

COMERCIALIZACIÓN DE FIBRAS DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Autor:

Dr. Med. Vet. Eduardo N. Frank

frank.agro@ucc.edu.ar

<http://www.uccor.edu.ar/sites/supprad/>

Red SUPPRAD - Universidad Católica de Córdoba,

Edición:

**Dr. Ing. Agr. Michel V.H. Hick
Dr. Med. Vet. Eduardo N. Frank**

Documento Interno SUPPRAD Nº 5 (2017)

Serie Documentos Internos SUPPRAD

Nº 5, Red SUPPRAD 2016.

Versión electrónica en <http://www.uccor.edu.ar/sites/supprad/> en sección Documentos internos

La Red SUPPRAD (SUstentabilidad Productiva y PRomoción de Áreas Desfavorecidas):

Red conformada por equipos de docentes, investigadores, técnicos y productores de diferentes Universidades nacionales y privadas y ONG´s nacionales.

El Autor:

El autor forma parte del equipo de trabajo en el marco del Red SUPPRAD la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba. Numerosos trabajos de fibra de Cámélidos, posibilitan elaborar este documento de síntesis para el apoyo a los técnicos de campo, de laboratorio, extensionistas e investigadores. Numerosos trabajos científicos ha publicado el equipo y la experiencia acumulada esta puesta a disposición además a través de cursos, pasantías y entrenamientos.

Imagen de fondo de tapa:

Blazer de Tela de llama descerdada de la colección Garza Lobos.

COMERCIALIZACIÓN DE FIBRAS DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Introducción

A pesar de ser animales básicamente poliproductores y del énfasis puesto en los últimos años sobre la producción de carne, los Camélidos Sudamericanos, tanto domésticos como silvestres, son productores de fibra destacados; así es su evolución y el proceso de domesticación respetó esta aptitud productiva. No obstante, en los últimos años pocos esfuerzos se han hecho para investigar y difundir las características destacadas de estas fibras y la comercialización de las mismas se encuentra en etapas muy primitivas de su desarrollo. Si se comparan los precios de las fibras de alpaca/llama con las otras fibras especiales de similares características (mohair por ejemplo) se verifica casi un 64% de menor precio (tomado a partir de WTiN Wool Market Report, enero 2014). Solo parece la vicuña destacada por su alto precio, pero se trata de una fibra que se comercializa a muy bajo volumen si se la compara con la otra fibra de alto precio, la cachemira.

Si bien, en estos ítems sobre comercialización normalmente se abunda en cifras y estadísticas, no es la idea de este Documento Interno de trabajo, en el cual se va a abordar la problemática de la comercialización en un sentido crítico y analítico y al aportar un importante listado bibliográfico éste permitirá la consulta y ampliación de esa información de ser necesaria para el lector.

La fibra de los Camélidos Sudamericanos en el mundo de las fibras finas

La fibra de Camélidos Sudamericanos Domésticos es una de las más apreciadas por la industria textil que utiliza fibras animales como materia prima y compite con la cachemira, el mohair y la angora. Entre las fibras de camélidos, la de alpaca es la que tiene más aceptación mundial debido a su calidad y el volumen de producción. Dentro de la producción mundial de fibras finas de origen animal, la de alpaca representa cerca del 10%. La fibra de llama alcanza apenas el 1% de la producción mundial. La producción de fibra de vicuña es aún menor y el Guanaco no es conocido. No obstante, en el comercio internacional de fibras finas, la alpaca representa apenas el 3% (Brenes *et al.*, 2001).

En un enfoque sobre perspectivas para el nuevo milenio (2000), Rainsford (1999) cree que no es realmente tan significativo para los camélidos y para los caprinos que conforman la gran parte de los pelos finos. Lo que es de destacar es que para casi todo este tiempo, con la excepción de los últimos 50 años del siglo XX, la fibra fue considerada una materia prima común y no especializada en absoluto. El advenimiento, con bajos precios y abundancia, de las fibras sintéticas o artificiales, que muchos creían era como el sonido ('gong') de la campana de sentencia de muerte de las naturales, las elevó a este noble título de fibras especiales, donde sus niveles de precios la han mantenido desde entonces. Las imágenes románticas y nostálgicas que acompañan a las fibras como la cachemira, mohair, alpaca y vicuña son inventos del área de marketing de la industria (*sic*) para promover una apreciación de lujo y calidad para el consumidor final y darle una etiqueta bastante delicada y frágil al rubro.

Al despertar en la conciencia humana el balance global de la Naturaleza, ha dado un nuevo sentido a las diversas especies que producen fibras especiales ya que la mayoría de ellas viven en los lugares más inhóspitos del mundo y por lo tanto pueden hacer uso de ambientes de lo contrario no productivos. A pesar de que ahora un consumidor mejor educado sabe más sobre las fibras de lujo, su producción nunca está exenta de problemas continuos: alpaca y mohair ambas sufren de un exceso de existencias de fibra gruesa que se están volviendo más y más invendibles; la cachemira de Mongolia, recientemente privatizada, ha sido contaminada por el cruzamiento con las cabras comunes y así siguen los acontecimientos desde que el hombre comenzó a usar el pelo para aplicaciones textiles. Siempre y cuando los consumidores sigan buscando productos superiores en calidad y le sigan dando valor a su dinero, entonces las fibras especiales seguirán estando en la demanda de al menos otros mil años (Rainsford, 1999).

El potencial de los criadores de alpaca de Australia para el próximo milenio es emocionante según Cousill (1999). El valor agregado, se ha convertido en una realidad consistente. La cooperativa alpaquera compra la fibra de los productores miembros y elabora su propia línea de productos y prendas de vestir, edredones de cama, prendas de punto, calcetines, mantas, alfombras pequeñas y de hilo de tejer. También la marca Elite de fibra, de una fábrica de procesamiento de pequeños lotes de especialidades, propiedad de los criadores de alpaca y la Cooperativa Alpaca ha producido exportaciones, está procesando con éxito alpaca y otras fibras, incluida la lana y la cachemira. En ese momento a los miembros de la cooperativa les pagaban 35 AUD\$/kg y no miembros 13,40 AUD\$/kg por menos de 25 micras de alpaca. Por menos de 30 micras los miembros obtienen 25 AUD\$/kg y no miembros 7,80 AUD\$/kg.

En el próximo milenio los criadores australianos de alpacas esperan criar alpacas mucho más finas para atraer a esos premios pagados; esperan precios altos para mantener a los animales de élite que son pocos en cualquier lugar del mundo, pero también esperan un empujón a los rebaños comerciales que llevará inevitablemente a una disminución general de los precios de los animales. En el nuevo milenio el valor de la alpaca en general, será igual al producto final de alpaca australiana (Cousill, 1999).

Estos dos trabajos presentan la cara y contracara del mismo problema, la visión pesimista del industrial y comerciante y la visión optimista exagerada del nuevo productor de un país emergente que cree que los atributos naturales de la fibra de alpaca, en ese caso, van a hacer rentable la producción. Ambos se equivocaron demasiado en sus predicciones (¿presagios?) y a 13 años de generados esos informes no hicieron más que generar resultados negativos al progreso de la producción de Camélidos Sudamericanos, más que todo el dato sugerente del engrosamiento de la fibra de Alpaca (Rainsford, 1999).

Los atributos de calidad comercial y valor comercial de la fibra de Camélidos domésticos

La Definición Internacional de Fibra Alpaca/Llama

La Asociación Internacional de la Alpaca (AIA) es una asociación de empresas comerciales y criadores grandes que participan en la producción y comercialización de la fibra de alpacas,

llamas y los otros camélidos sudamericanos. La IAA ha registrado marcas para el uso de los licenciarios sobre los productos que cumplen con ciertos estándares de calidad (Anónimo, 1997). Cumple una función similar al CCMI (Cashmere & Camel Hair Manufactures Institute) formado para la cachemira y pelo de camello. La IAA ha decidido que, para usar la Marca Alpaca deben cumplirse los siguientes criterios:

GOLD ALPACA MARK: 100% alpaca o de fibra de llama sin cerdas, con fibras de hasta un máximo de 28 micras.

SILVER ALPACA MARK: Más del 50% de alpaca o fibra de llama sin cerdas, con fibras de hasta un máximo de 28 micras.

WHITE ALPACA MARK: Por lo menos 10% alpaca o fibra de llama sin cerdas, con fibras de hasta un máximo de 28 micras.

La IAA también ha definido el Huarizo MARK. Esta marca es para certificar el contenido de los productos textiles de fibra de camélidos sudamericanos. La IAA ha definido que la Marca Huarizo está reservada para los siguientes productos conforme a las normas de control de calidad:

HUARIZO MARK: productos que contienen fibras de camélidos sudamericanos, con un diámetro medio de fibra superior a 30 micras.

A pesar de ser de poca aplicación estas licencias de marca Alpaca, su efecto sobre el comercio de las fibras ha sido desfavorable porque incluye umbrales de calidad muy bajos, al mismo tiempo el CCMI define arbitrariamente a la cachemira como aquella fibra que no está por encima de las 19 μm con un error probable de $\pm 0,5 \mu\text{m}$ (Phan *et al.*, 1995). Esto deja muchos lotes de fibra provenientes de cabra que producen cachemira fuera del estándar, pero la decisión es acatada por la industria afiliada al CCMI. La marca HUARIZO admite una gran cantidad de fibra de Llama gruesa sin descender y de Alpaca gruesa, lo cual conspira contra la imagen de calidad que tienen estas fibras.

Factores que influyen en el valor comercial de la fibra de camélidos

Las percepciones de calidad difieren entre los procesadores y consumidores. Cuando los productores analizan la calidad de la fibra producida apreciarán que la calidad tiene muchas dimensiones y deben incluir las siguientes dimensiones de la calidad (McGregor, 1997):

DESEMPEÑO en relación con las características deseadas o requeridas

CONFORMIDAD dentro de las especificaciones de las normas de producto

ESTÉTICA cómo se mira, cómo se siente un producto

PERCEPCIÓN elemento intangible de cómo se percibe la calidad del producto

Cuando los procesadores compran la fibra cruda están más interesados en el DESEMPEÑO en relación con las características requeridas y en la CONFORMIDAD con las normas especificadas. Los hilanderos tienen niveles de diferencia de RENDIMIENTO y CONFORMIDAD que los principales topistas. Sin embargo los consumidores sólo pueden enfocarse en la ESTÉTICA y en la PERCEPCIÓN.

Estas dos últimas características son en definitiva las que determinan el precio por el interés de los consumidores en adquirirlas o desecharlas. El consumidor tiene muy poco interés por las características técnicas de las fibras con las que se confeccionan las prendas que compra, este interés sin embargo desvela al técnico y al científico textil (Naylor & Phillips, 1997).

Actualmente, se usan prendas más ligeras y en estrecho contacto (directo o indirecto) con la piel. Por lo tanto, es importante tener en cuenta la sensación de picazón de la fibra. Para la lana, se ha establecido claramente que esta sensación particular, está relacionada con la distribución de diámetros de las fibras (Naylor y Phillips, 1996). En el caso de la fibra de camélidos, este aspecto también está relacionado con el tipo de vellón. La sensación de picazón es obvio en vellones doble capa que requieren la separación de las fibras primarias o descordado (Villarreal León, 1991; Frank *et al.*, 2007). Esto está relacionado con la frecuencia de fibras más gruesas que 30 μm (Naylor y Phillips, 1995; McGregor, 1997) o con el concepto más amplio de fibras objetables (Frank, 2012).

En un estudio sobre los tejidos de lana la preferencia de los consumidores de América del Norte, se determinó que los rasgos preferidos estaban estrechamente relacionados con el diámetro de la fibra (Grant, 1996). Es altamente probable, según este estudio, que la sensación de cosquilleo o picazón en tela de alpaca estará relacionada con la incidencia de la fibra de diámetro $>30 \mu\text{m}$ (o alrededor de 32 μm) y a la rigidez a la flexión de estas fibras (Swinburn *et al.*, 1995). La Asociación Internacional de la Alpaca también considera como fibra de alpaca a la fibra de llama sin cerdas (McGregor, 1997) y por lo tanto se presume que la fibra de llama es tratada de manera similar a la fibra de alpaca en la industria textil, si es que se la distingue. Una empresa textil australiana, productora de cojines, entrega una tabla donde compara los atributos textiles de dos fibras lujosas: alpaca y cachemira en relación a seda, lana, algodón y poliéster, considerando: abrigo, balance de temperatura corporal, relación de abrigo a peso de la tela, suavidad al tacto y absorbancia de humedad. En todos los casos le adjudica cuatro puntos en suavidad a las fibras especiales, en relación a dos puntos a la lana y al algodón (Kelly & Windsor, s/f). Una investigación también de Australia confirma que la diferencia en 'mano' a favor de la alpaca es de 12 μm en relación a la lana; esto significa que una alpaca de 27 μm es tan suave como una lana de 15 μm (Wang *et al.*, 2003). Y es totalmente aplicable a la fibra de Llama, pero es importante hacer la salvedad que en ese caso la fibra de 27 μm tendrá alrededor del 30 % de fibras $>30 \mu\text{m}$, o sea tendrá muy baja aceptación por el usuario debido al efecto de picazón (Naylor & Phillips, 1997). Esta es la contradicción textil de las fibras de los Camélidos Domésticos.

Las señales del mercado

Tradicionalmente, el valor comercial de la fibra de los camélidos sudamericanos (SAC) se determinaba principalmente por el color (Villarreal León, 1991). En una encuesta de precios 1969-1981 de la fibra de alpacas, las fibras pigmentadas recibían en promedio alrededor de 65,9% del precio de las fibras blancas (Velarde Flores, 1988), pero esta diferencia fue menor

entre 1995 y 2002 (Anónimo, 2005a). En algunos casos, las fibras pigmentadas tienen precios más altos que las fibras blancas (alpacas y llamas) (Antonini y Vinella, 1997).

Las características comerciales pueden variar dependiendo de si la fibra se procesa por el sistema de tejido plano o el sistema de punto. Se sugiere que la fibra cruda sigue las mismas tendencias en los precios que los tops y representa más o menos el 40% del valor de este subproducto industrial (Vinella, 1994). Como se indicó anteriormente, el diámetro de la fibra determina el valor del vellón; la relación entre el precio y la fibra en el altiplano de Argentina muestra la misma relación entre los precios y el diámetro medio de los tops de fibra de alpacas. Una gran variabilidad de los precios se ve de un año a otro dentro de cada clase de fibra. Resultados similares han sido reportados en un estudio australiano (McGregor, 1997).

Los participantes de la encuesta realizada en varios países y en varias regiones de Estados Unidos (Sneddon *et al.*, 2011) confirman que los consumidores a menudo confunden la ropa de lana con fibras naturales (cashmere y algodón) con las cuales compite. Esto es así, posiblemente porque también son fibras naturales. Pero académicos y profesionales de marketing reconocen que la comprensión del Valor Percibido es fundamental para comprender el comportamiento del consumidor. Este estudio apoya la naturaleza multidimensional del Valor Percibido, incluyendo el funcional (por ejemplo, el rendimiento), emocionales (muchos de los participantes describieron algo así como "amor" a la lana y que los hace sentir felices, es acogedora, es segura), sociales (por ejemplo, muchos participantes se refirieron a la percepción de la calidad de la lana de parte de sus padres) y condicional (reflejados en las atributos de uso como percepciones de los participantes). El Valor Condicional puede ser especialmente importante en el comportamiento del consumidor de ropa, ya que refleja la naturaleza contextual de muchas compras de prendas de vestir (Sneddon *et al.*, 2011).

Los hallazgos de este estudio sugieren un modelo conceptual de evaluación de la ropa que combina las dimensiones relacionadas con el producto (es decir, la percepción de la calidad del producto, el riesgo relativo de precios, el valor y la voluntad de compra) (Sweeney, Soutar, y Johnson, 1997; 1999). En este modelo, el componente Calidad Percibida representa creencias con valencia positiva (por ejemplo, suavidad), mientras que el componente Riesgo Percibido representa creencias de valencia negativa (por ejemplo picor). Este modelo también reconoce la naturaleza multidimensional de cada componente. Por ejemplo, el componente de Riesgo Percibido se ha sugerido que incluye aspectos financieros, rendimiento, aspectos físicos, psicológicos, sociales y de pérdida de comodidad (Jacoby y Kaplan, 1972; Murray & Schlacter, 1990). Los hallazgos actuales apoyan estos aspectos en la evaluación de la ropa, especialmente de riesgo financiero (por ejemplo, muchos de los participantes describen la ropa de lana como una compra de lujo que puede evocar sentimientos de culpa por la cantidad de dinero gastado en prendas de vestir), el Riesgo de Desempeño (por ejemplo, la asociación de prendas de lana con picazón y aspereza), riesgo social (por ejemplo, la ropa de lana refleja la posición social de quien la lleva) y el Riesgo de Conveniencia (por ejemplo, las preocupaciones sobre el cuidado de prendas de lana). El modelo también incluye la percepción de los precios relativos, que se ilustran en las

percepciones de los participantes sobre el precio de las prendas de vestir hechas de fibra de lana en comparación con otros tipos de fibras (por ejemplo, algodón y sintéticos).

Finalmente se encontró concluyentemente que la evaluación de la lana para ropa era un complejo proceso multidimensional. El modelo sugerido da cuenta de la naturaleza compleja de la evaluación de la lana para ropa destacando la importancia de la comprensión de las percepciones de los consumidores sobre la calidad de la ropa, el riesgo, el precio relativo y el valor. Sin embargo, se necesita más investigación para probar el modelo cuantitativamente en una variedad de prendas de vestir en contextos de consumo para determinar su utilidad para el sector de la Industria textil y el mercado de la ropa. Si bien son estudios que consideran la lana como producto involucrado, sus conclusiones son perfectamente aplicables a la fibra de Camélidos, dado que los consumidores no los distinguen (Sneddon *et al.*, 2011).

Las medidas objetivas

El diámetro de fibra determina la masa mínima potencial por unidad de longitud de los hilos y por lo tanto el espesor al cual los textiles pueden hilar. La calidad del hilo está fuertemente correlacionada con la suavidad y la picazón en la alpaca y ambos están relacionados con el diámetro medio de la fibra y la proporción de fibras <30 micras (Swinburn *et al.*, 1995). Por lo tanto, el diámetro de la fibra representa el factor más importante en el precio de los productos de peinaduría (tops) (Villaruel León, 1991; Vinella, 1994; Antonini y Vinella, 1997; Anónimo, 2005b). Sin embargo, sólo el 15% de los mayores criadores de alpacas reciben precios diferenciados para el diámetro medio de fibra. Esta situación llevó a los pequeños criadores de alpaca de Perú a aumentar el diámetro de fibra de (Velarde Flores, 1988; Anónimo, 2005a), que a su vez afectó negativamente el valor de la fibra en el mercado internacional (Villaruel León, 1991; Vinella, 1994; Anónimo, 2005b). En Argentina, alrededor del 35% de fibra de llama es clasificada y se vende de acuerdo a su diámetro medio con un sistema de clasificación similar a la lana argentina y a la fibra de alpaca peruana (Frank *et al.*, 1993).

La calidad de la fibra también se determina por la uniformidad del diámetro. En general se acepta que una variación de 5% en diámetro de la fibra implica un aumento o disminución de 1 μm de diámetro (Butler y Dolling, 1995). La longitud de la fibra y la variación del diámetro también afectan la calidad de vellón porque afecta el proceso de producción de hilo. Una longitud en alpaca de unos 75 mm se considera ideal para el sistema peinado. Las fibras más cortas se procesan de manera más económica, donde el valor del producto final es más bajo (McGregor, 1997). Sin embargo, los topistas modernos manejan otros guarismos en lana que se puede aplicar a las fibras especiales. Para el sistema Worsted >50 mm y para el sistema Wollen <50 mm con un punto de corte crítico entre ambos de 40 - 45 mm (AWEX, 2010).

Un sinnúmero de otras características medibles menos importantes puede afectar el valor de la fibra, tanto en alpaca y llama. El rendimiento al lavado, la contaminación de materia vegetal, resistencia de la fibra y la posición de rotura de la fibra, presencia de apelmazamiento y el efecto de punta, proporción de fibras meduladas y la resistencia a la

compresión son también reportados con algunos efectos sobre el valor de la fibra de alpacas (McGregor, 1997).

El rendimiento al descordado es otra importante variable que se toma en cuenta para la fibra de llamas. Esto es debido a que el aspecto de "pilosidad" del hilo se debe a la presencia de fibras de "cobertura" dentro de la mecha y su relación de diámetro con las fibras "down" (Frank y Whebe, 1993; Frank, 2001). Sin embargo, el proceso de descordado sólo se justificaba en casos extremos en que los beneficios superaban a los costos de procesamiento según Vinella (1994).

Mediciones subjetivas

Aunque el blanco es el color predominante, la fibra de camélidos tiene una amplia gama de colores. Esto puede ser un problema si se utiliza la fibra incolora (sin pigmentación) o cuando se desea un color específico. En los últimos años ha habido un aumento en la preferencia de tejidos con colores naturales en el contexto de una etiqueta ecológica (Galloti, 1995). Los colores de fibra deseables son: blanco, negro, marrón rojizo y dorado (Anónimo, 2005a). Un problema que surge con frecuencia es la falta de uniformidad en el color producido por la mezcla o dilución dentro del vellón, o en algunos casos, por la contaminación del color de la fibra durante la esquila o el envasado de los vellones (McGregor, 1997).

Es importante señalar que a pesar de que el tipo de vellón afecta en gran medida el valor, esta característica a menudo no se considera importante debido a la dificultad en apreciar esto en el top (Vinella, 1994). En la actualidad, los datos de mercado no muestran una relación entre el tipo de vellón y el valor de la alpaca Suri. Sin embargo, la necesidad de descordado o no, puede llegar a ser un criterio de rutina de la clasificación en un futuro próximo.

El crimpado de la fibra (ausencia o presencia y tipo de rizo) y la punta de la mecha tienen una relación directa con el tipo de vellón tanto en alpacas como en llamas. En llamas argentinas, se han establecido tres tipos estándares básicos de vellón: vellones doble capa, vellones simple capa sin lustre y lustre simple capa (Frank, 2001).

El daño ambiental en vellones pigmentados abiertos (especialmente el efecto de la luz solar), también se tiene en cuenta en la evaluación del vellón, ya que afecta el color de la fibra (fibra pigmentada) y las longitudes de las fibras (fibras blancas y pigmentadas) (Sumar, 1998).

La calidad subjetivamente puede definirse tanto desde el punto de vista industrial como desde el punto de vista del consumidor final. Desde este punto de vista, se utiliza el término 'mano' para indicar la calidad en relación al grado de aceptación del tejido. Este término ha sido definido como la valoración subjetiva de un material textil obtenida a partir del sentido del tacto. La 'mano' es así mismo un fenómeno psicológico, que implica la capacidad de los dedos para hacer una evaluación sensible y exigente y de la mente para integrar y expresar los resultados en un juicio de valor. Es común expresar la 'mano' de una tela como la media de las evaluaciones ('scores') de un cierto número de observadores o panelistas. Las mismas diferencias entre las evaluaciones son convertidas en un aspecto importante para evaluar la mano (Naylor y Phillips, 1997).

El sistema de clasificación de la fibra de alpaca en Perú usa la mano como un factor determinante para clasificar la fibra de alpaca en categorías de calidad comercial (Weatherall 1995), porque la mano está altamente correlacionada con un número de características físicas muy importantes. Se utiliza la mano como el principal método de clasificación de la fibra de alpaca, ya que es más barato que medir todos los vellones que llegan a los depósitos y que se basa en una larga experiencia y en los comentarios de los procesadores en la misma forma que la clasificación histórica de la lana. El sistema funciona bien porque se han establecido sólo cinco líneas principales o categorías de calidad y los clasificadores están lo suficientemente capacitados para mantener estos estándares.

De un ensayo realizado con Llama de Argentina (dónde se ha implementado un sistema similar desde 1991), se observan los parámetros de calidad obtenidos por los clasificadores de los distintos centros de acopio y los datos que obtiene el laboratorio de fibras al evaluar las muestras obtenidas por 'coreo' de los fardos y las calidades y sus frecuencias que se obtienen al clasificar la fibra en la planta textil. En general se observa que se acopia muy poca fibra Super Fina, ya sea por error en la clasificación o por falta de esquila de animales jóvenes. De igual manera los clasificadores evaluados discrepan en frecuencias en Fibra Fina con respecto a la planta textil pero coinciden bien con el laboratorio. La ausencia de Fibra Mediana en la determinación de los clasificadores discrepa con las frecuencias del laboratorio y las obtenidas en la planta. Algunas conclusiones sobre los resultados de la evaluación de los clasificadores muestran que los resultados concuerdan bastante bien con la evaluación del acopio, lo cual indica que nos se consiguió mejorar el resultado en forma global. La diferencia entre las clasificadores/as es notable, lo cual indica que si solo se utilizaran los/as mejores los resultados serían distintos y que los resultados del acopio tienen que ver con que fueron las mismas clasificadoras utilizadas y que el entrenamiento no soluciona el problema de las habilidades personales diferentes. La precisión que se obtiene con los/as mejores clasificadores/as asegura una precisión general buena para armar lotes relativamente homogéneos que luego el laboratorio certifica para la comercialización. En buena medida las diferencias entre clasificadores/as se debe a atributos personales de atención y dedicación y a habilidades previas de cada uno. La recomendación final surgida de este curso de entrenamiento de clasificadores/as es que se deben realizar entrenamientos más seguidos y un seguimiento permanente del desempeño de los clasificadores/as (revalidaciones) (Frank, 2011). El uso de instrumentos de apoyo baratos para obtener el diámetro en forma instantánea (método air flow, por ej.) sería de interés para mejorar este trabajo.

Características comerciales

El diámetro medio de la fibra y la variación del diámetro medio de la fibra

El diámetro medio de la fibra de la Llama argentina se estableció oficial e históricamente entre 24 y 34 μm (Duga, 1985). En la provincia de Catamarca, el diámetro medio de fibra no ajustado fue de $26,7 \pm 2,0 \mu\text{m}$ (Frank y Nuevo Freire, 1985). Cuando los datos se agrupan de acuerdo a localidades diferentes, la media de mínimos cuadrados ajustada del diámetro de la fibra es de $25,2 \pm 0,2 \mu\text{m}$ (Frank y Nuevo Freire, 1993). Un estudio en la zona NO del

altiplano de Argentina sobre 3.726 Llamas, el diámetro medio de la fibra ajustado por edad, intervalo entre esquila, tipo de vellón, color y la localidad fue de 22,9 micras (Frank, 2001), que es similar a los datos obtenidos en un estudio reciente en el altiplano jujeño con 10.760 animales (Hick *et al.*, 2009). Las frecuencias de las diferentes clases de fibras obtenidas en el primer estudio eran: Baby (<19 m): 4,6%; superfino (19-21,9 m): 43,4%; fino (22 a 24,9 m): 35,8%; medio (25-29 m): 13,6 % y grueso (>30 m): 2,6%. Sin embargo, el estudio demográfico con 143 tropas elegidas de acuerdo a la metodología de la 'bola de nieve' y procesados de acuerdo a una metodología específica arrojan guarismos ligeramente distintos en lo que respecta a distribución de frecuencias: super fino (50,24±0,52%; 20,28±0,06 µm), fino (33,42±0,49 %; 23,14±0,07 µm), mediano (14,40±0,37%; 26,79±0,09 µm) y grueso (1,83±0,14 %; 34,38±0,59 µm) (Hick *et al.*, 2009). Independientemente del tiempo transcurrido entre ambos estudios se debe destacar la importancia de realizar estudios de estructuras poblacionales para detectar la real oferta poblacional existente con errores conocidos.

En Perú, Sumar (1991) reportó un diámetro de fibra promedio de 23,8 m para alpacas Suri y 24,02 m para alpacas Huacaya. El diámetro medio de llamas Kcara y Chaku era 33,8 y 28,06 micras, respectivamente (Vidal, 1967). Sin embargo, estos estudios no se ajustaron por la edad del animal, el sexo, el color y la localidad, factores que influyen en los diámetros de fibra de alpacas (Frank y Nuevo Freire, 1993; Frank *et al.*, 2006).

En Bolivia, el diámetro medio de fibra, el diámetro de la fibra gruesa y el diámetro de las fibras finas fueron 31,6, 40,8 y 25,5 micras, respectivamente (Martínez *et al.*, 1997). Otros autores han informado de un diámetro de fibra promedio de 27,2 µm para todas las fibras y 22,3 µm para fibra fina, en un rebaño de animales criados para carne (Delgado Santivañez *et al.*, 2001). Trabajos más recientes y en poblaciones particulares de Llamas bolivianas registran un diámetro medio ponderado de 22,20 µm (Stemmer *et al.*, 2005). En llamas jóvenes (primera esquila a los 21 meses), Ayala (2001) reporta un diámetro medio de 22,66 µm para fibras finas y 66,39 µm para fibra gruesa (cerdas) en un ensayo de descordado. En el sur de Bolivia (cerca de la frontera con Argentina), Iñiguez *et al.* (1998) reportaron un diámetro de fibra promedio del hato de llamas de 21,2 micras.

En alpacas de Nueva Zelanda, el mejor promedio lineal no sesgado del diámetro de fibra usando diferentes métodos de medición varió desde 28,0 hasta 31,9 m (Wuliji *et al.*, 2000). En Australia se obtuvo en alpacas, un diámetro de fibra promedio de 29,1 µm (17,7 a 46,6 micras) (McGregor y Butler, 2004).

Una información muy controvertida se lanzó en el Wool Record (Anónimo, 2005b) sobre la alpaca peruana en el sentido que un 45% era fibra gruesa (>31µm), 35% superfina (24,5 - 26 µm) y 20% baby (20 - 22,5 µm). El autor anónimo de este artículo comercial aduce a modo de excusa la falta de censos en la alpaca peruana y por lo tanto aporta la información que da la industria. Sorprendentemente los guarismos correspondientes a la fibra gruesa son similares a los de la alpaca australiana (McGregor *et al.*, 1997).

Se estudió la variación del diámetro de la fibra en diferentes puntos de corte de la mecha, entre las fibras dentro del mismo punto de corte de la mecha, entre diferentes regiones topográficas en el mismo animal y entre distintos animales. La mayor parte de la variación se encontró entre las fibras dentro de la mecha, mientras que otras fuentes de variaciones no fueron muy significativas (Frank y Amuchástegui, 1993). Los coeficientes de variación de diámetro de la fibra (CVD) en dos estudios fueron $31,0 \pm 1,55\%$ (Frank y Nuevo Freire, 1985) y $31,7 \pm 0,25\%$ (Frank, 1993). El tipo de vellón es una fuente muy importante de variación de diámetro. La media corregida de CVD en general se obtuvo de $26,7 \pm 0,27\%$ (Frank, 2001). En llamas bolivianas con alta aptitud de fibra se obtuvieron datos de CVD del 33,66% (calculado a partir de datos de Stemmer *et al.*, 2005). McGregor y Butler (2004) reportaron una variación de diámetro medio de fibra de 24,33% en alpacas australianas (rango: 15,0-36,7%). El CVD se vio afectado significativamente por la edad de los animales (correlación positiva), el tipo de vellón (mayor en Suris) y el color de la fibra (mayor en vellones más oscuros).

La distribución del diámetro, tanto en Llama como en Alpaca, sigue un modelo bifásico, en el cual la frecuencia de fibras más gruesas que 30 μm se separa de la distribución normal por debajo y por encima de un punto de quiebre de alrededor de 22 μm (Frank *et al.*, 2012). Esto se aprecia visualmente dependiendo de los tipos de vellón con mayor o menor intensidad en fibra de Llama (Frank *et al.*, 2007) e igualmente en fibra de Alpaca Huacaya, aún en la más finas (Davison, 2010).

Color

La necesidad para la clasificación de vellón por el color ha conducido al desarrollo de diferentes tipos de cartillas similares a los utilizados para las fibras naturales (Villarreal León, 1962; Calle Escobar, 1982; Frank *et al.*, 1991; Patthey Salas, 1994). Otros investigadores han utilizado colorimetría estándar (cartilla Munsel de suelo) (Ruiz De Castilla y Mamani, 1990; Renieri *et al.*, 1991).

Los primeros estudios sobre la distribución del color en los rebaños de Argentina se realizaron en Catamarca por Frank y Nuevo Freire (1985). Estos autores observaron un predominio del color marrón. En un estudio detallado de 3.200 animales en toda la Argentina, Frank y Whebe (1993) informaron de una amplia variación de la frecuencia de color según la región. La mayoría de las áreas estudiadas mostraron una alta frecuencia de blanco a excepción de Catamarca, donde se encontraron muchas variantes de color marrón (Frank, 1996). En un estudio sobre 3.736 llamas procedentes de regiones NO del altiplano argentino, el color blanco fue el más comúnmente encontrado (38%), pero hubo un aumento en los colores marrón o marrón claro (30%). Las frecuencias fueron similares para otros colores comerciales (Frank, 2001). Un estudio con metodología demográfica más reciente arroja frecuencias similares para el blanco, indicando que la tendencia al blanqueo se ha detenido (Hick *et al.*, 2009).

Estos resultados son similares a los reportados en alpacas peruanas, donde la frecuencia de animales blancos es alta (50-56%) y el marrón o color café representan

alrededor del 30% (Sumar, 1991). En Bolivia, los dos alpacas y las llamas muestran una menor frecuencia de animales blancos (8-15,8%), y una mayor frecuencia de color marrón o café (32-33%). Casi el 45% de las llamas bolivianas se informan como pintadas (Rodríguez, 1991). En una región particular de Bolivia los datos son ligeramente diferentes: blancos (8,2%), con predominio del color café del 40.3% (Stemmer *et al.*, 2005).

Tipos de vellones

Originalmente, la fibra de llama fue considerada en la literatura científica como un vellón de doble capa (Cardozo, 1954; Riera, 1969; Calle Escobar, 1982). Sin embargo, la investigación en la Argentina mostró la variabilidad en los tipos de vellones (Frank y Nuevo Freire, 1985; Frank, 1996). Hallazgos similares fueron reportados en llamas desde el sur de Bolivia (Iñiguez *et al.*, 1998). Además, no se observaron diferencias regionales e individuales importantes en la distribución de frecuencias de tipo de vellones, con predominio de vellón simple capa y las frecuencias más bajas de vellones doble capas y lustre en llamas argentinas (Frank, 1996; 1999).

La distribución de tipos de vellones en la zona NO del altiplano de Argentina muestra una alta frecuencia de vellones de una capa (46,6%). La frecuencia de vellones lustre es muy bajo (3,3%). La frecuencia de doble capa es intermedia (22,4%). La frecuencia de vellones intermedios y hemilustre fueron, respectivamente, 9,6% y 18,2% (Frank, 2001). Datos más recientes y surgidos de metodología poblacional específica demuestran guarismos similares (Hick *et al.*, 2009). Esta distribución de tipos de vellones en llama confirma estudios arqueológicos que sugieren la existencia de llamas con diferente tipos de vellones y no solamente doble capa. En la literatura antigua se atribuyeron estas diferencias a las variaciones entre especies (llamas frente alpacas y a cruces de llama-alpaca) (Calle Escobar, 1982; Wheeler *et al.*, 1992; Wheeler, 1994a, b).

La existencia de diferentes tipos de vellón también se ha descrito en alpacas del Perú (Villaruel León, 1991; Calle Escobar, 1982) y es similar a las variaciones observadas en cabras de Angora (Allain, 1994). Estudios previos sobre alpacas reportaron una distribución de frecuencias de 70,6% y 29,3% para Huacaya (simple capa) y Suri (lustre) (Barreda, 1985), sin embargo más recientes observaciones llevan esta proporción a 95% Huacaya y Suri 5% (Sumar, 1991). En llamas peruanas hay un predominio de Kcara o doble capa (80%) (Vidal, 1967). En Bolivia, los tipos Huacaya y Kcara tienen una frecuencia similar (Rodríguez, 1991). Se debe aclarar que en estos estudios se confundieron tipos morfológicos con tipos de vellón, cuya correlación de Spearman es solo mediana (0.25 - 0.50) (Hick *et al.*, 2009).

Longitud de la fibra

La longitud de fibra se estima a partir de la longitud de la mecha. Ramírez *et al.* (1993) reportaron una correlación de 0,98 entre la longitud promedio de las fibras y la longitud de mecha en vellones de llamas. Estudios de fibra de llama en el altiplano de la Argentina encontraron que la longitud de fibra del 80% de las muestras fue de longitud suficiente para permitir el procesamiento de peinado con el resto utilizado para la hilatura de cardado (Frank

y Whebe, 1993). El largo medio de mechas de sistemas de producción típicos incluye fibra con un crecimiento de más de 12 meses. La fibra de la provincia de Jujuy tiene una longitud de fibra media no ajustada de 19,1 cm y para un período de crecimiento ajustado de 12 meses una longitud de fibra de 15,5 cm (Frank *et al.*, 1999;. Frank, 2001). Ayala *et al.* (1991) informaron de un largo medio básico de 13,00 cm de llamas bolivianas de 1 año y un largo medio de 16,75 cm para los animales esquilados de diferentes clases de edad. En los estudios de largo de mecha en alpaca en Perú, se informaron longitudes discontinuas de 12,6 cm para Huacayas y 16,8 cm para Suris (Condorena, 1985). Las longitudes en alpacas procedentes de Nueva Zelanda fue de $9,9 \pm 0,2$ cm (McGregor, 2002). Longitud de fibra de alpaca de Australia fue de $9,4 \pm 0,5$ cm y $7,7 \pm 0,7$ cm para dos años consecutivos de producción (1996 y 1997) (McGregor, 2002). En lana, una variación (disminución o aumento) de 10 mm de longitud media de las fibras en el top equivale a una variación de 1 μ m de diámetro al rendimiento de hilado (Lamb, 1998).

Rendimiento al descordado

El descordado es la extracción de fibras gruesas (´cerda´ o "pelo de guarda") que crecen desde los folículos primarios y secundarios originales de la piel. Dependiendo del tipo de vellón, estas fibras pueden ser más largas que las fibras secundarias más finas (Frank, 2001). El descordado también se está desarrollando en la fibra de alpaca (Frank *et al.*, 2012).

Descordados de llama, desarrollados en Argentina, dan un rendimiento de 50% de down de muy buena calidad. El proceso se lleva a cabo con una máquina de depuración, que utiliza aire para separar la fibra más fina, de fibra más gruesa y contaminantes (Hick *et al.*, 2003). Ensayos más recientes con la tecnología AM-2 actual, llevando el porcentaje de fibras objetables a $\leq 3\%$ y separando por tipos de finura informan de: Super Fino: 76,5%), Fino: 76,22%, Mediano: 53,25% y Grueso: 15,06% (Frank, 2013). Comparando el rinde al descordado ($\leq 3\%$) para las distintas fibras de Camélidos se obtiene: Alpaca: 70 - 85%, Llama doble capa: 50 - 70%, Llama simple capa: 70 - 85%, Guanaco: 50 - 70% y Vicuña: 60 - 80% (Frank *et al.*, 2009). En Bolivia, en fibra de llama descordada a mano se producen resultados inferiores (47,64%) (calculado a partir de Quispe *et al.*, 2001). Algunas máquinas de descordado están disponibles en Bolivia, pero a la fecha aún no está disponible información en la literatura.

Valoración de mercado de los atributos de la fibra de alpaca/llama.

Diámetro de la fibra

Los precios máximos se pagan por fina alpaca "baby" hasta diámetros medios de fibra de 22 μ m. Sobre la base de los datos de precios 1981-1994 proporcionados por Weatherall (1995) está claro que el precio de la fibra de alpaca sigue ciclos con precios máximos que ocurren durante finales de 1983 y principios de 1985, a finales de 1987 hasta 1988 y a finales de 1994, con depresiones de precios que ocurren en el medio. Durante el periodo de 10 años los precios máximos siempre fueron pagados por la categoría más fina y los precios bajaron rápidamente por encima de 22 μ m, con los datos que indican un descenso medio de los precios de 11% por

1 μm de aumento en el diámetro de la fibra hasta 26 μm , donde está el punto de inflexión de la curva. Por encima de 26 μm el descenso medio en los precios fue del 5% por cada 1 μm aumento en el diámetro de la fibra. La fibra de 32 μm se valoró en sólo el 27% del valor obtenido para la fibra más fina (McGregor, 1997). La fibra Suri de 27 μm ha recibido primas de 10 a 25% por encima de los precios pagados por alpaca blanca estándar (Huacaya) para adultos (Vinella 1993). La fibra Suri comprende aproximadamente el 7% de la producción de fibra de alpaca peruana.

También se han calculado los precios relativos de los tops de alpaca en las caídas del ciclo de precios para los tres años 1986, 1991 y 1992. En las depresiones los precios bajan aún más rápidamente por encima de 22 μm , con los datos que indican un descenso medio de los precios de 13% por 1 μm de aumento en el diámetro de la fibra hasta 26 μm . Por encima de 26 μm el descenso medio en los precios fue del 4% por cada 1 μm de aumento en el diámetro de la fibra. La fibra de 32 μm se valoró en sólo el 26% del valor obtenido para la fibra más fina (McGregor, 1997).

La cotización actual de fibra de alpaca top (enero de 2014) es: blanca baby: U\$S 34.00, Fina: U\$S 19.00 y Adulto: U\$S 11.00. La fibra en bruto a campo mantiene más o menos estos valores en nuevos soles (dólares) para Noviembre 2013: fibra color 4,5 (1,6), fibra blanca adultos 8,0 (2,8), tuis 9,0 (3,2). Para Diciembre 2013, adulto 7,0 (2,5) y tuis 8,0 (2,8). La fibra de llama argentina clasificada por finura está en estos valores/kg: super fino: 30 pesos (3,7 U\$S), fino 20 pesos (2,5 U\$S), mediano 10 pesos (1,2 U\$S) y grueso 5 pesos (0,6 U\$S) (sin cotización actual). Dada la fluctuación y los distintos tipos de cambio se puede establecer un precio promedio 'al barrer' (sin clasificar) de 25 pesos o 3,12 dólares para fibra de llama argentina. Siempre se expresa el valor por kilogramo del producto.

Valoración de mercado de los atributos de la fibra de vicuña y guanaco

Si bien conocemos con certeza la finura promedio de las fibras de Vicuña (12 - 14 μm) y Guanaco (15 - 17 μm), sabemos que son consideradas de por sí las más finas y preciosas del mercado textil. La cachemira China amerita una valorización considerablemente inferior a ambas aunque compite ventajosamente con ellas.

El índice de Confort de la Vicuña y Guanaco una vez descordadas, hace que puedan ser utilizadas sobre la piel sin provocar comezón. Además por ser meduladas, son livianas y atérmicas. Su escaso crimpado y escamado poco prominente les otorga una particular suavidad. El largo promedio de la Vicuña y el Guanaco las hace aptas para la hilatura cardada. Clasificándolas correctamente, se obtiene un porcentaje de fibra apta para peinado (Adot *et al.*, 2008).

En el caso del Guanaco, el solo hecho de mantener al productor informado del real valor de su fibra, permitió pasar de US\$ 2 por Kg sucio barrer (Zafra 1998) a US\$ 180/Kg (Zafra 2004-2005). Este último precio es considerablemente más bajo que el pagado por la Vicuña (Licitación Zafra 2004-2005, INTA Abra Pampa: US\$ 661/Kg de vellón y US\$ 252/Kg de pedazos y barrigas). Si bien el esfuerzo puesto en desarrollar nuevos compradores en Europa y Asia está dando resultados, es evidente que resta mucho por hacer para que el

productor pueda percibir el real precio de mercado, tal cual lo refleja el valor de las prendas confeccionadas con esta fibra (Adot *et al.*, 2008). No se registra comercialización formal de fibra de Guanaco actualmente.

Respecto del precio de la Vicuña, la firma Itlane (Biella, Italia), responsable exclusiva de la compra de fibra de Camélidos Sudamericanos del Grupo Schneider, aporta los siguientes valores (Anónimo, 2004): alrededor de US\$ 500/Kg sucio y más de US\$ 1.500/Kg descordado. Si a los US\$ 500/Kg de fibra sucia le aplicamos el rinde al descordado del 70% declarado por el Consorcio Internacional de la Vicuña (IVC) para los Tipos A y B (93% de la producción) y adicionamos un costo de descordado de US\$ 80/Kg, obtenemos un valor de US\$ 794/Kg de fibra descordada. Itlane estima que el volumen de la zafra varía entre 2.000 y 6.000 Kg. La Sociedad Nacional de la Vicuña (SNV) aporta un escenario más realista: aunque la oferta de fibra de vicuña puede ser considerada como la demanda legal, por tratarse de un mercado cerrado, la demanda real es mayor y se satisface a través de quienes realizan la caza furtiva. Si bien esta ha venido disminuyendo en los últimos años, aun cubre un segmento significativo del mercado de la fibra. Para comercializar fibra de Vicuña/Guanaco o sus productos, sin violar la legislación, se debe contar con una autorización CITES (Convention on International Trade in Endangered Species). En lo que hace al destino de la fibra producto de la caza furtiva, esto conduce a dos escenarios posibles: i) que exista un canal clandestino de industrialización y comercialización, o ii) que la fibra adquirida con autorización CITES sea utilizada para “legalizar” o “blanquear” la proveniente del tráfico clandestino. Entendemos que este último es el caso. La situación de las poblaciones de ambas especies difiere con los países, pero en general están habilitados para operar en el apéndice II de CITES, lo cual las hace comercializable con control estatal.

Algunas conclusiones y consideraciones generales

El escenario descrito aparece como negativo para los intereses de los productores de fibras de Camélidos Sudamericanos en todos los países productores, ya que facilita adquirir y exportar fibras a precios por debajo de los del mercado y este mercado (cuando existe) está desvalorizando estas fibras. La comercialización, como parte del proceso productivo, cumple un rol fundamental en mejorar y afianzar la rentabilidad de los productos.

Para corregir la situación planteada se deberían diseñar y ejecutar diversas acciones, entre las cuales están: i) considerar la formación de asociaciones de productores para el acopio, clasificación y comercialización de fibra, de manera de fortalecer su poder de negociación con los compradores (en algunos casos ha sido exitoso, en otros contraproducente); ii) encarar un estudio definitorio de la real calidad de las fibras de los Camélidos silvestres (Vicuña y Guanaco) que permita establecer objetivamente sus precios relativos; iii) fomentar la industria del descordado de manera de industrializar las fibras de Camélidos en origen (región o país) y/o exportarlas descordadas; iv) fomentar la creación de una industria textil acorde a los requerimientos del mercado en calidad y diseño; v) combatir la caza furtiva de Vicuñas y Guanacos por todos los medios al alcance de los Estados nacionales; vi) controlar que la Autoridad Administrativa CITES de los países productores

cumpla con las “Notificaciones” y “Recomendaciones” del organismo; vii) establecer una metodología de esquila y clasificación en origen que asegure la provisión de fibra clasificada de acuerdo a las características particulares de cada especie y tipo, viii) desarrollar sistemas de trazabilidad que permitan controlar el origen y los porcentajes de las respectivas fibras a lo largo del proceso de industrialización y comercialización, ix) difundir expresamente en el ámbito extra continental las particulares bondades de las fibras de Guanaco y Llama (desconocidas o menos conocidas que la Alpaca y la Vicuña) y x) realizar estudios de las estructuras de las poblaciones de Llamas y Alpacas aún no estudiadas. Se debería asimismo fomentar las mezclas (‘blends’) con lana Merino Superfina y Ultrafina y otras fibras (seda, chinchilla, algodón), por ser estas fibras complementarias de las de Alpaca, Vicuña, Guanaco y Llama Fina y Superfina.

Bibliografía

- Adot, O.G., de Cossio, A.P. and A. Maguirre, 2008. Industrialization and commercialization of Vicuña, Guanaco and Llama fibres. In: Frank, E.N., Antonini, M. & O. Toro. South American Camelids Research, 2: 359 - 366.
- Allain, D., 1994. The genetic improvement of Angora goats in Francia. In: Laker, J.P., Bishop, S.C. (Eds.), Genetic Improvement of Fine Fibre Producing Animals., vol. 1. European Fine Fibre Network, Occasional Publication, pp. 47–60.
- Anónimo, 2005a. Camélidos. Portal Agrario, Min. de Agric.Perú. Camelids. Agricultural frame Agricultural Minister of Peru. In: www.portalagrario.gob.pe/pec_real/camelidos.shtml.
- Anónimo, 2005b. Wool Record. (pag. 46).
- Anónimo, 2004. Wool Record, May 2004, p.49
- Anónimo, 1997. Alpaca Registry Journal 2(1): 75-76.
- Antonini, M. and Vinella, S., 1997. Fine Fibre Production From Argentine Camelids—A Development Perspective, vol. 6. European Fine Fibre Network, Occasional Publication, pp. 31–41.
- Ayala, C., 2001. Características físicas de la fibra de Llamas jóvenes. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). Progress in, S.A. Camelids Res. EAAP. Pub. No. 105, pp. 186–188.
- Ayala, C., Bustinza, V., Rodriguez, T., 1991. Crecimiento en peso vivo y en largo de mecha en Llamas de la estación experimental Patacamaya, Bolivia En: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). Progress in S.A. Camelids Res. EAAP. Pub. No. 105, pp. 189–192.
- Australian Wool Exchange (AWEX), 2010. Preparation of Australian Wool Clip.
- Barreda, J.E., 1985. Huacayos y Suris: Razas de una especie que tienen diferentes querencias. Asociación de Criadores de Alpacas del Perú, Puno. V Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos, Cuzco, Perú (Mimeografiado).
- Brenes, E.R., Kryssia M., Pérez F. y K. Valladares, 2001. El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas Proyecto Andino de Competitividad.
- Butler, K.L. & Dolling, M., 1995. Spinning fineness for wool. J. Text. Inst. 86, 164–165.
- Calle Escobar, R., 1982. Producción y mejoramiento de la alpaca. En: Fondo del Libro del Banco Agrario del Perú (Ed.). Lima, Perú.

- Cardozo, A., 1954. Los Auquénidos En: Centenario (Ed.). La Paz, Bolivia, 284 pp.
- Condorena, N., 1985. Aspectos de un sistema regularizador de la crianza de Alpacas. IVITA (La Raya), Puno, Peru.
- Cousill, A., 1999. Australian breeders: perspective for the new millennium. Alpaca market report. I.A.A. September 1999. Bulletin #11.
- Davison, I.M. 2010. Fleece factors. Alpacas Aust.: 12 - 14.
- Delgado Santivañez, J., Valle Zarate, A., Mamani, C., 2001. Fiber quality of a Bolivian meat-oriented llama population. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.) Progress in S.A. Camelids Res.EAAP. Pub. No. 105, pp. 101–109.
- Duga, L., 1985. Características más importantes de las fibras provenientes de camélidos sudamericanos En: Lanas. Seminario científico técnico regional. Larrosa y Bonifacino (Ed.). Montevideo, Uruguay.
- Frank, E.N. 2013. Producción y Comercialización de Fibras Especiales (Llama y Cachemira). Expollama- Santa Isabel, La Pampa.
- Frank, E.N. 2012. El confort de los tejidos confeccionados con fibra de Camélidos Sudamericanos. Análisis de la problemáticas y posibles soluciones. Conferencia. En: VI Congreso Mundial Camélidos, Arica, Chile. Libro de Resúmenes VI Cong. Mundial de Cam., pags. 65 - 69.
- Frank, E.N., Adot, O.G., Hick, M.V.H., Prieto, A. y M.F. Castillo. 2012. Relación entre el diámetro de la fibra y el factor de picazón en Alpaca y Llama. Ponencia. En: VI Congreso Mundial Camélidos, Arica, Chile. Libro de Resúmenes VI Cong. Mundial de Cam., pag.195.
- Frank, E.N., 2011. Informe de Actividades y Resultados. Curso intensivo de Clasificadores de Fibras de Camélidos Sudamericanos. San Salvador de Jujuy, abril 2011.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Prieto, A. y Castillo, M.F. 2009. Efectos del descerdado sobre la calidad de la fibra obtenida de camélidos sudamericanos y cabra criolla patagónica. En: 32º Cong. Arg. Prod. Anim. (resumen). Revista Argentina de Producción Animal Vol 29 Supl. 1: 134-135.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H. and Adot, O. 2007. Descriptive differential attributes of type of fleeces in Llama fiber and its textile consequence. 1-Descriptive aspects. The Journal of the Textile Institute 98: (3): 251-259.
- Frank, E.N., Hick, M.V.H., Lamas, H.E., Gauna, C.D. and Molina, M.G. 2006. Effects of age, shearing interval, fleece and color type on fiber quality and production in Argentine Llamas. Small Ruminant Research, Camelids special issue. Vol. 61 (2-3): 131-142
- Frank, E.N. 2001. Descripción y Análisis de segregación de fenotipos de color y tipos de vellón en Llamas argentinas. Tesis Doctoral. Univ. of Buenos Aires (UBA), 204 pp.
- Frank, E.N. 1999. Producción de fibra de camélidos domésticos. Perspectivas para el mejoramiento genético En: Iº Cong. Latinoamericano de Esp. en Peq. Rumiant. y Cam. Sud.Montevideo, Uruguay, (conferencia), pp. 1–8.
- Frank, E.N., 1996. Genetic Improvement of fibre production in South American Domestic Camelids An approach for Argentina population (Invited paper). In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). Second European Symposium on South American Camelids, Camerino, Italia (Abstract).
- Frank, E.N., 1993. Valores medios, desvíos, regresiones y correlaciones fenotípicas en características físicas del vellón de Camélidos Sudamericanos domésticos En: Actas Vil C.I.E.C.S. (separata), pp. 1–6.

- Frank, E.N. y Whebe, V.E., 1993. Producción y comercialización de fibras de Camélidos domésticos en Argentina. En: Mueller, J.P. (Ed.). Taller sobre producción y comercialización de fibras especiales, pp. 81–96.
- Frank, E.N. y Amuchástegui, S.N., 1993. Estudio de la variación del diámetro dentro del vellón y entre animales en Camélidos domésticos En: Actas VII C.I.E.C.S. (separata), pp. 37–41.
- Frank, E.N., Lamas, H.E., Whebe, V.E., Vila Melo, J.G., 1993. Análisis de la factibilidad de uso de determinaciones semi cuantitativas para clasificación de fibra y selección de reproductores. En: Actas VII C.I.E.C.S. (separata), pp. 22–36.
- Frank, E.N., Whebe, V.E., Lamas, H.E., Techí, R.A., Bollati, G.P., Barcesa, R., Unzaga, E. y Molina, M.G. 1991. Determinación de las características físicas del vellón de Camélidos Sudamericanos domésticos en las provincias de Catamarca y Jujuy. Resultados preliminares. En: VII Conv. Int. Especialistas en Cam. Sud. Libro de resúmenes, p. 44.
- Frank, E.N. y Nuevo Freire, C.M., 1985. Estudio de la productividad de un plantel de Llamas de la puna catamarqueña. Rev. Arg. Prod. Anim. 5 (78), 505–512.
- Frank, E.N. y Nuevo Freire, C.M., 1993. Efecto de la edad, localidad y tiempo de crecimiento sobre las características físicas del vellón en Camélidos Sudamericanos domésticos. En: Actas VII C.I.E.C.S. (separata), pp.7–14.
- Galloti, I., 1995. Il tessile Ecologico (Ecological textile). Tintoria 9 (95), 63–68.
- Grant, J., 1996. Top-Tech'96 Symposium, CSIRO Div. of Wool Technology, Geelong.
- Hick, M.V.H., H.E. Lamas, J. Echenique, A. Prieto, M.F. Castillo y E.N. Frank, 2009. Estudio demográfico de los atributos morfológicos y productivos en poblaciones de llamas (*Lama glama*) de la provincia de Jujuy, Argentina. *Animal Genetic Resources Information*, 45: 71–78.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Adot, O., Prieto, A., Seghetti, D. y Maguire, A., 2003. Depurado ('descerdado') de fibra de camélidos sudamericanos realizado mediante la aplicación de dos tecnologías diferentes. Resúmenes de 3º Congreso de la Asociación Latino-americana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS). Ciudad de Viña del Mar, Chile.
- Iniguez, L.C., Alem, R., Wauer, A., 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.
- Jacoby, J. & L. Kaplan, 1972. Perceived risk and consumer behaviour: A critical review. In M. Venkatsen (Ed.). Proc. of the 3rd annual conference. Champaign, IL: Association for Consumer Research, pp. 382 - 393.
- Kelly & Windsor, s/f. Comparison of fibre filled quilts. The Australian alpaca breeding company. <http://www.kellyandwindsor.com/fibre.asp>. Consultado 02/08/2012.
- Lamb, P., 1998. Fibre Metrology of Wool and its Applicability to Alpaca. In: Brash, L.D., Davison, I.M. (Eds.). *Fibre Science and Technology: Lessons from the Wool Industry*. Proc. of a Conf. held at CSIRO Anim. Prod. Prospect, NSW, Aust., pp. 13–20.
- Martinez, Z., Iniguez, L.C., Rodríguez, T., 1997. Influence of effects on quality traits and relationships between traits of the llama fleece. *Small Rumin. Res.* 24, 203–212.
- McGregor, B.A. & Butler, K.L. 2004. Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian Alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection. *Aust. J. Agric. Res.* 55,433–442

- McGregor, B.A., 2002. Comparative productivity and grazing behaviour of Huacaya Alpacas and Peppin Merino sheep grazed on annual pastures. *Small Rumin. Res.* 44, 219–232.
- McGregor, 1997. The quality of fibre grown by Australian alpacas: 1 - The commercial quality attributes and value of alpaca fibre. *Proc. International Alpaca Industry Conf. Sydney*, pp. 43-48. (Aust. Alpaca Assn.: Forest Hill, Victoria).
- McGregor, B.A., Howse, A.M., Hubbard, D. and Tuckwell, C.D. 1997. The quality of fibre grown by Australian alpacas: 2 - Survey of the quality of fibre grown by Australian alpacas. *Proc. International Alpaca Industry Conf. Sydney*, pp. 49-52. (Aust. Alpaca Assn.: Forest Hill, Victoria).
- Murray, K.B. & J.L. Schlacter, 1990. The impact of services versus good on consumers' assesment of perceived risk and variability. *J. of the Academy of Marketing Scien.*, 18(1): 51 - 65.
- Naylor, G.R.S. and D.G. Phillips, 1997. Fabric-Evoked Prickle in Worsted Spun Single Jersey Fabrics. Part III: Wear Trial Studies of absolute fabric acceptability. *Textile Res. J.*; 67(6): 413 - 416.
- Naylor, G.R.S. and Phillips, D.G., 1996. Top-Tech'96 Symposium, CSIRO Div. of Wool Technology, Geelong.
- Naylor, G.R.S. and Phillips, D.G., 1995. Skin comfort of wool fabrics. In:Wool structure and properties. *Proc. of the 9th Int.Wool Text. Res. Conf. Secc. II* 203–208.
- Patthey Salas, J.F., 1994. Textile Process for South American camelids. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). *European Symposium on South American Camelids*, pp 167–176.
- Phan, K. H., Wortmann, F.J. and W. Arms, 1995. Characterisation of Cashmere. *The 9th Int. Wool Textile Res. Conf. Vol. 2*: 571 - 579.
- Quispe, J.L., Antonini, M. Rodriguez, T. y Martinez, Z., 2001. Clasificación y caracterización de fibra de Llamas criadas en el altiplano sur de Bolivia. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.), *Progress in S.A. Camelids Res. EAAP. Pub. No. 105*, pp. 286–294.
- Rainsford, F.E.B., 1999. Perú speciality hairs into the new millenium. *Alpaca market report. I.A.A. September 1999. Bulletin #11*.
- Ramírez, M.S., Frank, E.N., Molina, F. & Hick, M.V.H., 1993. Relación entre diámetro, largo de la fibra y la estructura del vellón en Llamas En: 17th Cong. Arg. Prod. Anim. (San Luis). *Rev. Arg. Prod. Anim.* 13 (1) 84
- Renieri, C., TrabalzaMarinucci, M.,Martino, G. & Giordano, G., 1991. Indagine preliminare sulla qualità del pelo e sul colore del mantello in soggetti alpaca In: *Proc. XXI Italian. Nat. Cong. ASPA*, pp. 905–914.
- Riera, S., 1969. Ritmo de crecimiento y finura del pelo de la llama. *Bol. Exp. (Patacamaya, Bolivia)* 30, 10.
- Rodriguez, T., 1991. Situación y Perspectivas de la Producción y Conservación de los Camélidos Sudamericanos en Bolivia. Informe de la Mesa redonda sobre Camélidos Sudamericanos. Lima, Perú. *Ofic. Reg. FAO*, pp. 29–40.
- Ruiz De Castilla, M. y Mamani, N., 1990. Estudio preliminar del color de la fibra de Llama en los distritos de Callalli y Tisco—provincia de Cailloma—Arequipa. En: Informe de trabajos de investigación en Alpacas y Llamas de color. Volumen I (fibras), pp. 1–18.
- Sneddon, J.N., Lee, J.A. & G.N. Soutar, 2011. Exploring consumer beliefs about wool apparel in the USA and Australia. *The Journal of the Textile Institute*, Vol 103 (1): 40 - 47.

- Stemmer, A., Valle Zárate, A., Nuemberg, M. , Delgado, J., M. Wursinger y J. Soelkner, 2005. La Llama de Apopaya: Descripción de un recurso genético autóctono. Arch. de Zootecnia, 54: 253 - 259.
- Sumar, J., 1998. La Alpaca peruana de raza Suri. Rev. Inv. Pec. IVITA (Perú) 10 (1), 1–15.
- Sumar, J., 1991. Características de las poblaciones de Llamas y Alpacas en la sierra sur del Perú. Informe de la Mesa redonda sobre Camélidos Sudamericanos. Lima Perú. Ofic. Reg. FAO., 71–80.
- Sweeney, J.C., Soutar, G.N. & L.W. Johnson, 1997. Retail service quality and perceived value: A comparison of two models. J. of Retailing and Consumer Services, 4(1): 39 - 48.
- Sweeney, J.C., Soutar, G.N. & L.W. Johnson, 1999. The role of perceived risk in the quality-value relationship: A study in a retail environment. J. of Retailing and Consumer Services, 75(1): 77 - 105.
- Swinburn, D.J. Laing, R.M., Niven, B.E., 1995. Development of Alpaca and Alpaca/Wool blend knitwear fabrics. In: The 9th Int. Wool Text. Res. Conf. Fine Animal Fibres. Sec., vol. 2, 536–544.
- Velarde Flores, R., 1988. Comercialización de la fibra de Alpaca. En: Flores Ochoa, J.A. Llamichos y Paqocheros. Pastores de Llamas y Alpacas. C.E.A.C. (Ed.). Cuzco, Peru.
- Vidal, S.O., 1967. La crianza de la llama y algunas características de su fibra.. Tesis, UNA La Molina, Lima, Perú.
- Villarroel León, J., 1991. Las fibras. En: Fernandez- Baca, S (Ed.). Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos.
- Villarroel León, J., 1962. Tentative specifications of Fineness of Alpaca. Proposal for Inter-laboratory test. ASTM Committee D13 on Textile Materials, Autumn Meeting.
- Vinella, S., 1994. The European market of South American camelid wool. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). European Symposium on South American Camelids, pp. 155–166.
- Wang, X., Wang, L. and X. Liu, 2003. The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres. RIRDC publication N° 03/128: 66 – 76.
- Weatherall, R. 1995. Alpaca - Its markets and its uses Proceedings of the International Alpaca Industrial Conference, pp. 47-60. Geelong, Australian Alpaca Association Forest Hill Victoria.
- Wheeler, J., 1994a. South American Camelids: past, present and future. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.). European Symposium on South American Camelids, pp. 13–28.
- Wheeler, J., 1994b. Relación entre los hallazgos arqueológicos de Camélidos Sudamericanos y las poblaciones actuales, con especial referencia a las Llamas productoras de fibra fina. En: 1st Seminario, Int., Cam., Sud., domésticos, pp. 17–18.
- Wheeler, J., Russel, A.J.F. & Stanley, H.F., 1992. A measure of loss: prehispanic Llamas and Alpacas breads. Arch. Zootecnia (Córdoba) 41(ext):, 467–475.
- WTiN Wool Market Report (2014). www.wtin.com. (consulta. 9/01/2014)
- Wuliji, T., Davis, G.H., Dodds, K.G., Turner, P.R., Andrews, R.N., Bruce, G.D., 2000. Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpaca in New Zealand. Small Rumin. Res. 37, 18.