

Producción y transformación de fibra de llamas en Patagonia

Ing. Zootecnista Diego Sacchero e Ing. Zootecnista Julia Maurino y Antonio Saez

Diciembre 2017



■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Producción y transformación de fibra de llamas en Patagonia norte

Diego Sacchero, Julia Maurino y Antonio Sáenz

Introducción

De acuerdo a estimaciones basadas en INDEC (2002) y FAO (2005) en Argentina existen cerca de 200.000 llamas (*Lama glama*) en manos de 2803 productores de la agricultura familiar, caracterizados por pertenecer a un sector de bajos recursos y altos índices de pobreza. Las llamas cumplen en este sector un rol importante en la seguridad alimentaria a través de la provisión de carne. La gran mayoría de estas unidades mantienen sus animales bajo sistemas mixtos de producción con ovinos, caprinos y bovinos. Los estudios de Paz *et al* (2010) muestran que el 10% de los ingresos de los productores corresponden a la venta de fibra sucia y artesanías textiles.

El 4-5% del stock nacional está en provincias de regiones extra Puna con productores empresariales que apuntan al ecoturismo, a la venta de animales para mascota y a la producción de fibra y su transformación en productos textiles con valor agregado para el mercado interno o incluso la exportación.

La fibra esquilada en las llamas da lugar a dos cadenas de producción: la industrial y la artesanal. En el último tiempo sin embargo, se han instalado en Argentina pequeñas hilanderías que producen hilados de lana, mohair, cashmere, guanaco, vicuña, llama y mezclas. El agregado de valor textil a baja escala, cercano al lugar de producción y acortando la intermediación comercial, constituye una oportunidad para pequeños productores que no acceden a los beneficios de las políticas públicas sectoriales y para aquellas fibras que no tienen un lugar en la industria tradicional por sus bajos volúmenes de producción, pero que contribuyen al desarrollo de las economías regionales. En Zapala (Neuquén) se han desarrollado hilos de mohair exclusivos y con identidad local que se comercializan en ciudades turísticas de la zona andina de Neuquén y Rio Negro, posicionados mediante el uso intensivo de las redes sociales con impacto positivo en las economías regionales y sinergia con los servicios turísticos

Existe la posibilidad para estos de abastecer a un nicho de mercado de hilados naturales y prendas para consumidores que buscan atributos relacionados a la calidad, precio justo, responsabilidad social, certificación de sustentabilidad ambiental, producción orgánica, etc., incorporando variables de diseño y confección (Sacchero, 2017b).

En general, la caracterización de la calidad de fibras de llamas en Argentina es escasa y acotada a poblaciones, en su mayoría, del noroeste argentino. El presente trabajo pretende registrar información tanto sobre producción y calidad de fibra de llama como de su transformación en hilados mediante procesos de baja escala. Se trabajó sobre una tropa de llamas tipo *Tamphulli* ubicada en el departamento de Pilcaniyeu (Rio Negro), que se esquila anualmente. La transformación en hilados se realizó en la localidad de Chos Malal (Neuquén) con máquinas Minimills.

Materiales y métodos

Se trabajó sobre una tropa de llamas (n=42) ubicada en el departamento de Pilcaniyeu, Rio Negro (40°49'43.4 S 70°53'03.5 W) que se corresponde con el área ecológica de sierras y mesetas patagónicas (Fotografía 1). Los animales fueron también esquilados en 2016 por lo que la fibra esquilada tiene un año de crecimiento.



Fotografía 1: Tipo de paisaje y vegetación en el que pastorean las llamas.

Las muestras de costillar (n=30) de alrededor de 30 g se tomaron al momento de la esquila (Fotografía 2) siguiendo los criterios de muestreo de lanas y fibras de producción animal individual (Australia and New Zealand Standards), se registró color (blanco, negro o marrón), peso de vellón sucio (PVS) y categoría (adulto o teke).



Fotografía 2: Esquila de llama a tijera

Las muestras fueron procesadas para la determinación de Rinde al Lavado (RL, Australia and New Zealand Standars), Diámetro Medio de Fibras (DMF, Australia and New Zealand Standars - IWTO 12), Factor de Confort (FC, IWTO 12), Curvatura Media de la Ondulación (CURV, IWTO 12) y Largo de Mecha (LM) mediante un equipo Staple Length. Las fibras meduladas se clasificaron como discontinuas, continuas y kemps (MED, IWTO 8).

Un total de 4,5 kg de fibra color marrón, que representó el 7% del total del lote, fue lavado en instalaciones del Laboratorio de Fibras Textiles INTA EEA Bariloche. Con las maquinas Minimills fue descerdada para calcular el Rendimiento al Descerdado (RD) incluyendo de producto, subproductos y descarte; y finalmente procesada hasta el hilado.

Resultados y discusión

Producción y calidad de fibra

La población estudiada está compuesta por 40% de animales blancos; el resto está compuesto de animales de distintos tonos de marrones (café, canela, etc.), manchados y negros (Fotografía 3). Se observa una disminución de animales blancos respecto al año anterior cuando se registró un 50% (Sacchero y Sáez, 2017). De acuerdo a dichos del productor, en el pasado ejercicio presión de selección en contra de animales de vellones marrones, castaños, grises y negros por consumo o venta.



Fotografía 3: Llamas en los corrales a la espera de la esquila.

Los valores de PVS encontrados aquí fueron 2,20 kg para animales adultos y 1,66 kg para los tekes (primera esquila con 18 a 20 meses de edad). Estos valores son inferiores a lo registrado en la esquila anterior (Sacchero y Saez, 2017), esta diferencia en los adultos podría atribuirse a que hasta 2016 las esquilas se realizaban cada dos años (bianuales). Los valores son superiores a los 1000 g informados por Cancino *et al.* (2006), en animales tipo *Tamphulli* en esquilas anuales en el noroeste argentino. Los mayores niveles de

alimentación en ambientes de sierras y mesetas en Patagonia respecto a la Puna también podrían tener algún efecto en esta variable.

El promedio general de RL sobre las muestras individuales fue de 97,3%, con diferencias de 3,4% entre adultos y tekes (97,8 y 94,4% respectivamente). Los valores son superiores a lo encontrado en distintos lugares de Catamarca por Rigalt (2010, comunicación personal).

Los valores de DMF encontrados fueron 22,6 μm en tekes y 28,9 en adultos, siendo 28,1 μm el promedio ponderado del lote. El DMF de los tekes fue similar a lo observado en la esquila anterior (diferencia 0,3 μm). Cancino (2010, sin publicar) encontró en ambientes similares de la provincia de Neuquén valores de 21,8 μm en tekes y 24,4 μm para la tropa general (n=661). En fibra clasificada de color blanca de distintas localidades de la provincia de Jujuy, Carabajal y otros (2017) obtuvieron un DMF 20,9 μm . De acuerdo a los criterios de Hick *et al* (2009), en esta población el 27% corresponderían a la categoría finas y superfinas, el 47% a medias y el 27% a gruesas.

El FC, relacionado al DMF, es importante cuando la fibra está destinada a vestimenta, pero pierde importancia cuando la fibra está destinada a alfombras, tapizados, etc. En este caso podemos concluir que la fibra de animales adultos requerirá algún proceso de descordado para disminuir el porcentaje de fibras gruesas (Tabla 1) si se pretende el uso final en vestimenta de calidad, la fibra de tekes sin embargo tiene valores aceptables para la confección de prendas que no produzcan picazón al tener contacto con la piel (Tabla 2).

Tabla 1: Características de la producción de fibra en llamas adultas de Pilcaniyeu, Rio Negro.

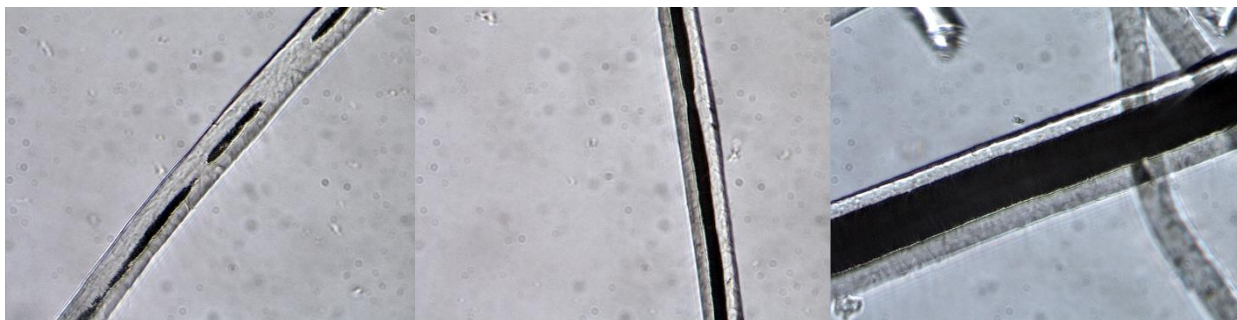
Característica	n	Promedio	Mínimo	Maximo
PVS	26	2.22	1.4	2.77
RL	26	97.8	90.8	100.6
FINURA	26	28.9	23	38.5
FC	26	69.3	39.4	91.5
CURV	26	69.6	66.9	73.4
LM	26	106	52	106.3
Medulación	26	25.9	9.0	38.7
Kemp	26	2.0	0	5.0
FMC	26	15.9	3.7	25.3
FMD	26	7.9	2.7	15.3

Los valores promedios de CURV encontrados aquí (Tablas 1 y 2) son mayores a lo encontrado en Catamarca por Rigalt (47,2 %/mm). La variable CURV afecta el comportamiento al peinado en lanas, mayor curvatura de la ondulación mejora la cohesión entre las fibras, el efecto en el procesamiento del pelo de llama es desconocido. El valor promedio de LM en esta tropa resulto en 109,8 mm los adultos tuvieron valores en promedio menores que los tekes (Tablas 1 y 2). Respecto a la interpretación de estos valores cabe la misma aclaración que se hizo para PVS.

Tabla 2: Características de la producción de fibra en primera esquila (categoría tekes) de llamas de Pilcaniyeu, Río Negro.

Característica	n	Promedio	Mínimo	Máximo
PVS	4	1.66	1.41	1.96
RL	4	94.4	91.6	97.9
FINURA	4	22.6	21.1	24.4
FC	4	87.7	83.9	92.8
CURV	4	72.3	69	74.2
LM	4	132	69	132.3
Medulación	4	16.4	15	18.7
Kemp	4	0.1	0	0.3
FMC	4	12.8	10	16.3
FMD	4	3.6	2.3	5.3

El porcentaje promedio de Medulación encontrado (Fotografía 4) resultó 16,4% para tekes y 25,9% para adultos (23,9% ponderado por kg de fibra sucio). Los valores encontrados en tekes son similares a los encontrados el año anterior, sin embargo los de adultos aumentaron un 5%. Los valores de Kemp hallados resultaron bajos para tekes (0,1%) pero elevados para los adultos y aumentando sensiblemente respecto al año anterior (0,4% a 2,0%). La categoría de fibras meduladas continuas (FMC) resultó las más abundante tanto en tekes como en adultos (15,0% promedio ponderado por kg de fibra sucia).



Fotografía 4: Ejemplos de fibras meduladas halladas (discontinuas, continuas y kemp, de izquierda a derecha) en muestras de color blanco.

Transformación textil del lote color marrón

Una porción de 4,5 kg y color marrón se lavó en el lavadero del Laboratorio de Fibras Textiles INTA Bariloche obteniendo se un RL de 99,3% (85,6% sobre peso seco, sin regain) una finura promedio de 30,1 μm y un porcentaje de pelos de 34,2%. Los tres parámetros fueron levemente superiores a lo estimado para todo el lote a través de las muestras individuales.

En primer lugar la fibra fue acondicionada por dos horas en un ambiente de alta humedad relativa (>72%) y se aplicó antiestáticos por aspersión. El descerchado de la fibra se realizó pasando la fibra dos veces por una maquina descerchadora de acuerdo a los criterios generales utilizados por Mc Gregor y Butler (2008) y que se detallan en la Figura 1.

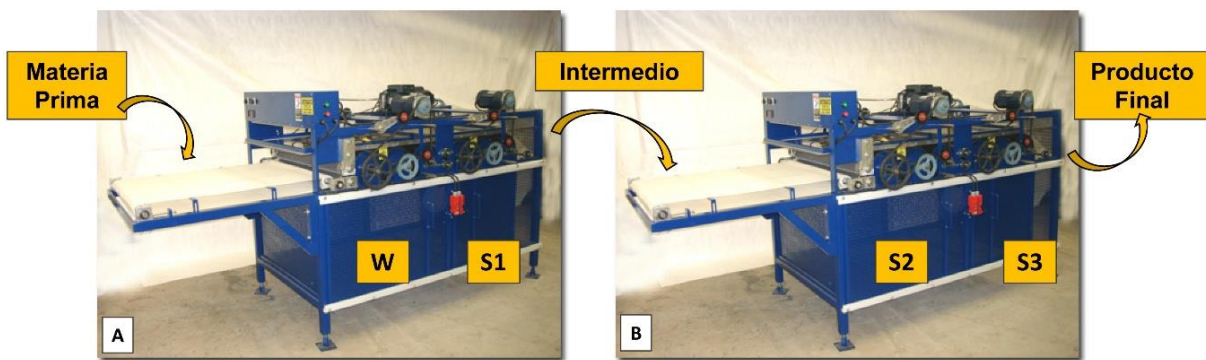


Figura 1: Esquema de descerchado. A: primer pasaje por la descerchadora; W (descarte) y S1 (subproducto 1) bajo carda. B: segundo pasaje por la descerchadora; S2 (subproducto 2) y S3 (subproducto 3) bajo carda.

Cada pasaje tuvo una configuración distinta, el primer pasaje se realizó a mayor velocidad que el segundo pasaje. El ecartamiento entre los alimentadores (*feed rollers*) y los rodillos peinadores (*combing rollers*) y entre el rodillo peinador y el rodillo de transferencia (*transfer rollers*) es igual al utilizado por Wang y col (2008) para cashmere (Tabla 3). En la maquina descerchadora Minimills los diámetros de los rodillos, incluyendo guarnición, es de 57 mm para los alimentadores y de 254 mm el de los rodillos peinadores y de transferencia.

Tabla 3: Configuración de la maquina descerchadora.

Pasaje descerchadora	1er set de rodillos (rpm)	2do set de rodillos (rpm)	Ecartamiento (milésimas de pulgada)
Primero	280	380	15
Segundo	200	300	15

En el primer pasaje por la descerchadora se obtuvo una reducción importante de los pelos (y por ende del DMF), obteniéndose un material con un DMF promedio de 25,6 μm y FC 83,2%. El porcentaje de pelos de la materia prima disminuyó de 34,2% en el material crudo a 16,8% en el material descerchado.

El segundo pasaje no mejoro de manera importante la calidad del material descerchado, obteniéndose fibra con similares valores promedios de DMF y porcentaje de pelos (Tabla 4).

Tabla 4: Cambios en la calidad de la materia prima como consecuencia del descerchado.

Tratamiento	Diámetro Medio Fibras (μm)	Porcentaje de Pelos (%)
Fibra lavada	30,1	34,2
1º Descerchado	25,6	16,8
2º Descerchado	25,7	17,6

El RD luego de dos pasadas fue de 35,6% de producto. El descarte de pelos gruesos de fue 47,5% y los subproductos S1, S2 y S3 sumaron 16,9% (incluyendo 3,2% los subproductos S2 y S3, susceptibles de utilizar en mezclas para otros tipos de hilados).

Este resultado se debe tener en cuenta ya que las variables tiempo, consumo de energía eléctrica y ocupación de mano de obra afectan la eficiencia global del proceso. La repetición del descordado en algunos casos podría acortar la longitud media de fibras, lo cual puede tornarse crítico en aquellas fibras de vellones doble capa como el cashmere, vicuña o guanaco pero no en llamas.

Por otro lado, en esquemas tipo Minimills es recomendable pasar la fibra al menos una vez por la descordadora para lograr la separación individual de fibras, agrupadas naturalmente en la mecha, de manera de mejorar el proceso posterior de cardado.

El material descordado se separó en dos mitades, una mitad continuo el procesamiento hasta el hilado en forma pura y a la otra mitad se procesó en una mezcla con 10% peso en peso de seda, mezclando consecutivamente fracciones de 180 grs de llama descordada con 20 grs de seda (Foto 4).

El cardado se trabajó con una alimentación continua a 50 gr por sección preparando rovings en porciones de 60 mts lineales con un valor TEX promedio de 3390 (densidad media de 3,39 g/m, rango 3,31 a 3,47 g/m) (Foto 5).

Las pruebas de hilado se realizaron en una hiladora de tipo *Ring Spinner* trabajando a una velocidad de 1230 SS y torsiones entre 150 y 160 T/M (torsiones por metro), utilizándose el cursor (*traveller*) #52 y sentido Z. Se obtuvo un hilo de título 1:2500.

Si bien se recomienda para el retorcido trabajar a la mitad de las torsiones y utilizar un tamaño de cursor del doble del utilizado para hilar un cabo. En este caso se trabajó a 78-80 T/M con un cursor #255 y sentido S, a una velocidad de 1575 SS (Fotografía 6).



Fotografía 5: Tachos con rovings de llama (pura y mezcla con seda) alimentando la hiladora.



Fotografía 6: Hilado de fibra de llama con y sin agregado de seda.

Por último los hilos fueron vaporizados con la finalidad de fijar la torsión y presentados en madejas de 105 a 115 g (Foto 7).



Fotografía 7: Presentación final de hilado de llama pura y mezcla con seda en madejas.

Comentarios finales

- Las características de la producción de fibras en llamas de Rio Negro se producen dentro de los parámetros normales cuando se la compara con otras regiones tanto de Puna como extra Puna. La calidad de fibras permite su utilización tanto en el sector artesanal como industrial.
- Se recomienda colocar caravanas a los animales para comenzar a registrar y monitorear la producción individual.
- Con la información disponible se podría seleccionar machos con bajos valores de DMF y Fibras Meduladas para utilizar como reproductores.
- Cuando se procese fibra de llamas con máquinas Minimills se debe evaluar la conveniencia de realizar descordado incluyendo ecartamiento, velocidad de motores y flujo fibras. En esta experiencia el material hilado conservaba un elevado contenido de pelo aun después de un doble pasaje.
- Resulta interesante continuar colaborando en acercar oferta y demanda para el agregado de valor regional de estas fibras especiales. En esta experiencia no solo se generó información técnica sino también una vinculación comercial entre el productor primario y la hilandería con posibilidad de continuar en el futuro.

Agradecimientos

A Esteban Curual por valorar los aportes que hacemos desde el INTA Bariloche.

A Doña Marta por invitarnos un delicioso almuerzo.

A los esquiladores Joaquin y Rivera ("Riverita") que hicieron la parte dura del trabajo.

A la gente de la Hilandería Huellas de Chos Malal; Cecilia, Vale, Juan Carlos, Cristian e Ivan con quienes compartimos los ideales del agregado de valor local y realizamos el procesamiento de la fibra.

Bibliografía

- Australia and New Zealand Standards. Wool – Fleece Testing and measurement. Method 1: Weighing and sampling greasy wool for fleece testing and measurement.
- Australia and New Zealand Standards. Wool – Fleece Testing and measurement. Method 2: Determination of washing yield and clean fleece weight
- Australia and New Zealand Standards. Wool – Fleece Testing and measurement . Method 4: Measurement of mean fibre diameter and distribution of fiber diameter using Sirolan Laserscan measuring system.
- Cancino A, Rebuffi G, Mueller J, Duga L y Rigalt F. 2006. Parámetros cuali-cuantitativos de la producción de fibra de llamas (*Lama glama*) machos en la Puna Argentina. IV Congreso Mundial de Camélidos. 11-15 de octubre.

- Carabajal, M.; Martinez, R.; Lamas, H. y Gonzalez Diez, M. 2017. Realización de una prueba piloto de procesamiento de hilo 100% de fibra de llama. II Jornada de rumiantes menores y camélidos sudamericanos, UNLP.
- FAO. 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Argentina. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina TCP/RLA/2914. Junio, 38 pp.
- Hick M., Lamas H., Echenique J., Prieto A., Castillo M. y Frank E. 2009. Un estudio demográfico de los atributos morfológicos y productivos en poblaciones de llamas en la prov de Jujuy, Argentina. *Animal Genetic Resources Information* 45: 71-78.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Argentina.
- IWTO-8 (2004). Method of Determining Fibre Diameter Distribution Parameters and Percentage of Medullated Fibres in Wool and other Animal Fibres by the Projection Microscope.
- IWTO-12 (2012). Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter Using the Sirolan-Laserscan Fibre Diameter Analyser.
- McGregor, B and Butler, K. 2008. The effects of cashmere attributes on the efficiency of dehairing and dehaired cashmere length. *Textiles Research Journal*, Vol 78 (6), 486-496.
- Paz R., Sosa Valdez F., Lamas H., Echazu F. y Califano L. 2010. Diversidad, mercantilización y potencial productivo de la Puna jujeña. EEA INTA Abra Pampa, CR Salta Jujuy, 80 p.
- Sacchero, D. y Sáez, A. 2017. Producción de fibras en llamas de Río Negro. Comunicación Técnica PA 680.
- Sacchero, D. 2017b. Minimills en Argentina, una mirada sobre el agregado de valor textil a pequeña escala y su contribución al desarrollo territorial. Congreso de Agregado de Valor de Tierra del Fuego.
- Wang, L; Singh, A. and Wang, X. 2008. A study on dehairing Australian greasy cashmere. *Fibers and polymers*, Vol 9, 509-514.