Series:

Comunicaciones Técnicas
ISSN 1667-4006

COMUNICACIÓN TÉCNICA
ÁREA PRODUCCIÓN ANIMAL N° 778

AREA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

¿Mejora el precardado los indicadores de performance al descerdado de la fibra guanaco en máquinas Minimills?

Sacchero, Diego; Silva Villavicencio, Carme[2]; Palavecino, Cecilia; Sánchez, Julián y Maurino, Julia

2024

Ediciones

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte

Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. "Dr. Grenville Morris"eeabariloche.cd@inta.gob.ar

¿Mejora el precardado los indicadores de performance al descerdado de la fibra guanaco en máquinas Minimills?

Sacchero, Diego[1]; Silva Villavicencio, Carmen[2]; Palavecino, Cecilia[3]; Sánchez, Julián[4] y Maurino, Julia[1].

[1] Laboratorio de Fibras Textiles INTA Bariloche; [2] Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú; [3] Hilandería Huellas; [4]Laser Fleischer y Cia S.A.

Introducción

Dentro de los pasos de la transformación textil de las fibras animales el descerdado es un proceso clave aplicable a todos aquellos vellones de doble capa, como el cashmere y el de algunos camélidos sudamericanos como el pelo de guanaco o de la vicuña y consiste en la separación mecánica de las fibras gruesas y largas las cuales son consideradas como contaminantes si permanecen mezcladas con las fibras finas y cortas de alto valor textil. Este proceso fue desarrollado por primera vez por la empresa escocesa Dawson Limited a fines del siglo XIX para el procesamiento del cashmere. El desafío de ingeniería mecánica que representa la separación de ambas fracciones con el menor daño posible a las fibras provoco que los desarrollos tecnológicos se mantuvieran como secreto industrial y según Mc Gregor (2008) en la actualidad existen al menos 28 patentes para máquinas de descerdado. La existencia de fibras que requieren este proceso en Argentina, Perú y Bolivia devino en la introducción de diversas tecnologías para el descerdado y en la necesidad de generar conocimiento y *know how* local para fibras de camélidos sudamericanos.

Varias máquinas descerdadoras Minimills® han sido instaladas en el país y realizan descerdado de fibra de guanaco, y otras fibras especiales de doble capa, sin un protocolo ni configuración mecánica común o estandarizada. Para un descerdado más eficiente de esta fibra es necesario contar con información sistematizada tanto de la calidad de la materia prima, de las condiciones ambientales en las plantas descerdadoras y de las configuraciones con que se hacen trabajar dichas máquinas, en particular la velocidad de motores, ecartamiento en los cilindros cardantes y cantidad de veces que se repite el proceso sobre la materia prima. Trabajos previos sobre el desarrollo de protocolos de descerdado en fibra de guanaco con tecnología Minimills no fueron concluyentes (Sacchero, D. 2013, inédito) pero donde el solo ajuste de los valores de humedad y de velocidad de motores produjo aumentos de más de 15 % en el rinde.

Para el descerdado de fibra de guanaco surgió la pregunta de si el cardado previo de las fibras (precardado) podría mejorar tanto el rinde como la calidad de los productos obtenidos. Este ensayo se realizó con el objetivo de responder a esa hipótesis. La eficiencia del descerdado puede medirse por la cantidad de pelos remanentes en el producto final descerdado, la longitud media de las fibras finas, las pérdidas de proceso y el número de veces que se debe repetir el proceso para obtener un producto final terminado (Julia Maurino, comunicación personal).

Efecto del precardado

Vellones de guanaco previamente lavados, en el Laboratorio de Fibras Textiles INTA Bariloche, se dividieron en dos lotes del mismo peso. Ambos lotes se mantuvieron en ambiente con alto contenido de humedad (74 % HR) durante 3 horas. Unos de los lotes fue descerdado directamente (DD) mientras que el otro fue precardado (PC) pasándolo a través de una carda Minimills y recolectando las fibras en un velo para luego descerdarlo normalmente. La configuración de las velocidades de trabajo se resume en la Tabla 1. El ecartamiento entre ambos rodillos peinadores y entre rodillos peinadores y de transferencia fue en todos los casos 0,38 mm (galga 15; equivalente a 0.15 *thousands of inch*).

Tabla 1: Velocidades aplicadas a los motores del conjunto proximal y distal de rodillos para el descerdado de fibra de guanaco.

	Motores	
Etapa del proceso	Conjunto distal	Conjunto proximal
Primer pasada	550 rpm	450 rpm
Reprocesamientos	300 rpm	200 rpm

La descerdadora Minimills posee dos cajones independientes donde se recolectan los bajos cardas (*droppings*) en posiciones distal y proximal respecto al cajón donde se recolecta el material obtenido al final del proceso. Se recolectaron 3 tipos de productos: 1) FE1, Fibra Especial obtenida al final del primer procesamiento; 2) P2, fibra del cajón proximal reprocesada completamente y 3) P3, fibra del cajón distal reprocesada completamente. Los bajos cardas de los cajones distal y proximal luego del reprocesamiento de P2 y P3 se pesaron juntos e identificaron con el nombre Descarte.

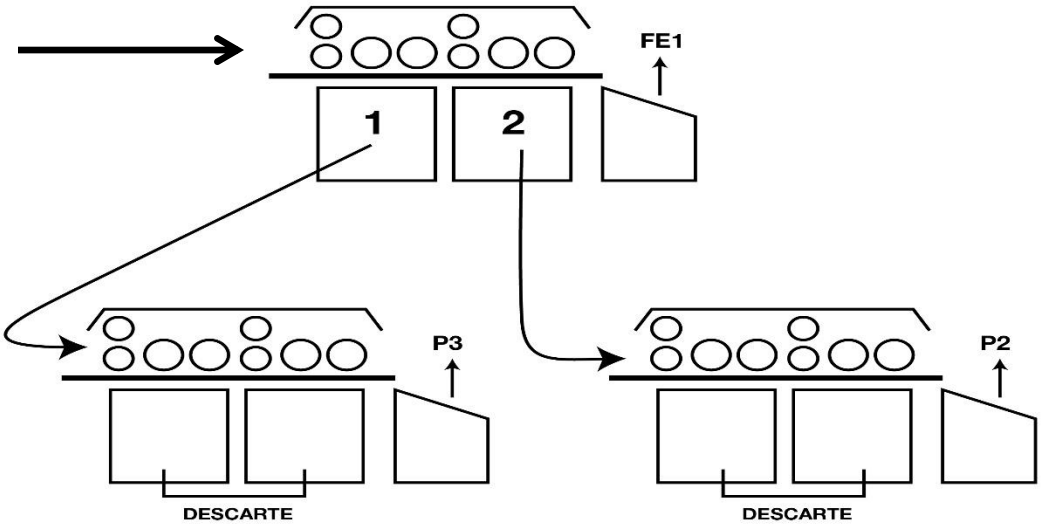

Figura 1: Esquema de procesamiento y reprocesamiento para obtención de productos FE1, P2 y P3.

Muestras de FE1, P2 y P3 fueron tomadas para realizar análisis de calidad mediante Sirolan Laserscan para obtener Diámetro Medio de Fibras (DMF), Coeficiente de Variación (CVD), Curvatura Media de la Ondulación (CURV) y Pelos o Fibras mayores de 30 micrones.

Fotografía 1: Maquina descerdadora Minimills procesando lote de guanaco precardado.

Resultados obtenidos

Los rindes al descerdado de los productos FE1, P2 y P3 sumaron 55,6 % para DD y 52,2 % para PC. Los rindes obtenidos en esta prueba indican una diferencia de 3,4 % a favor del DD en relación al PC, por lo que el precardado no aportaría ninguna ventaja en relación a los rindes respecto al descerdado directo. El diseño de la prueba (sin repeticiones) no permite evaluar la significancia estadística de esta diferencia. El resultado obtenido se vería menos favorecido aun si se consideraran los costos adicionales de consumo eléctrico, recursos humanos y desgaste de maquinaria necesarios para el procesamiento adicional del precardado propiamente dicho.

Los porcentajes obtenidos se resumen en la Tabla 2. El DD de la fibra de guanaco, resulto en rindes similares tanto para el FE1 como para el producto P2, sin embargo para el producto P3 se obtuvieron mayores valores absolutos de rindes para el descerdado directo que para el precardado (diferencia de 3,1 %).

Por otro lado el material considerado Descarte fue menor en el PC que en DD (3,9 % de diferencia), este material es susceptible de pasajes adicionales por la descerdadora para incorporarlo a alguno de los productos o subproductos obtenidos, ya que son frecuentes los reprocesamientos sucesivos de los bajos cardas, o aun de los propios productos, en cualquier

esquema de descerdado de fibras doble capa como la vicuña o el cashmere. Esto último permitiría mejorar los rindes aunque debe considerarse la relación costo-beneficio del mismo.

Tabla 2: Rindes de productos y subproductos de fibra de guanaco obtenida con descerdado directo y con precardado

Material		Descerdado Directo (%)	Precardado + Descerdado (%)
Producto		55,6	52,2
	FE1	20,0	19,7
	P2	8,0	8,0
	P3	27,6	24,5
Descarte		35,6	31,7
Perdidas de proceso		8,6	16,1

Referencias: Producto: FE1+P2+P3; FE1, Fibra Especial obtenida al final del primer procesamiento; P2, fibra del cajón proximal reprocesada completamente; P3, fibra del cajón distal reprocesada completamente.

El alto contenido de Pérdidas de Proceso para el lote PC puede estar relacionado a la perdida adicional de fibras que se produjeron durante el precardado y que no fueron considerados en este ensayo. Futuros trabajos que incluyan precardado deberían considerar y estimar por separado estas pérdidas.

La calidad de fibras obtenidas en los distintos productos se resume en la Tabla 3. Puede observarse que el material PC fue 0,3 micrones más fino que el DD reflejándose en la leve diferencia (0,3 %) en los porcentajes de pelos remanentes en el material descerdado para cada tratamiento. La principal diferencia de calidad se observa en la fibra FE1 donde la diferencia de finura en ambos tratamientos fue de 0,6 micrones (17,2 vs 16,6 para DD y PC, respectivamente) a favor de PC. A modo descriptivo para considerar en discusiones de futuros trabajos se informan los valores de CURV los cuales promediaron 88,5 para el FE1, 86,4 para P2 y 86,0 para P3. En vicuña Quispe et al (2010) informaron valores de CURV de 79, 9 y Mc Gregor (2008) 72,0 para cashmere. Mayores valores de CURV podrían asociarse a mayor dificultad para el procesamiento.

Los valores hallados en Porcentaje de Pelos indican que dos pasajes por la descerdadora no fueron suficientes para disminuir el contenido de pelos por debajo del 1 %, por lo que si este fuera el criterio de calidad a obtener para un descerdado de excelente calidad serian necesario realizar al menos 3 pasajes o repeticiones en la descerdadora. El mismo comentario aplica para los 3 productos evaluados aquí (FE1, P2 y P3). El peso relativo del pelo remanente en el producto DD fue de 8,8 % del peso total. Esa fracción de pelos tiene en promedio 41,3 micrones. Para el caso del producto PC el peso del pelo remanente es de 5,4% y con un diámetro medio de pelos de 38,0 micrones. La experiencia propia y cierta evidencia científica (Millar, 1986; Couchman 1989; McGregor y Butler, 2008) han sugerido que la eficiencia para separar mecánicamente las fracciones de fibras finas y fibras gruesas es mayor cuanto mayor sea la diferencia de diámetro entre ambas fracciones y más homogéneas sean estas. Esto resulta en que las fibras más gruesas, de 45 a 65 micrones por ejemplo, son separadas más eficientemente que las del rango 30 a 45 micrones. Puesto en otros términos, la teoría indicaría que se requieren dos ecartamientos

diferentes para separar mecánicamente fibras gruesas de 40 micrones y de 60 micrones, por ejemplo.

Tabla 3: Calidad de fibras de guanaco obtenidas al descerdado directo (DD) y precardado (PC) en distintos productos del descerdado de fibra de guanaco.

	Tratamiento	Diámetro Medio de Fibras (µm)	Coeficiente de Variación (%)	Curvatura Media de la Ondulación (°/mm)	Pelos (%)
Producto	DD	17.9	31.3	87.3	2.4
	PC	17.6	26.7	81.3	2.1
FE1	DD	17.2	26.5	89.1	1.5
	PC	16.6	24.0	87.9	1.3
P2	DD	17.7	29.0	87.8	1.9
	PC	17.7	28.8	84.9	2.0
P3	DD	18.4	35.5	85.8	3.2
	PC	18.4	31.8	86.2	2.8

Referencias: FE1, Fibra Especial obtenida al final del primer procesamiento; P2, fibra del cajón proximal reprocesada completamente; P3, fibra del cajón distal reprocesada completamente; DD, descerdado directo; PC, precardado mas descerdado.

El hallazgo aún de pequeñas cantidades de pelos en la fibra descerdada implica importantes reducciones de rinde cuando se los evalúa a través del peso debido a los diámetros elevados de esas fibras gruesas. Por otro lado la longitud de los pelos, en general bastante más largos que la fracción *down*, también tiene implicancias. Si los pelos tuvieran la misma longitud que las fibras *down* el peso de cada pelo equivale al de 6 fibras finas, si la longitud fuera el doble al de 12 fibras finas, si fuera el triple al de 18 fibras finas, etc.

Los resultados obtenidos aquí difieren a lo obtenido por Sacchero (2013) al procesar un lote de fibra de guanaco de 90,6 % de Rinde al lavado, 15,5 micrones de Diámetro Medio de Fibras y 1,5 % de Pelos Gruesos, con la configuración de velocidades de la Tabla 4.

Tabla 4 : Velocidades aplicadas a los motores del conjunto proximal y distal de rodillos para el descerdado de fibra de guanaco en 2013.

	Motores	
Etapa del proceso	Conjunto distal	Conjunto proximal
Primer pasada	280 rpm	380 rpm
Reprocesamientos	200 rpm	300 rpm

A pesar de la alta variabilidad el rinde al descerdado promedio con esa configuración en la maquina descerdadora (Tabla 5) no difieren con los obtenidos en el trabajo actual, respecto a la calidad en cambio se logró bajar el contenido de pelo por debajo del 1 %. Se requiere realizar

pruebas donde se contrasten estas configuraciones y su efecto sobre el rinde al descerdado y calidad de productos

Tabla 5: Rinde al lavado, rinde al descerdado y calidad de producto en 3 lotes de fibra de guanaco

Lotes	Rinde al Lavado (%)	Rinde al Descerdado (%)	Calidad de Fibra			
			DMF (mic)	CVD (%)	FC (%)	Pelos (%)
L1	94.0	60.9	14.6	31.2	99.4	0.6
L2	85.8	47.9	14.8	33.0	99.2	0.9
L3	91.9	52.3	14.7	29.6	99.4	0.6
Promedio	90.6	53.7	14.7	31.3	99.3	0.7

Referencias: DMF, Diámetro Medio de Fibras; CVD, Coeficiente de Variación del Diámetro; FC, Factor de Confort; Pelos, Fibras mayores a 30 micrones.

Las experiencias llevadas a cabo no agotan el tema del descerdado de fibra de guanaco pero aportan alguna información importante al momento de evaluar futuros ensayos. Un tema clave que requiere abordarse es aportar información sobre longitud de fibra bruta (largo de mecha) y longitud de fibra post descerdado como indicador de eficiencia del proceso de descerdado y por condicionar las posibilidades del hilado posterior. Otras diferencias en la calidad de la materia prima como rinde al lavado, diámetro de pelos y su distribución, ente otros, que pueden afectar los rindes al descerdado y calidad de productos deberán ser tenidas en cuenta. La posibilidad de descerdado en sucio ha sido evaluado en cashmere (Wang et al. 2008) y también en vicuña (Leandro De Vitta, comunicación personal). No existen reportes sobre evaluaciones en guanaco.

Internacionalmente existen algunos criterios para definir un descerdado de calidad en fibras especiales. En cashmere se acepta un máximo de 1 % de fibras mayores a 30 micrones cuando el destino es la confección de tejidos planos y hasta un máximo de 3% para los tejidos de punto (Couchman, 1987; Ansari Renani, 2013), en el caso de la fibra de vicuña las exigencias aumentan y lleva la tolerancia de fibras gruesas a un máximo de 0,5 % (Leandro De Vitta, comunicación personal). Para el caso del guanaco al ser una fibra que no tiene una presencia definida en el mercado de textiles suntuarios ni está asociada aun a segmentos de productos *premiun* se podría suponer que la tolerancia sea similar a la de los tejidos planos de cashmere.

Bibliografía

- Ansari-Renani, H. R.; Rischkowsky, B.; Mueller, J. P.; Moradi, S. (2013). Cashmere in Iran. *Animal Sciences Research Institute*, Karaj, Iran.
- Couchman, R. C. (1989). The effect of breed type, fibre length and fibre diameter on the efficiency of dehairing cashmere in simple test dehairers. *Journal Textil Institute*, vol. 80: 129 - 137.
- Couchman, R. C. (1987). Cashmere production and utilization (a world overview). *Proceedings of the IV International Conference on Goats*, Brasilia, Brasil, 8 al 13 de marzo.

- McGregor, B. A.; Butler, K. L. (2008). The effects of cashmere attributes on the efficiency of dehairing and dehaired cashmere length. *Textile Research Journal*, vol.78: 486- 496.
- Millar, P. (1986). The performance of cashmere goats. *Animal Breeding Abstracts*, vol. 54: 181-199.
- Quispe, E.; Ramos, H.; Mayhua, P. y Alfonso, L. (2010). Fibre characteristics of vicuña (Vicugna vicugna mensalis). Small Ruminant Research 93, 64–66.
- Wang, L.; Singh, A.; Wang, X. (2008). A study on dehairing greasy cashmere. *Fibers and polymers*, vol. 9, n°4, 509-514.