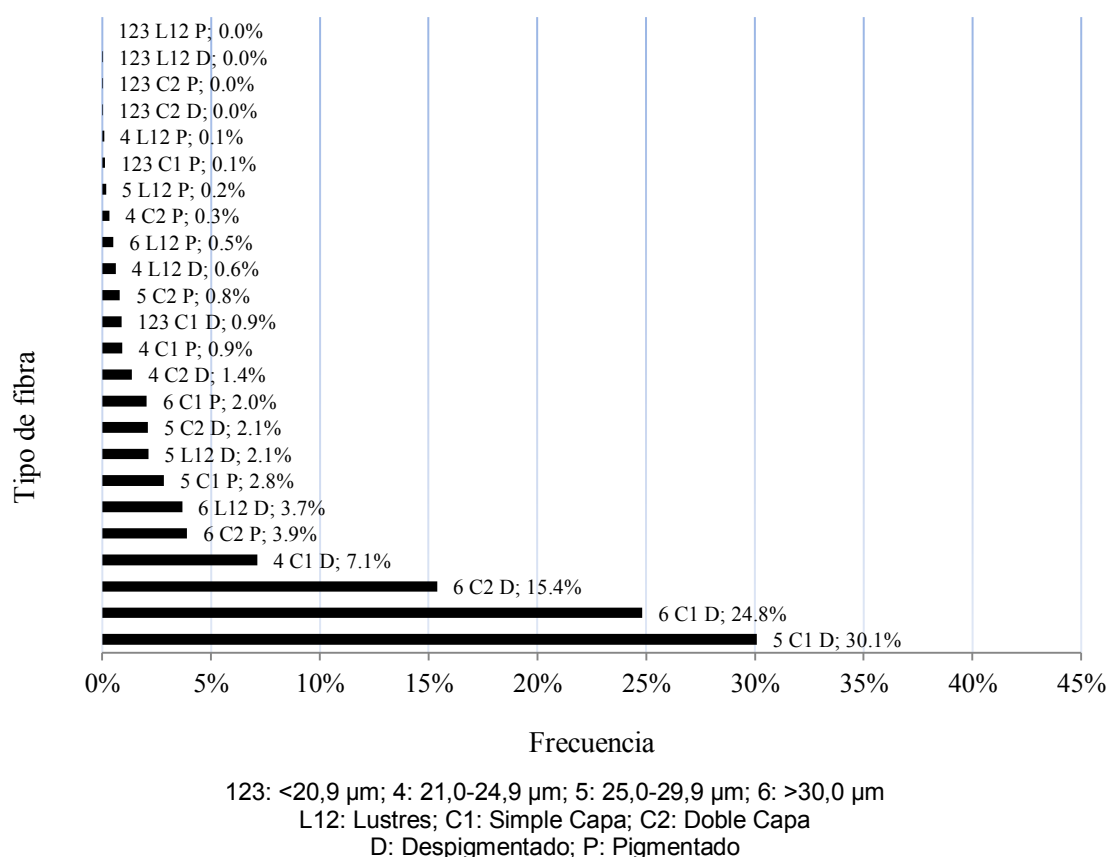


**Cuadro 4.** Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para las variables de calidad de fibra en la población camélida relevada.

**Table 4.** Mean relative frequencies (FR%) and standard errors (E.E.) for fiber quality variables in the camelid population surveyed.

Finura de mecha	FR%	E.E.	Tipo de mecha	FR%	E.E.	Color de mecha	FR%	E.E.
123	45,2	0,2	L12	24,2	0,1	D	41,3	0,1
4	36,2	0,1	C1	45,8	0,1	P	58,7	0,1
5	16,6	0,1	C2	30,0	0,2			
6	2,0	0,0*						

Finura de mecha. 123: <21,9  $\mu\text{m}$ ; 4: 22,0-24,9  $\mu\text{m}$ ; 5: 25,0-29,9  $\mu\text{m}$ ; 6: >30,0  $\mu\text{m}$ . Tipo de mecha: L12: Lustres; C1: Simple Capa; C2: Doble Capa. Color de mecha. D: Despigmentado; P: Pigmentado. \* E.E. <0,05.

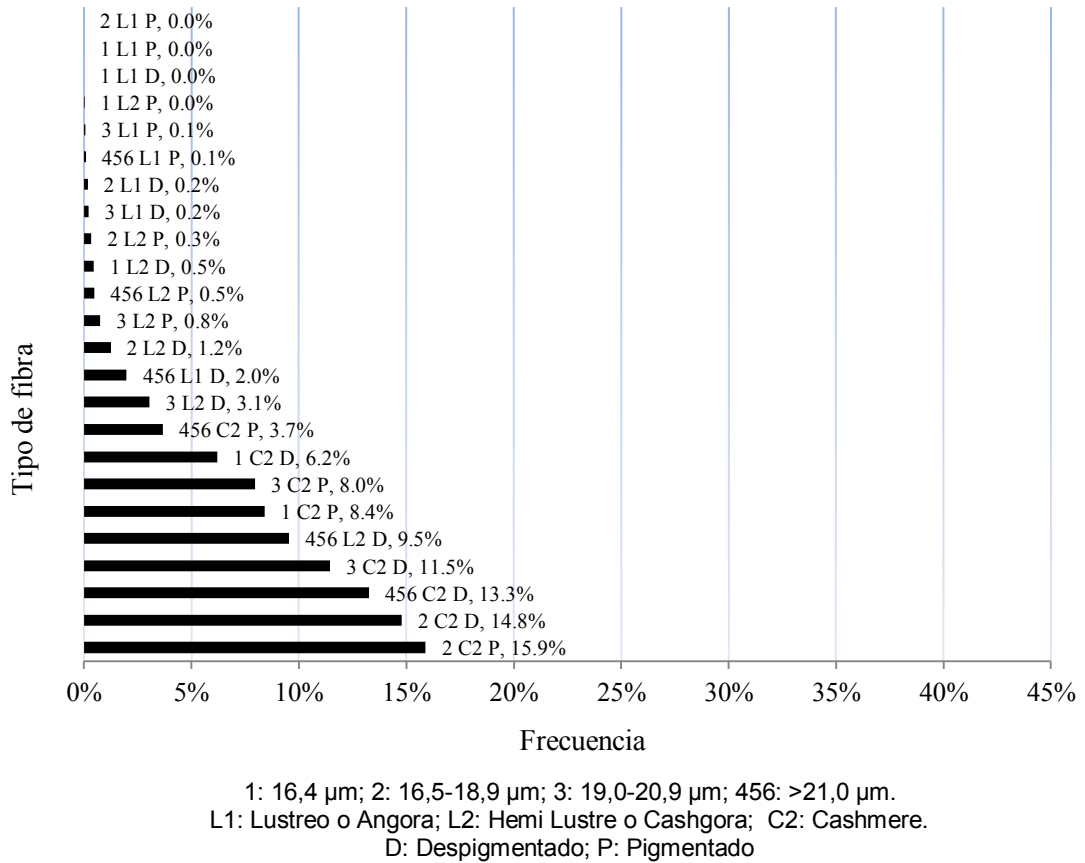


**Figura 1.** Distribución de los tipos de fibra ovinos

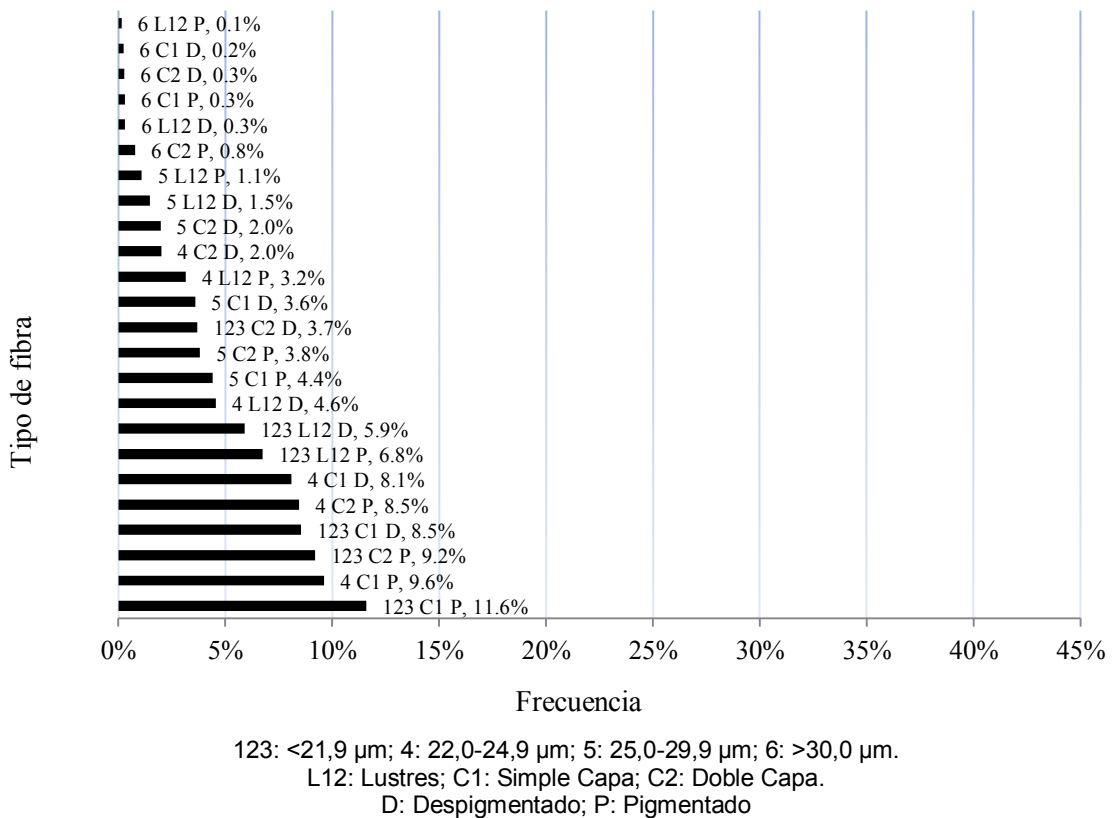
**Figure 1.** Distribution of sheep fiber types

En las pruebas de homogeneidad de proporciones realizadas con las variables de calidad (FM, TM y CM) y tipos de fibra (TF) para cada cuenca de producción (CP) y para la población, se observó en todos los casos, a excepción de uno, valores significativos del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ). Solo para la variable CM (color de mecha) y en una CP ovina se observó un valor no significativo ( $p=0,1837$ ). En el resto de los casos y en su gran mayoría se observaron valores altamente significativos ( $p<0,0001$ ). Todo ello determina que tanto a nivel de cada una de las poblaciones así como en cada una de las CP estudiadas, se encontraron evidencias de la existencia de proporciones no uniformes de las categorías de las variables de calidad de fibra y en los tipos de fibra. En las pruebas de independencia para evaluar la asociación entre las

variables de calidad (FM, TM y CM) y tipos de fibra (TF) y la cuenca de producción (CP) en las poblaciones estudiadas, se observó en todos los casos valores altamente significativos ( $p<0,0001$ ) del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ). Ello determina que existen evidencias de que las proporciones de las variables de calidad (FM, TM y CM) y tipos de fibra (TF) encontradas están asociadas a CP, es decir, que la proporción de cada una de las categorías de las variables dependerá de la CP considerada. Esta situación había sido ya evidenciada en ovinos, caprinos y camélidos preliminarmente por trabajos estudios previos en las regiones de estudio (Hick et al, 2009a; Frank et al, 2008; Hick et al, 2012a respectivamente) y para ovinos de la Provincia de La Pampa (Gómez et al, 2012).



**Figura 2.** Distribución de los tipos de fibra caprinos  
**Figure 2.** Distribution of goat fiber types



**Figura 3.** Distribución de los tipos de fibra camélidos  
**Figure 3.** Distribution of camelid fiber types

Analizando los tipos de fibra (TF) (Figuras 1, 2 y 3), se observa una gran cantidad de los 24 TF factibles de obtener en las tres poblaciones relevadas. En la población ovina (Figura 1), se encontraron 23 TF y siendo no encontrado el «123 L12 P»; en la población caprina (Figura 2), se encontraron 21 TF y los TF no encontrados fueron: «1 L1 D», «1 L1 P» y «2 L1 P»; y en la población camélida (Figura 3), fueron encontrados todos los TF factibles. Luego analizando las distribuciones de las frecuencias de los TF encontrados, se observó una distribución en ovinos ligeramente diferente que caprinos y camélidos. En ovinos se observaron dos TF con características similares que juntos concentran un poco más de la mitad de los animales (54,9%): «5 C1 D» (30,1%) y «6 C1 D» (24,8%); un tercer TF supera ligeramente el 15% («6 C2 D»), en tanto que los restantes solo uno supera ligeramente el 5% («4 C1 D»; 7,1%). En caprinos y camélidos, la distribución es similar en cuando a que ningún TF sobresale en su proporción, apenas un solo TF supera el 15% en caprinos («2 C2 D», 15,9%) y el 10% en camélidos («123 C1 P», 11,6%). Los restantes TF se distribuyen de manera decreciente constante. Esta gran cantidad de TF y su distribución es coincidente también con lo observado preliminarmente por estudios previos ya señalados (Hick et al, 2009a; Frank et al, 2008; Hick et al, 2012a para ovinos, caprinos y camélidos respectivamente).

Distribución de los diámetros de fibra. El Cuadro 5 presenta las distribuciones de diámetro medio de la fibra junto al error estándar para las categorías de finuras y para el total de las muestras relevadas para ovinos, caprinos y camélidos.

En ovinos la distribución de diámetros encontrada, cubre mayoritariamente el tipo de lana conocida históricamente en el mercado nacional como cruza (tanto fina, mediana y gruesa) (Helman, 1965). Estas están referidas a lanas de origen Corriedale, Lincoln e inclusive las denominadas como criollas. El 88,5% del total de las muestras de lana se encuentran clasificadas

dentro de las categorías «5» y «6» es decir con DM mayor a 25  $\mu\text{m}$  (Cuadro 2) lo que determinó que el DM total alcance las 30,9  $\mu\text{m}$  (Cuadro 5). Ahora el rango de valores según las cuencas de producción ovinas, registraron frecuencias relativas entre 76,1% y 97,4% para las categorías «5» y «6» y un DM total que osciló entre 28,1 y 34,1  $\mu\text{m}$ . Ello confirma los resultados preliminares obtenidos para algunas regiones comprendidas en este trabajo (Hick et al, 2008; Hick et al, 2009a). En cuanto al rango de DM totales señalados, comprende diámetros similares a los reportados para ovejas Linca en noroeste de la Patagonia (Reising et al, 2008), para ovejas autóctonas de la Provincia de Formosa (Galdámez et al, 2012), para ovejas criollas de las Provincias de salta, Santiago del Estero, Corrientes y Bs. As. (Peña et al, 2016) y para ovinos biotipo criollo en la Provincia de La Pampa (Gómez et al, 2015). También son similares los diámetros informados para poblaciones criollas o autóctonas de otras regiones iberoamericanas (Burfening y Chávez, 1996; Miranda et al, 2003). Inclusive es coincidente con los diámetros reportados para razas de Australasia productoras de lanas para alfombra (carpet) como Drysdale et al, 1999).

En caprinos, la distribución de diámetros encontrada abarca varios tipos de fibra, si se hace referencia a las denominaciones y estándares comerciales determinados por la industria a nivel internacional (Batten, 2003; McGregor, 2004). Aquí las denominaciones de "Cashmere" y "Cashgora" utilizadas hacen referencia a un tipo de fibra caprina definidas por un criterio de diámetro exclusivamente. Así el 47,4% del total de las muestras de fibra caprina clasificadas dentro de las categorías de mayor valor «1» y «2» (DM < 19  $\mu\text{m}$ ) (Cuadro 3), se podrían nombrar como "Cachemira" (Cashmere) y un 23,5% clasificadas como categoría «3» (DM entre 19,0-20,9  $\mu\text{m}$ ), como "Cashgora". Luego, el 29,1% dentro de la categoría 456 (DM > 21,0  $\mu\text{m}$ ), comprendería otras formas intermedias e inclusive hasta diferentes tipos de Lustre (Mohair) (Cuadro 3). En cuanto al rango de valores según las

**Cuadro 5.** Diámetro medio (DM,  $\mu\text{m}$ ) de la mecha y error estándar (E.E.) para categoría de finura de mecha (FM) en ovinos, caprinos y camélidos.

**Table 5.** Fleece diameter (DM,  $\mu\text{m}$ ) and standard error (E.E.) for fleece fineness category (FM) in sheep, goats and camelids.

Ovinos			Caprinos			Camélidos		
Categoría de FM	DM	E.E.	Categoría de FM	DM	E.E.	Categoría de FM	DM	E.E.
123	20,1	0,1	1	15,6	0,0 *	123	20,1	0,0 *
4	23,5	0,1	2	17,6	0,0 *	4	23,2	0,0 *
5	27,6	0,0 *	3	19,7	0,0 *	5	26,8	0,0 *
6	35,1	0,1	456	24,4	0,1	6	32,5	0,1
<b>Total</b>	<b>30,9</b>	<b>0,1</b>	<b>Total</b>	<b>19,9</b>	<b>0,0 *</b>	<b>Total</b>	<b>22,4</b>	<b>0,0 *</b>

Categoría de finura de mecha en ovinos y sus respectivos rangos por categoría: 123 (<20,9  $\mu\text{m}$ ), 4 (21,0 a 24,9  $\mu\text{m}$ ), 5 (25,0 a 29,9  $\mu\text{m}$ ) y 6 (>30,0  $\mu\text{m}$ ). Categoría de finura de mecha en caprinos y sus respectivos rangos por categoría: 1 (<16,5  $\mu\text{m}$ ), 2 (16,5 a 18,9  $\mu\text{m}$ ), 3 (19,0 a 20,9  $\mu\text{m}$ ) y 456 (>21,0  $\mu\text{m}$ ). Categoría de finura de mecha en camélidos y sus respectivos rangos por categoría: 123 (<21,9  $\mu\text{m}$ ), 4 (22,0 a 24,9  $\mu\text{m}$ ), 5 (25,0 a 29,9  $\mu\text{m}$ ) y 6 (>30,0  $\mu\text{m}$ ). \* E.E. <0,05.

cuenas de producción caprinas, registraron frecuencias relativas entre 68,0% y 17,1% para las categorías de mayor valor «1» y «2» y un DM total que osciló entre 18,5 y 23,1  $\mu\text{m}$ .

Las distribuciones de diámetro totales señaladas en caprinos en el presente trabajo son similares a las reportadas preliminarmente para las mismas cuencas de producción por Frank et al (2008) y Frank et al, (2009). En tanto es diferente si se compara con la situación reportada por Maurino et al (2008) para muestras individuales tomadas en la región de estudio. Dichos autores reportan una menor proporción de los tipos de mayor valor, donde el 29% del total de las muestras tienen un DM menor a 19  $\mu\text{m}$ . En tanto, el DM total para todas las muestras reportado es de 20,0  $\mu\text{m}$ , siendo muy similar al observado en el presente estudio de 19,9  $\mu\text{m}$  (Cuadro 5) y al de un estudio posterior donde se reportan DM entre 19,5 y 20,5  $\mu\text{m}$  (Lanari et al, 2011). Estas discrepancias pueden ser explicadas porque se tratan de estudios de menor cantidad de efectivos (muestras) y de un sistema de muestreo no explicitado en cuanto a cantidad de poblaciones, proporción de la población y tipo de animal relevados (es probable que no se hayan tenido en cuenta todos los tipos de mecha como lustre). Algo similar sucede con los primeros reportes señalados por Scaraffia (1994) y también informados por Mueller (1994) en base a muestras provenientes de la misma región de estudio. Finalmente, dichos DM totales son menores al que se puede calcular para el relevamiento en el oeste de la Provincia de La Pampa por Hick et al (2006), de 21,5  $\mu\text{m}$  y posteriormente informado por Frank et al (2015), de 23,6  $\mu\text{m}$ .

El DM total encontrado para la población en estudio es mayor al señalado históricamente para regiones con gran tradición en estas fibras como China y Mongolia, donde se reportan diámetros entre 12,5 y 17,1  $\mu\text{m}$  (Millar, 1986). Algo similar ocurre con otras regiones de Asia como Afganistán y estados de la ex Unión Soviética (Kazajstán, Kirguistán y Tayikistán) donde se reportan diámetros entre 12,8 y 16,3  $\mu\text{m}$  y 14,0 y 18,1  $\mu\text{m}$ , respectivamente (Kerven et al, 2009). Ahora, si comparamos el DM total encontrado con el de la fibra producida en Irán o en regiones de Rusia como las del valle de los ríos Don y Volga, la situación es similar: se reportan diámetros entre 17,1 y 18,8  $\mu\text{m}$  y entre 16,1 y 27,6  $\mu\text{m}$  respectivamente (Millar, 1986; Kerven et al, 2009).

En camélidos, la distribución de diámetros encontrada confirma lo reportado ya por Wehbe et al (1995) y más recientemente por Hick et al (2009b): la existencia de una importante proporción de animales en la población de llamas estudiadas de la Provincia de Jujuy que producen fibra perteneciente a las categorías más finas. Los resultados en el presente estudio muestran que el 81,4% de las muestras de fibra fueron clasificadas dentro de las categorías «123» y «4» (DM<25  $\mu\text{m}$ ) (Cuadro 4) y resultando el DM total poblacional de 22,4  $\mu\text{m}$  (Cuadro 5). En cuanto al rango de valores según las cuencas de producción camélidas, registraron frecuencias relativas entre 92,2% y 63,9% para las categorías de mayor valor «123» y un DM total que osciló entre 20,9 y 23,6  $\mu\text{m}$ , existiendo una menor variación en DM totales que la observada anteriormente

para ovinos y caprinos. Para la Provincia de Jujuy las referencias aportadas por Mueller et al (2010) indican un DM entre 20,1 y 23,9 pero solo para machos entre 1 y 3 años de edad de una tropa experimental. Los mismos autores para la Provincia de Catamarca señalan que la población relevada tiene un diámetro superior de 23,9  $\mu\text{m}$ . Similar situación ya habían reportado para la misma población Frank y Wehbe (1994) con diámetro de 24,3  $\mu\text{m}$ . Aquí el 53,1 % de las muestras de fibra habían sido clasificadas dentro de las categorías «123» y «4» (DM<25  $\mu\text{m}$ ).

Los DM y sus distribuciones encontrados para la población de Argentina y en particular para la Provincia de Jujuy difieren en gran medida de lo reportado históricamente para fibra de llama sobre todo para otros países como Perú. Hasta no hace mucho, la literatura clásica como Fernández-Baca (1991) no reportaba diámetros promedios inferiores a 25  $\mu\text{m}$  para diferentes tipos de llama adultas (25,2 a 30,9  $\mu\text{m}$ ), sólo lo hacía para llamas juveniles de 1-2 años (20,6 a 25,5  $\mu\text{m}$ ). En tanto resultan similares a lo reportado recientemente para determinadas poblaciones de llamas bolivianas en diferentes relevamientos: Delgado (2003) y posteriormente Stemmer et al (2005) y Wurzinger et al (2006) reportan para animales provenientes de la Provincia de Ayopaya del Departamento Cochabamba que el 90% presentan un DM menor a 25,9  $\mu\text{m}$ , con DM total de 22,2  $\mu\text{m}$ ; Delgado (2003) también reporta una situación similar para animales provenientes de Charaña, Provincia de Pacajes, departamento de La Paz et al (1998) reportan para animales provenientes de las Provincias de Nor Lipez, Sud Lipez y Antonio Quijarro del sur del departamento de Potosí, un DM de 21,2  $\mu\text{m}$ . También los resultados coinciden con los obtenidos en relevamientos realizados con el apoyo del SUPPRAD: Condorí, G. (datos inéditos) para animales provenientes de varias localidades de la Provincia de Sajama del departamento de Oruro reporta el 68,0% dentro de las categorías 123 y 4 (DM<25  $\mu\text{m}$ ), con un DM total de 23,3  $\mu\text{m}$ ; y en el municipio de Batallas de la Provincia de Los Andes, departamento de La Paz, Paredes Verástegui (2008) y posteriormente Borda, A. (datos inéditos) reportan 97,7% y 97,2% con DM<25  $\mu\text{m}$  respectivamente y con un DM total de 20,2 y 20,1  $\mu\text{m}$ , respectivamente.

Ahora bien, si se compara con la situación que registra actualmente otra fibra de camélidos doméstico como la Alpaca en el Perú, ésta es dispar. Montes et al (2008) señalaron para 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  $\mu\text{m}$  y un diámetro medio de 22,7  $\mu\text{m}$ ; No obstante, la situación cambia si se compara con 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  $\mu\text{m}$  y Quispe, Rodríguez et al (2009) reportaron que el 34% de la fibra de alpaca peruana posee un diámetro inferior a 26,5  $\mu\text{m}$ . Esta situación última ya era informada por De Los Ríos (2006) en un informe que analiza el sector productivo textil, donde señalaba una fuerte preocupación por el aumento perjudicial de la producción de fibra de alpaca gruesa en detrimento de las categorías finas y de mayor valor.



Determinación del uso y destino textil. En ovinos, la distribución de las categorías de finura de mecha (diámetro) inhabilita este producto para ser usado para confección de prendas y orienta su uso hacia la tapicería, como lo señalara preliminarmente Hick et al (2008) y Ahumada (2015). Teniendo en cuenta los requisitos señalados por Champion and Robards (1999) y Adot (2010) en cuanto a diámetro de fibra, los tipos de lana surgidos de la clasificación y tipificación admiten perfectamente ser utilizados en la confección de alfombras; inclusive admitiría la utilización de estos tipos de lanas en mezclas ("blends"). De esta manera se incrementaría la variabilidad del DM, redundando en la facilidad de hilado, mejorando la voluminosidad (bulk) y la apariencia e incrementando la resistencia a la abrasión. Ello estaría garantizado no solo por las diferentes categorías de finura de mechas, sino por la presencia de tipo de mecha doble capa («C2»). En cuanto al requerimiento de voluminosidad (bulk), esta característica está determinada fundamentalmente por el "crimpado" (rizo u onda de la fibra). Ello estaría garantizado en los tipos de mecha simple capa («C1») como lo reportado recientemente de manera preliminar en lanas criollas del centro de la Provincia de Córdoba (Hick et al, 2012) y también para lanas de majadas ovinas de la Provincia de La Pampa (Gómez et al, 2012). La realización de una clasificación y tipificación posterior a la esquila permitiría la utilización de las proporciones requeridas para el producto textil a confeccionar.

A diferencia de lo señalado para ovinos, la distribución de las categorías de finura de mecha encontrada en caprinos, habilita este producto para ser usado básicamente para confección de prendas. La distribución de DM indica una gran variación en cuanto a las denominaciones que podría tomar la fibra producida por los animales relevados, como lo señalara preliminarmente Frank et al (2008) y Frank et al (2009b). Pero la clasificación y tipificación realizada permite vislumbrar la obtención de una importante cantidad de lotes de fibra de gran valor desde el punto de vista textil. Los tipos «2 C2 P», «2 C2 D», «1 C2 P» y «1 C2 D», que comprenden el 45,3% (Figura 2), serían comercializable bajo la denominación "Cashmere". No obstante otros tipos como los «3 C2 D» y «3 C2 P» (19,5%) o los «456 C2 D» y «456 C2 P» (17,0%) (Figura 2) se serían comercializable bajo la denominación "Strong cashmere" o en su defecto junto a otros tipos ya lustres como "Cashgora". Estos lotes "no Cashmere" teniendo como criterio el DM y el tipo de mecha, estarían habilitados también para la confección de productos textiles de valor, con la generación de una nueva denominación de origen.

Con la fibra de Llama, también como en Caprinos, si se tiene en cuenta la distribución de las categorías de finura de mecha encontrada, la fibra argentina cubre el espectro de fibra textil de primera calidad para la confección de prendas. Ello a pesar de lo señalado por Frank et al (2003) de la existencia de una creencia generalizada del mundo textil en sentido contrario. Gran parte de la fibra de llama argentina, si se compara con otras fibras especiales como las caprinas, se encuentra entre la calidad del Cashmere y la del Kid Mohair (25-28 µm) cuando se tiene en cuenta su finura. Ello explica por qué la fibra de llama es comercializada

internacionalmente bajo otras denominaciones como Alpaca y Cashmere y cómo ello debería repercutir en la determinación del precio de esta fibra (Adot et al, 2008). En menor medida una pequeña proporción, como los lotes pertenecientes a las categorías de finura de mecha «5» y «6», pueden tener, como en ovinos, un destino para tapicería (Adot, O.G., com.pers.).

Tanto en caprinos como camélidos, si bien la clasificación determinaría la existencia de una importante cantidad de lotes de fibra del tipo finos para la confección de prendas, también determina que muchos son del tipo de mecha doble capa («C2»). Este tipo de mecha y en menor medida los demás («C1» y «L») se caracterizan por la presencia de fibras indeseables generadoras de "prickle factor" y motivo de pérdida de valor. Además, determinan el rendimiento potencial de la fibra, es decir, la proporción efectiva potencialmente transformable en un producto textil (Frank et al, 2003; Adot et al, 2008; Frank et al, 2011; 2014). Por tanto, estos tipos requieren ser sometidos en su procesamiento textil a un proceso denominado descordado o depurado a los fines de obtener un producto de valor (Adot, 2010; Seghetti Frondizi, 2015). Dicho proceso ha sido estudiado y desarrollado en estos y otros tipos de fibra posibilitando la reducción significativa de fibras indeseables y dentro de valores aceptables, aunque ello en detrimento de la longitud de la fibra (Hick et al, 2003; Redden et al, 2005; Frank et al, 2009a; Frank, 2011).

En cuanto al color de la mecha, las frecuencias observadas del color crudo (despigmentado) abarcado por los tipos de fibra con la categoría «D», determinan situaciones diferentes en las poblaciones en estudio. En ovinos, la gran frecuencia en la población de color crudo (despigmentado, 88,6%, Cuadro 2) determina que los TF más numerosos encontrados contengan la categoría «D». Ello implicaría tener que recurrir a "melange" de tipos de fibra o a la tinción de los tipos despigmentados, ya que en la industria de alfombras éstas poseen baja frecuencia de colores claros en sus diseños. En fibras caprinas el color de mecha pigmentado juega en contra de la valorización de la fibra, como por ejemplo en el Cashmere Iraní (Frank et al, 2003; Ansari-Renani et al, 2012); pero existen nichos comerciales donde sucedería lo contrario (Renieri, 1994). Este último debería ser el destino de la fibra comprendida en menor medida en la categoría «P» (35,3%, Cuadro 3) y TF que la comprenden. Finalmente, en fibra de llama, existe históricamente una demanda por todos los tipos de color de mecha fundamentalmente los pigmentados (Frank et al, 2003; Adot et al, 2008).

Finalmente el uso y destinos de estas fibras textiles se amplían si se tienen en cuenta las ventajas que se obtienen con generación de mezclas ("blends"). Eso es ya sea para aprovechar la complementariedad de las características y propiedades de los tipos de fibras participantes como fuera señalado en ovinos; ya sea como estrategia económica bajo el proceso de sustitución debido, por ejemplo, a las fluctuaciones de precio o a la escasez de materia prima. Adot et al (2008) reportan este proceso de mezcla de fibras caprinas y camélidas con otras fibras caprinas (Mohair) y camélidas (Guanaco y Vicuña) y lana superfina y ultrafina.

## Conclusiones

A partir del análisis de las frecuencias de los criterios de calidad de fibra y de los tipos de fibra obtenidos, se puede concluir que existe una importante variabilidad de la fibra producida por poblaciones de rumiantes menores en las áreas desfavorecidas estudiadas. Esta situación no solo se observa en las diferencias encontradas a nivel de las proporciones de las categorías en todos los criterios, sino que dichas diferencias dependen según el área geográfica de la cual proviene la fibra. Si se tienen en cuenta los tipos de fibras encontrados y sus frecuencias observadas en las tres especies estudiadas, la variabilidad es aún más marcada en caprinos y sobre todo en camélidos.

La determinación en primer lugar de las categorías de finura de fibra de la mano del diámetro medio de la misma permite identificar y establecer diferentes usos y destinos del producto. En ovinos, a pesar de que la mayoría de los lotes a obtener no serían finos, reuniría los requisitos para uso potencial en la tapicería. En tanto en caprinos y camélidos, donde se encontrarían mayoritariamente lotes finos, la fibra reúne los requisitos para su uso en la confección de prendas de muy buena calidad (suaves y livianas). Luego la determinación de categorías de tipo de mecha y color de mecha, implican situaciones diferentes en cuanto al destino y uso de estas fibras.

No obstante, la gran heterogeneidad del producto potencialmente obtenible conlleva a la necesidad de realizar un proceso de clasificación a los fines de obtener lotes comerciales homogéneos. Ello permitiría predecir los destinos de cada uno de los lotes de fibra al momento de su obtención y así como de los productos textiles derivados y obtenidos a los largo del proceso de transformación textil. También permitiría establecer un esquema de precios diferenciales para las diferentes calidades de fibra, sobre todo en caprinos y camélidos donde existe una gran cantidad de lotes finos. Finalmente permitiría poder utilizar las proporciones requeridas o deseadas para la confección de mezclas, ya sea dentro de los tipos de una misma fibra o con los de otros tipos de fibra.

## Bibliografía

- Adot, O.G., Cossio, A.P. and Maguire, A. 2008. Industrialization and commercialization of vicuña, guanaco and llama fibers. En: Frank, E.N., Antonini M. and O. Toro (Eds). SAC research. Wageningen Academic Pub. Vol. 2: 359-356.
- Adot, O.G. 2010. Introducción a la industrialización de la lana y las fibras especiales. Serie Documentos Internos SUPPRAD N°2, Red SUPPRAD, 53p. [www.uccor.edu.ar/paginas/agronomia/SUPPRAD.php](http://www.uccor.edu.ar/paginas/agronomia/SUPPRAD.php).
- Ahumada, M. del R., Hick, M.V.H., Frank, E.N., Castillo, M.F. y Savid, M.D. 2012. Fortalecimiento de los centros de acopio de lana de Córdoba. En: 5° Congreso Nacional de Extensión Universitaria. Revista EXT, Vol. 3 (2).
- Ahumada, M del R. 2015. Caracterización socioproductiva de los sistemas ganaderos ovinos de las sierras de Córdoba. Tesis Magister de la Universidad de Buenos Aires. 195p. En: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2015ahumadamaria.pdf>

- Ansari-Renani, H.R., Mueller, J.P., Rischkowsky, B., Seyed Momen, S.M., Alipour, O. Ehsani, M. and Moradi. S. 2012. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran. *Small Rumin. Res.* 104: 10-16.
- Aylan-Parker, J. and McGregor, B.A. 2002. Optimizing sampling techniques and estimating sampling variance of fleece quality attributes in alpacas. *Small Rumin. Res.* 44: 53-64.
- Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J.A. y Robledo, C.W. 2008. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Batten, G. 2003. Goat Cashmere. Producing the finest fibre from New Zealand goats. NZ Cashmere Assn. 68pp.
- Burfening, P.J. y Chavez C, J. 1996. The Criollo sheep in Peru. *In: Animal genetic resources information.* FAO 17: 115-126.
- Champion, S.C. and Robards, G.E. 1999. The Australasian speciality carpet wool breeds, their wool and its role in carpet manufacture - a review. *Wool Technology and Sheep Breeding*, Vol. 47(1): 1-18.
- Camiau, H.A. 1985. Algunas ideas para un sistema internacional de tipos de lana sucia. *In: Lanas. Seminario científico técnico regional.* Larrosa y Bonifacino (Ed.). Montevideo, Uruguay: 305-324.
- Delgado, D.J. 2003. Perspectiva de la producción de fibra de llama en Bolivia. Tesis Doctoral, Universidad de Hohenheim. Cuvillier Verlag (Ed.), Göttingen. 198p.
- De Los Ríos, E. 2006. Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área alto-andina de Bolivia, Ecuador y Perú. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO). 52p. [http://www.unido.org/fileadmin/import/58563\\_camelidos\\_fin\\_al.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/58563_camelidos_fin_al.pdf) (consulta 04/08/2014).
- Díez Patier, E. y Trueba Herranz, D. 1997. The support to livestock production in less-favoured areas under the Common Agricultural Policy of the European Union. *In: Proc. Livestock System in European rural development (LSIRD), NAPLIO, Greece, Cap. 5: Policy structure, livestock farming and rural development.*
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C.W. 2012. INFOSTAT versión 2012. Grupo INFOSTAT, FCA., Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Fernández-Baca, S. (Ed.). 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. FAO, Santiago de Chile. 429p.
- Frank, E.N. y Wehbe, V.E. 1994. Programa de apoyo para la mejora en la producción de pelos finos de Camélidos Argentinos. Proyecto I: Camélidos domésticos. Informe de avance. Unión Europea-República Argentina. 92p.
- Frank, E.N., Adot, O.G., Hick, M.V.H., Gauna, C.D. y Lamas, H.E. 2003. Perspectivas de la producción de fibras especiales en áreas agroecológicamente desfavorecidas: llama-guanaco, lana superfina, cachemira y mohair. *In: 26° Congr. Arg. de Prod. Anim., Mendoza, 14 al 16 de octubre.* *In: http://www.aapa.org.ar/congresos/2009/conferencias/TPP/Frank\_Conferencia.pdf* (Consulta 01/06/2011).
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Gauna, C.D., Lamas, H.E. y Molina, M.G. 2006. Effects of age-class, shearing interval, fleece and color type on fiber quality and production in Argentinean Llamas. *Small Rumin. Res.* 61: 141-152.
- Frank, E.N. y Aisen, E.G. (eds.). 2007. Primer informe de avance Proyecto Producción sustentable de fibras especiales en ecosistemas semiáridos del norte neuquino. SECTIP-PFIP 2005-1. 15 p.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Prieto, A., Castillo, M.F. y Aisen, E.G. 2008. Caracterización de la calidad textil de la fibra de cabra criolla del noroeste de Neuquén. *In: 31° Cong. Arg. Prod. Anim. Potrero de los Funes, San Luis, 22 al 24 de octubre.* *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 28(Supl.1): 203-204.

- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2009a. Efectos del descerdado sobre la calidad de la fibra obtenida de Camélidos Sudamericanos y cabra criolla patagónica. En: 32° Congreso Argentino de Producción Animal, Marlagüe, Mendoza, 14 al 16 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 29(Supl.1): 134-135. In: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/3470/3259>.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Prieto, A., Castillo, M.F., Larregui, D. y Aisen, E.G. 2009b. Caracterización de la calidad textil de la fibra de cabra criolla del Departamento Añelo en Neuquén. Rev. Arg. Prod. Anim. 29(Supl.1): 132-133.
- Frank, E.N., Wehbe, V.E. y Tecchi, R. (cord.). 1991. Programa Camélidos. Primer informe de avance. Consejo Federal de Inversiones. 110p.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2009c. Metodología de identificación cualitativa y cuantitativa de fibras textiles naturales. Serie Documentos Internos SUPPRAD N° 1, Red SUPPRAD, 14p. <http://www2.ucc.edu.ar/investigacion/supprad/articulos-de-interes/documentos-internos/>
- Frank, E.N. 2011. Curso intensivo de clasificación de fibra de Camélidos sudamericanos. Informe de actividades y resultados. Red SUPPRAD. 12p.
- Frank, E.N. 2011. Producción de fibra en camélidos sudamericanos. Avances en su procesamiento y mejoramiento genético. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol 19 (1-2): 16-19. In: [http://alpa.org.ve/ojs/index.php/ojs\\_files/article/viewFile/1421/631](http://alpa.org.ve/ojs/index.php/ojs_files/article/viewFile/1421/631) (Consulta 22/11/2016)
- Frank, E.N., Hick, M.V.H. and Adot, O.G. 2011. Descriptive differential attributes of Llama fleece types and their textile consequences: 2- Differences after dehairing. In: The Journal of the Textile Institute. 102 (1): 41-49.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H. and Adot, O.G. 2014. Descriptive differential attributes of type of fleeces in llama fibre and its textile consequence: tactile attributes of fabric. Indian Journal of Scientific Research and Technology, 2(3): 23-32.
- Frank, E.N, Hick, M.H.V., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2015. Descripción y reconocimiento de las características textiles (tipos de vellón) de las fibras caprinas del Oeste pampeano. In: 38° Congr. Arg. de Prod. Anim., Santa Rosa de La Pampa, 23 al 25 de setiembre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 35 (Supl.1): 14.
- Galdámez, D.; De la Rosa, S.; Perezgrovas, R.; Revidatti, M.A. y Rodríguez, G. 2012. Características macroscópicas y microscópicas de la mecha y la fibra de lana en la oveja autóctona Formosa de Argentina. In: Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA), Red CONBIAND, 2: 309-312. In: [www.uco.es/conbiand/aica/templatemo110.linphoto/numerospublicados\\_2.php](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo110.linphoto/numerospublicados_2.php) (consulta 28/11/2012).
- Gómez, M.B. Hick, M.H.V., Aguirre, S.I., Castillo, M., Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2015. Caracterización del vellón de los biotipos ovinos presentes en el norte de la provincia de La Pampa. In: En: 38° Congr. Arg. de Prod. Anim., Santa Rosa de La Pampa, 23 al 25 de setiembre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 35 (Supl.1): 35.
- Gómez, M.B., Castillo, M., Aguirre, S.I., Hick, M.V.H., Prieto, A., Castillo, M.F., Meglia, G.E y Frank, E.N. 2012. Determinación preliminar del potencial de la calidad de lana de majadas ovinas en la Región Norte de la provincia de La Pampa. Rev. Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. Vol. 14: 22-26.
- Helman, M.B. 1965. Ovinotecnia, I: Razas, producción, comercio e industria. El Ateneo. Buenos Aires. 805p.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Gauna, C.D., Adot, O. y Fabbio, F. 2006. Determinación del potencial textil de la fibra de la cabra criolla del oeste de La Pampa. Rev. AAPA. Vol. 26(Supl.1): 385-386.
- Hick, M.V.H., Molina, M.G., Prieto, A., Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2008. Calidad de lana de majadas ovinas de la Provincia de Córdoba. In: 31° Cong. Arg. Prod. Anim. Potrero de los Funes, San Luis, 22 al 24 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 28(Supl.1): 201-202.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Aisen, E.G., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2013. Caracterización etnozootécnica de poblaciones caprinas productoras de fibra del norte de la Provincia del Neuquén. En: Primer Congreso Argentino de Producción Caprina, La Rioja, 28 al 30 de agosto. Serie Estudios sobre el ambiente y el territorio N° 9, INTA: 295-299.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Adot, O., Prieto, A., Seghetti Fondizi, D. y Maguire, A. 2003. Depurado ('descerdado') de fibra de camélidos sudamericanos realizado mediante la aplicación de dos tecnologías diferentes. En: Resúmenes de 3° Congreso de la Asociación Latino-americana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS). Ciudad de Viña del Mar, Chile. pp. 53.
- Hick, M.V.H., Ahumada, M. del R., Molina, M.G., Prieto, A., Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2009a. Calidad de lana de majadas ovinas de la Pampa de Olaen, provincia de Córdoba. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 29 Supl. 1: 135-136.
- Hick, M.V.H., Lamas, H.E., Echenique, J., Prieto, A., Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2009b. 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., Frank, E.N., Molina, M.G., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2009c. Grado de arcaísmo en majadas ovinas en relación a diferentes cuencas de producción de la Provincia de Córdoba. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 29(Supl.1): 37-44.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Ahumada, M. del R., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2011. Capacidad de predicción de la calidad de lana mediante estructuras poblacionales. In: 34° Congreso Argentino de Producción Animal y 1st Joint Meeting ASAS-AAPA, Mar del Plata, 4-7 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 31(Supl.1): 84.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Prieto, A., Lamas, H.E., Sardina Aragón, J.A., Quiróz, P.D., Echenique J. y Castillo, M.F. 2012a. 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., Frank, E.N., Ahumada, M. del R., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2012b. Determinación de la voluminosidad y la resiliencia de lana criolla. In: 35° Cong. Arg. Prod. Anim, Córdoba, Argentina, 9 al 12 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 32(Supl.1): 256.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Prieto A. y Castillo M.F. 2014. Etnozootecnia de poblaciones de Llamas (Lama glama) productoras de fibra de la Provincia de Jujuy, Argentina. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 22 (1/2): 1-8.
- Hick, M.V.H. 2015. Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y Camélidos domésticos productores de fibra. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. 207p. In: <http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137/> - DOI: 10.13140/2.1.4468.0483.
- Iñiguez, L.C., Alem, R., Wauer, A. and Mueller, J. 1998. Fleece types, fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from southern Bolivia. Small Rumin. Res. 30 (1), 57-65.
- Kennedy, J.P. 1985. Características de la lana y su valor económico. In: Lanas. Seminario científico técnico regional. Larrosa y Bonifacio (Ed.). Montevideo, Uruguay: 172-177.
- Kerven, C., McGregor, B.A. and Toigonbaev, S. 2009. Cashmere-producing goats in Central Asia and Afghanistan. AGRI, Special Issue on Animal Natural Fibers. 45: 15-27.
- Lamas, H.E. 2004. La producción y comercialización de fibra de llama bajo el sistema de acopio comunal en la puna de la



- provincia de Jujuy. *In: Actas de Resúmenes del 4º Seminario Internacional de CS y 2º Seminario internacional del Proyecto DECAMA. Córdoba, Argentina. p.13.*
- Lamb, P. 1998. Fibre Metrology of Wool and its Applicability to Alpaca. *In: Brash, L.D. and I.M. Davison, 1998 (Eds.). Fibre Science and Technology: Lessons from the Wool Industry. Proc. of a Conf. held at CSIRO. Anim. Prod. Prospect, NSW, Aust.: 13-20.*
- Lanari, M.R., Maurino, J. y Sacchero, D. 2011. Análisis de diferentes métodos de colecta de cashmere. Resultados preliminares. *Rev. Arg. Prod. Anim., 31(Supl.1): 89.*
- Marler, J.W. y Andrews, M.W. 1985. Medición objetiva de las características de la lana sucia y su importancia en el procesamiento. En: *Lanas. Seminario científico técnico regional. Larrosa y Bonifacino (Ed.). Montevideo, Uruguay: 178-188.*
- Maurino, M.J., Monacci, L., Lanari, M.R., Pérez Centeno, M., Sacchero, D. y Vázquez, A. 2008. Caracterización de la fibra cashmere del norte neuquino. *Memorias IX Simposio Iberoamericano de recursos genéticos, Tomo II: 457-460.*
- McGregor, B.A. 1994. Measuring cashmere content and quality of fleece using whole fleece and midside samples and the influence of nutrition on the test method. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 20: 186-189.*
- McGregor, B.A. 2004. Quality attributes of commercial cashmere. *South African J. of Anim. Sci. 34 (1): 137-140.*
- Millar, P. 1986. The Performance of Cashmere Goats. *Animal Breeding Abstract, Vo. 54(3): 181-199.*
- Miranda, S.H., Perezgrovas, R.G., Zaragoza, L.M., Russo, P. y Anzola, H.V. 2003. Características de la lana en ovejas autóctonas iberoamericanas: razas de vellón blanco. *In: Memorias del 3º Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS), p.46.*
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, R., Quispe, E. and Alfonso, L. 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.*
- Mueller, J.P. 1994. Proyecto integrado: Generación de Tecnología para la Producción de fibras especiales de origen animal. Informe 1993. INTA EEA Bariloche.
- Mueller, J.P., Rigalt, F., Cancino, A.K. y Lamas, H. 2010. Calidad de las fibras de camélidos sudamericanos en Argentina. En: *Quispe EC y Sánchez VG (Eds.) International Symposium on Fibers from South American Camelids, Huancavelica, Perú 17 de septiembre. Conferencias Magistrales, p. 9-28.*
- NZWTA. 2009. Why test wool? *In: <http://www.nzwta.co.nz> (consulta 25/07/2009).*
- Paredes Verástegui, J.R. 2008. Reporte mensual de trabajo - Proyecto Batallas por el desarrollo - Componente Llama. Fundación Nuevo Norte. 5p.
- Peña, S., Sacchero, D., Maurino, J., López, G.A., Abbiati, N.N., Género, E.R y Martínez, R.D. Caracterización de la lana de ovejas Criollas argentinas en cuatro ambientes diferentes. *Arch. Zootec. 65 (249): 13-19.*
- Quispe, E.C., Rodríguez, T.C., Iñiguez, L.R. y Mueller, J.P. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *AGRI, Special Issue on Animal Natural Fibers. 45: 1-14.*
- Rae, A. and Bruce, R. 1973. Correction for relative humidity in wool fibre diameter measurement. *In: The WIRA textile data book. WIRA. A1.*
- Redden, H., Robson, H. and Rhind, S.M. 2005. Effect of a cashmere breeding program on fibre length traits. *Aust. J. of Agric. Res., 56(8): 781-787.*
- Reising, C., Maurino, M.J., Basualdo, A. y Lanari, M.R. 2008. Calidad de lana de la oveja Linca en el Noroeste de la Patagonia. *In: Memorias del IXº Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos, Mar del Plata, Argentina. Tomo II: 397-400.*
- Renieri, C. 1994. Pigmentation in domestic mammals, with reference to fine fibre producing species. *European Fine Fibre Network. Nº1 pp. 113-136.*
- Rottenbury, R.A. 1989. Sale by description – The concept. *Wool Technology and Sheep Breeding. Vol. 37 (1): 4-7.*
- Scaraffia, L.G. 1994. Perspectivas para la producción y mejoramiento de caprinos de Cashmere. *In: Memorias de VII Reunión Nacional Caprina, Bariloche. p.28.*
- SAGPyA. 2008. Boletín de Información Ovina. Junio 2008. En: <http://www.sagpya.mecon.gcm.ar/> (Consulta 04/08/2008).
- Seghetti Frondizi, D. 2015. El descordado de fibras para la industria Textil a partir de fibras de camélidos y otras especies doble capa. Tesis de grado de Licenciatura en Economía Agropecuaria, Universidad de Belgrano. 17 pp.
- Stemmer, A., Valle Zárate, A., Nuernberg, M., Delgado, J., Wurzinger, M. y Sölkner, J. 2005. La llama de Ayopaya: descripción de un recurso genético autóctono. *Arch. Zootec. 54: 253-259.*
- Turner, H.N., Hayman, R.H., Riches, J.H., Roberts, N.F. and Wilson, L.T. 1953. Physical definition of sheep and their fleece for breeding and husbandry studies. *CSIRO Divisional Report No 4. 92p.*
- Visser, D.J. 1985. La clasificación de lanas en relación con las propiedades textiles y los factores de producción. *In: Lanas. Seminario científico técnico regional. Larrosa y Bonifacino (Ed.). Montevideo, Uruguay: 79-86.*
- Warburton, F.L. 1956. Physical properties of wool fibres: wool-water relation. *Wool science review, 16: 36-50.*
- Wehbe, V.E., Frank, E.N. y Lamas, H.E. 1995. Programa Camélidos. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones. 177p.
- Wurzinger, M., Delgado, J., Nürnberg, M., Valle Zarate, A., Stemmer, A., Ugarte, G. and Sölkner, J. 2006. Genetic and non-genetic factors influencing fibre quality of Bolivian llamas. *Small Ruminant Research, 61:133-139.*