

Cashmere en cabras Criollas Neuquinas: influencia del momento de la esquila sobre la cantidad y calidad de la fibra

Julia Maurino ¹  

Diego Sacchero   María Rosa Lanari  

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche, Argentina.

Cashmere in Criolla Neuquina goats: influence of the shearing period on the quantity and quality of the fiber

Abstract. In the north of Neuquen province, Argentina, cashmere has been found in the fleeces of the Criolla Neuquina (CNN) goat breed. The objective of this work was to evaluate the quantity and quality of the fibre obtained in CCN, depending on the shearing time (prepartum or postpartum). Our work was performed in four locations (Curaco, Manzano Amargo, Cura Mallin y Loncovaca) in the north of Neuquén. In each location, 25 goats were sheared at prepartum and 25 goats at postpartum. Inferential comparisons were performed for both shearing times within each location on the variables fleece weight (PV), cashmere weight (PCash) and mean diameter of cashmere (DMCash). At postpartum were found in all locations that between 30 and 52 % of the goats had totally shed their cashmere coat. The shearing time significantly affected PV in all sites. The weight obtained prepartum higher (Curaco, $p = 0.0001$; Manzano Amargo, $p = 0.0001$; Cura Mallín, $p = 0.003$; Loncovaca, $p = 0.029$), so was PCash in all locations (Curaco, $p = 0.01$; Manzano Amargo, $p = 0.0004$; Loncovaca, $p = 0.0001$) except Cura Mallin and DMCash proved to be significantly coarser for the prepartum shorn fleeces in Cura Mallin ($p = 0.008$) and Manzano Amargo ($p = 0.003$). In conclusion, the maximum weights of fleece and cashmere were obtained in the prepartum.

Keywords: cashmere, fleece weight, diameter, shedding, prepartum, postpartum.

Resumen. Se ha documentado la presencia de cashmere en los vellones de cabras Criolla Neuquina en el norte de la provincia de Neuquén, Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar la cantidad y la calidad de la fibra cosechada en cabras criolla Neuquina según la época de esquila (preparto o posparto). El estudio se realizó en cuatro sitios (Curaco, Manzano Amargo, Cura Mallín y Loncovaca) del norte neuquino. En cada sitio se esquilieron 25 cabras durante la gestación (entre los 120 y 130 días) y 25 cabras entre los 60 a 70 días posparto. Se realizaron comparaciones inferenciales entre ambas esquilas dentro de cada sitio para las variables peso de vellón (PV), peso de cashmere (PCash) y diámetro medio de cashmere (DMCash). En todos los sitios se observó que al momento de la esquila posparto entre 30 y 52 % de las cabras ya habían mudado totalmente el cashmere. La época de esquila afectó significativamente los pesos de vellón en todos los sitios, siendo mayores el PV (Curaco, $p = 0.0001$; Manzano Amargo, $p = 0.0001$; Cura Mallín, $p = 0.003$; Loncovaca, $p = 0.029$) y el PCash (Curaco, $p = 0.01$; Manzano Amargo, $p = 0.0004$; Loncovaca, $p = 0.0001$) cosechados en el preparto en todos los sitios, excepto en Cura Mallín. El DMCash fue más grueso en los vellones esquilados preparto en Cura Mallín ($p = 0.008$) y Manzano Amargo ($p = 0.003$). En conclusión, en el preparto se obtuvieron los pesos máximos de vellón y de cashmere.

Palabras clave: cashmere, peso de vellón, diámetro, muda, preparto, posparto.

Caxemira em cabras crioulas de Neuquén: influência do momento de tosquia na quantidade e qualidade da fibra

Resumo. Se ha documentado a presença de cashmere nos velos de cabras Criolla Neuquina no norte da província de Neuquén, Argentina. O objetivo deste trabalho foi avaliar a quantidade e a qualidade da fibra obtida em cabras criolla Neuquina de acordo com a época de tosquia (pré-parto ou pós-parto). O estudo foi realizado em quatro locais (Curaco, Manzano Amargo, Cura Mallín y Loncovaca) do norte neuquino. Em cada local tosquiaram-se 25 cabras durante la gestacao (entre los 120 y 130 días) e 25 cabras entre los 60 a 70 días posparto. Realizaram-se

comparações inferenciais entre as duas tosquia dentro de cada local para as variáveis peso de velo (PV), peso de caxemira (PCash) e diâmetro médio de caxemira (DMCash). Em todos os locais, observou-se que no momento da tosquia pós-parto, entre 30 e 52 % das cabras haviam perdido completamente a caxemira. A estação de tosquia afetou significativamente o peso da lã em todos os locais, sendo que os maiores PV (Curaco, $p = 0.0001$; Manzano Amargo, $p = 0.0001$; Cura Mallín, $p = 0.003$; Loncovaca, $p = 0.029$) e o PCash (Curaco, $p = 0.01$; Manzano Amargo, $p = 0.0004$; Loncovaca, $p = 0.0001$) foram aqueles esquilados no pré-parto, exceto em Cura Mallín. O DMCash foi nas lãs tosquiadas no pré-parto em Cura Mallín ($p = 0.008$) e Manzano Amargo ($p = 0.003$). Em conclusão, no pré-parto foram obtidos os pesos máximos de lã e caxemira.

Palavras-chave: cashmere, peso de vellón, diâmetro, muda, preparto, posparto.

Introducción

Al considerar las fibras textiles de origen animal, la producción mundial de cashmere alcanza el segundo lugar después de la lana, representando el 16 % del volumen total producido anualmente (International Wool Testing Organisation, 2022). El cashmere tradicionalmente se produce en las zonas frías y montañosas de China y Mongolia, quienes lideran la producción mundial en cuanto a volúmenes y calidad de fibra, seguidos por Irán y Afganistán (Ansari-Renani *et al.*, 2013a). Países como Kazajistán, Kirguistán y Uzbekistán también producen cashmere, aunque a menor escala (Iñiguez *et al.*, 2014). En todos estos países, la producción se caracteriza por ser extensiva y en manos de pequeños productores nómades (Wani *et al.*, 2018; Iñiguez *et al.*, 2014; Ansari-Renani *et al.*, 2013). El cashmere es una fibra fina y suave cuyos principales atributos de calidad son el diámetro (hasta 19.5 micrones), la longitud y el color (Couchman, 1987; McGregor, 2002). El cashmere crece entremezclado en el vellón con distintas proporciones con fibras gruesas (pelo o chilla) de escaso o nulo valor textil (McGregor *et al.*, 2009).

En Argentina, la presencia de cashmere en cabras fue documentada por primera vez por Scaraffia (1991), quien describió la existencia de cabras con "lanilla fina" en un amplio relevamiento por la zona centro y norte de la provincia de Neuquén. En esta zona aproximadamente 1500 crianceros (productores familiares con rasgos campesinos y que se dedican fundamentalmente a la cría de ovinos y caprinos; Bendini *et al.*, 2005) mantienen un stock de alrededor de 630.000 caprinos (SENASA, 2019), identificados como cabra Criolla Neuquina (CCN). El sistema de producción neuquino es extensivo y trashumante, con condiciones climáticas severas, dependiente del pastizal natural y con estacionalidad del ciclo

productivo (Lanari *et al.*, 2007). La carne de chivito es el producto principal y la fibra aparece como un complemento potencial de los ingresos en este sistema productivo. La CCN presenta dos ecotipos morfológicos diferenciados por el tipo de vellón. Existen animales de pelo corto con down o "pelado" y de pelo largo con down o "chilludo", los cuales tienen un patrón característico de distribución geográfica (Lanari, 2004). En la región también hay cruza de CCN con cabras de raza Angora, con vellones de pelo largo y rizado. El cashmere tiene un patrón anual de crecimiento y muda, influenciado principalmente por el fotoperiodo (McDonald *et al.* 1987; Nixon *et al.*, 1991; Klören *et al.*, 1993). El solsticio de verano marca el inicio del crecimiento, y el solsticio de invierno la interrupción del mismo, comenzando la muda hacia fines de invierno e inicio de la primavera (Henderson y Sabine, 1992; Restall *et al.* 1994; Norton y Klören, 1995; Lanari *et al.*, 2008).

Los crianceros son reticentes a esquilar sus cabras en el tercio final de la gestación por temor a las inclemencias climáticas, que pueden ocasionar abortos o muerte de animales por frío (Kerven y Toingobaev, 2009; Ansari-Renani *et al.*, 2013b). Por este motivo, los crianceros que esquilan sus animales suelen hacerlo hacia el final de la primavera.

Se han realizado trabajos de caracterización de cashmere (Hick *et al.*, 2007; Maurino *et al.*, 2008, Frank *et al.*, 2017) y ensayos de cosecha de cashmere a nivel experimental (Lanari *et al.*, 2011). Sin embargo, no se ha caracterizado la cantidad y la calidad de cashmere según el momento de la esquila en condiciones reales de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar la cantidad y la calidad de la fibra cosechada según la época de esquila (preparto o posparto) en CCN.

Materiales y Métodos

Sitios de estudio

El estudio se realizó en cuatro sitios ubicados al norte de la provincia de Neuquén, Argentina (Curaco, Manzano Amargo, Cura Mallín y Loncovaca). Se

seleccionaron los sitios de acuerdo al patrón geográfico de distribución de los ecotipos de CCN descrito por Lanari (2004). Cada sitio se identificó de acuerdo al paraje de origen (Cuadro 1).

Cuadro 1. Sitios, altitud, temperatura media anual, ubicación geográfica y ecotipo predominante donde se realizó la cosecha en cabras Criollas Neuquinas.

Sitio	Altura (msnm)	Temperatura media anual (°C)*	Ubicación geográfica	Ecotipo predominante
Curaco	960	15.1	37°31'S 69°58'O	Pelo largo
Manzano Amargo	1260	10.7	36°45'S 70°45'O	Pelo largo
Cura Mallín	1300	12.6	37°17'S 70°37'O	Pelo largo y cruza**
Loncovaca	1500	3.8	36°23'S 70°12'O	Pelo corto

Referencias: msnm, metros sobre el nivel del mar. * Período 1997/2013, Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas ríos Limay, Neuquén y Negro. ** Cruzas: CCN con algún grado de cruzamiento con cabras Angoras.

Animales experimentales

En cada sitio se seleccionaron al azar 50 cabras adultas (de 4 dientes a boca llena), identificadas individualmente con una caravana numerada. Las cabras seleccionadas se distribuyeron al azar en dos grupos de 25 cabras cada uno, asignándole el tratamiento de esquila preparto (realizada entre los días 120 y 130 de gestación; segunda quincena de septiembre) o posparto (realizada entre los 60 a 70 días posparto; última semana de noviembre - primera semana de diciembre). Las cabras se manejaron en conjunto con el resto del hato en pastoreo sobre pastizales naturales sin suplementación y con libre acceso a agua.

McGregor (1994). Las muestras se lavaron (AS/NZS, 2000) y luego se midieron en un equipo OFDA2000® (IWTO 47-13). El diámetro medio del cashmere (DMCash) se calculó en base a la frecuencia de distribución de diámetros, siguiendo el criterio de separación sugerido por Lupton *et al.* (1995). La proporción de fibras finas en relación al peso de la muestra limpia se estimó mediante el rinde teórico de cashmere (RTCash), utilizando la metodología de Herrmann y Wortmann (1997) y la fórmula de Wildman/Bray (Wildman, 1954), asumiendo un valor de densidad aparente para el cashmere y el pelo de 1.31 g/cm³ (IWTO 58-00). Finalmente se obtuvo el peso estimado de cashmere (PCash) de acuerdo a la fórmula PCash = ((PV*RTCash)/100).

Cosecha de cashmere

En todos los sitios el experimento se realizó durante 2 años (Curaco y Cura Mallín, años 2010 y 2011; Loncovaca, años 2011 y 2012; Manzano Amargo, años 2012 y 2013).

Las cabras se esquilaban de pie, de acuerdo al protocolo de esquila de Holst *et al.* (2004) y con esquiladora eléctrica, utilizando peine alto. Cada vellón fue debidamente identificado y guardado individualmente en bolsas de polietileno.

Muestreo de vellones y mediciones

En el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche se registró el peso de fibra obtenido (PV) y se tomó una muestra de fibra de cada vellón según procedimiento de muestreo de vellón completo de

Análisis estadístico

Se realizaron comparaciones inferenciales entre la esquila preparto y la esquila posparto para las variables PV, PCash y DMCash dentro de cada sitio. Estas comparaciones se realizaron mediante la aplicación de un modelo lineal de efectos fijos, considerando los factores época de esquila (preparto y posparto), año (con dos temporadas) y la interacción entre ambos factores. Se modeló la correlación de los datos debida a mediciones repetidas en el tiempo en la misma unidad experimental con simetría compuesta para los cuatro sitios. Las pruebas de hipótesis se realizaron con un nivel de significancia del 5 %. Para las interacciones significativas se procedió a la apertura de la misma en función del factor de mayor interés. Se utilizó el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2017).



Resultados

En Loncovaca, el sitio de mayor altitud (Cuadro 1), se registró la muerte de cuatro cabras esquiladas preparto (una en el primer año y tres en el segundo año del experimento), lo que representó el 4 % y el 12 % de las cabras esquiladas, respectivamente. En el resto de los sitios no se registraron abortos ni muertes.

En Manzano Amargo, durante la esquila preparto del segundo año algunas cabras comenzaron a parir en el corral. Ese año la parición se adelantó unos 20 días

por un servicio anticipado no previsto. Se decidió suspender la esquila cuando se habían esquilado solo 10 cabras del experimento.

En todos los sitios se observó que al momento de la esquila posparto algunas cabras ya habían mudado totalmente la fibra. En Curaco, Manzano Amargo y Cura Mallín dicho porcentaje fue del 30 %, mientras que en Loncovaca fue del 52 % (Figura 1).

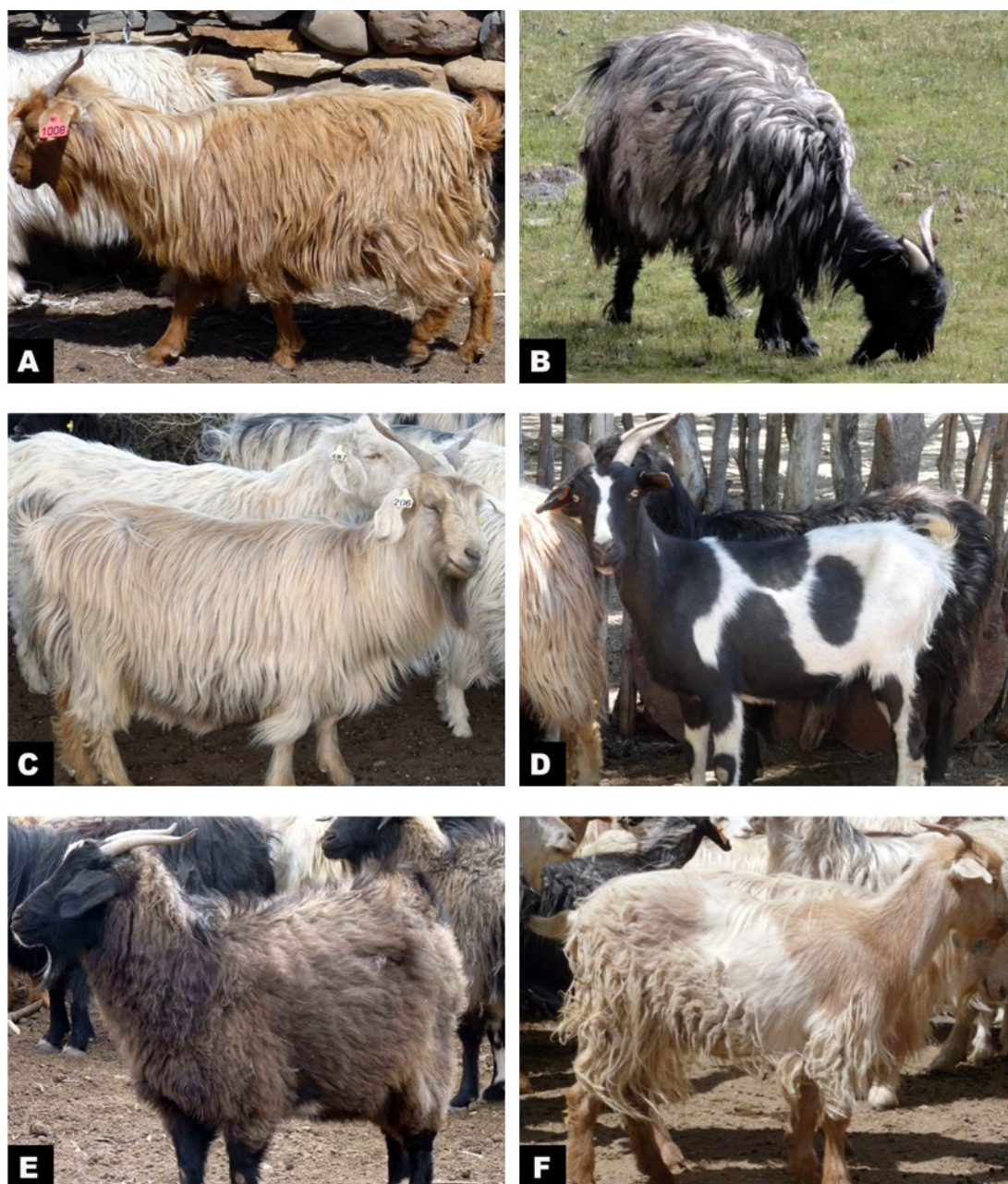


Figura 1. Estado de los vellones al preparto y al posparto de cabras Criollas Neuquinas. Referencias: A, C y E preparto; B, D y F posparto.

La época de esquila afectó significativamente el PV en todos los sitios, siendo mayores los vellones esquilados preparto (Cuadro 2). El PCash fue significativamente mayor en los vellones esquilados preparto en todos los sitios, excepto en Cura Ma-

llín ($p = 0.07$) y el DMCash fue más grueso en los vellones esquilados preparto en Cura Mallín y Manzano Amargo. En el Cuadro 2 se resumen las medias ajustadas por el modelo y el error estándar para cada sitio.

Cuadro 2. Medias ajustadas por el modelo y error estándar para PV, PCash y DMCash en los cuatro sitios del experimento para época de esquila.

Sitio	Época de Esquila	PV (g)	PCash (g)	DMCash (μm)
Curaco	Preparto (n:25)	445 ^A \pm 22.6	84 ^A \pm 7.6	19.6 ^{ns} \pm 0.2
	Posparto (n:17)	299 ^B \pm 27.0	53 ^B \pm 9.7	19.1 ^{ns} \pm 0.3
Manzano Amargo	Preparto (n:25)	654 ^A \pm 38.0	160 ^A \pm 15.0	19.5 ^A \pm 0.3
	Posparto (n:19)	288 ^B \pm 39.0	79 ^B \pm 15.6	18.0 ^B \pm 0.4
Cura Mallín	Preparto (n:25)	513 ^A \pm 36.8	146 ^{ns} \pm 13.7	20.2 ^A \pm 0.3
	Posparto (n:17)	336 ^B \pm 43.6	106 ^{ns} \pm 16.3	19.2 ^B \pm 0.3
Loncovaca	Preparto (n:25)	589 \pm 30.8	148 ^A \pm 14.0	19.4 ^{ns} \pm 0.3
	Posparto		51 ^B \pm 7.9	19.0 ^{ns} \pm 0.3
	Año 1 (n:10)	339 ^a \pm 48.8	148.1 ^A \pm 14.0	19.4 ^{ns} \pm 0.3
	Año 2 (n:13)	194 ^b \pm 45.3	51.3 ^B \pm 7.9	19.0 ^{ns} \pm 0.3

Letras distintas corresponden a diferencias significativas con $P < 0.05$, siendo ns: $P > 0.05$. Para el sitio Loncovaca se informa la apertura de la interacción época de esquila*año para el posparto.

Curaco

Para PV hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.0001$) y entre años ($p = 0.037$). Con la esquila posparto se cosecharon 146 g menos de fibra que con la esquila preparto, lo que representó el 33 % menos de fibra. Por otra parte, durante el segundo año se cosechó un 16 % más de fibra que en el primero (404 ± 26.5 g vs 340 ± 19.1 g). Para PCash hubo diferencias significativas entre las épocas de esquila ($p = 0.01$). Con la esquila posparto se obtuvo un 37 % menos de cashmere con respecto a la esquila preparto, siendo la diferencia de 31 g. Para DMCash no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.16$) ni entre años ($p = 0.51$).

Manzano Amargo

Para las tres variables consideradas hubo diferencias significativas entre las épocas de esquila. Respecto del PV, se cosecharon 366 g menos en la esquila posparto que con la preparto ($p = 0.0001$). Esto representó un 56 % menos de fibra. Para PCash se obtuvieron 82 g menos en la esquila posparto respecto de la preparto, lo que representó un 51 % menos ($p = 0.0004$). El DMCash fue 1.5 μm más grueso en la esquila preparto con respecto a la esquila posparto ($p = 0.003$).

Cura Mallín

Respecto de PV, hubo diferencias significativas entre las épocas de esquila ($p = 0.003$). Con la esquila posparto se cosecharon 177 g menos de fibra que con la esquila preparto, lo que representa 35 % menos. Para PCash hubo diferencias significativas entre años ($p = 0.024$), obteniéndose el primer año un 19% más cashmere que en el segundo año (139 ± 12.0 g vs 113 ± 12.1 g). Respecto a DMCash, se encontraron diferencias significativas entre las épocas de esquila ($p = 0.008$). El DMCash fue 1.0 μm más grueso en la esquila preparto con respecto a la esquila posparto.

Loncovaca

Respecto de PV, la interacción Época de esquila*año resultó significativa ($p = 0.029$). La apertura de la interacción se realizó comparando la época de esquila entre años, detectándose que el PV esquilado posparto del año 2 fue significativamente menor al del año 1, representando esa diferencia un 43 % menos de fibra. Para PCash hubo diferencias significativas entre épocas de esquila ($p = 0.0001$) y entre años ($p = 0.0001$). Con la esquila posparto se obtuvieron 97 g menos que con la esquila preparto, lo que representa un 65 % menos de cashmere. Por otra parte, durante el primer año se obtuvo un 39 % más cashmere que en el segundo (124 ± 8.9 g vs 76 ± 9.0 g). Para DMCash no se encontraron diferencias significativas entre épocas de esquila ni entre años ($p = 0.40$).

Discusión

La cantidad y calidad de fibra cosechada de cabras criollas Neuquinas en el tercio final de la gestación fue mayor y mejor que en el posparto. Estos resultados estuvieron condicionados por el proceso de muda transcurrido entre los dos momentos de esquila evaluados. Los PV promedio de los vellones esquilados preparto fueron similares a los obtenidos por otros autores. Iñiguez y Mueller (2008) reportan PV promedios de 500 g por cabra en Tayikistán y entre 270 g a 450 g en Kazajistán. Ansari-Renani, *et al.* (2012) informan un promedio de 507 g para cabras Raeini en Irán y en Argentina Frank *et al.* (2017) estimaron un PV promedio de 667.2 g en CCN del norte neuquino. Otros factores medioambientales influyen en el crecimiento del cashmere además del fotoperiodo (Lanari *et al.*, 2008). Rhind y McMillen (1995) mencionan que existe una asociación entre la temperatura ambiente y el crecimiento del cashmere; en años fríos los animales producirían más fibra y mudarían más tarde y viceversa en años más cálidos. En Loncovaca se obtuvieron mayores PV en la esquila posparto del primer año; teniendo en cuenta que las fechas de esquila de ambos periodos fueron las mismas, podría deberse a que en el segundo año la muda comenzó antes como consecuencia de un año más cálido, ya que la temperatura media anual fue mayor (6.2 °C vs 7.7 °C), según datos climáticos de AIC (2010 - 2013).

Los valores de PCash fueron menores a los estimados por otros autores. Ansari-Renani *et al.* (2012), Lanari *et al.* (2011) y Frank *et al.* (2017) estiman PCash de 282 g, 277.7 g y 255.7 g respectivamente. En Cura Mallín el PCash fue mayor en el primer año respecto del segundo, lo que podría asociarse a un año más frío y consecuentemente un mayor crecimiento de cashmere. La temperatura media anual en dicha región fue 13.2 °C y 14.0 °C en el primer y segundo año, respectivamente (AIC, 2010 - 2013). Ansari-Renani (2013) reportó en cabras Raeini que la muda del cashmere presenta un patrón secuencial y simétrico, iniciando desde el cuello y extendiéndose hacia el costillar, siendo lo último la zona de los cuartos traseros. Al momento de la esquila posparto varias cabras habían mudado la fibra en forma parcial o total,

coincidiendo con lo observado por Kerven y Toigonbaev (2009) en cabras de Kirguistán. Aquellas cabras que presentaban vellones completos tenían la fibra apelmazada, esto se observó en algunas cabras de ecotipo pelo largo. Esta fibra apelmazada suele ser cashmere de temporadas anteriores, donde el pelo actúa como una barrera física, impidiendo que el cashmere se desprenda.

Algunos autores (Henderson y Sabine, 1992; Lanari *et al.*, 2008) mencionan que el patrón de muda y de crecimiento del cashmere varía entre individuos. El aprovechamiento del cashmere no es parte del sistema productivo tradicional en el norte neuquino y no se han aplicado criterios de selección relacionados con la fibra. Esto implicaría que, probablemente las cabras en las cuales no cesa el crecimiento del cashmere sean aquellas que todavía tienen fibra a mediados y fines de la primavera.

Ansari-Renani (2013) menciona que en Irán los productores esquilan a sus cabras a mediados de la primavera, uno a dos meses después del inicio de la muda del cashmere. Esto hace que se pierda alrededor del 30 % de la fibra, lo que coincide con las diferencias entre la esquila preparto y la posparto para Curaco y Cura Mallín; para Loncovaca y Manzano Amargo esas diferencias son aún mayores.

Los valores de DMCash encontrados fueron similares a los reportados en relevamientos previos de hatos de CCN del norte neuquino (Hick, *et al.*, 2007; Maurino *et al.*, 2008; Frank *et al.*, 2017) y al cashmere producido en algunas regiones de Kirguistán y en Irán (Iñiguez y Mueller, 2008; Ansari-Renani, 2012). De acuerdo con Henderson y Sabine (1992) el cashmere tiene una dinámica de afinamiento y engrosamiento durante el año. El diámetro del cashmere disminuye desde la primavera hasta principios del verano y aumenta hacia el otoño para luego volver a disminuir, con valores mínimos en noviembre y máximos en abril. Esto podría explicar las diferencias encontradas en Cura Mallín y Manzano Amargo entre el preparto y el posparto.

Conclusiones

En el preparto se obtuvieron los máximos pesos de vellón y de cashmere, pero la implementación de la esquila en este momento requeriría un replanteo del sistema de producción y prácticas de manejo asociadas. El retraso de la esquila hacia fines de primavera redujo la cantidad de cashmere, o directamente hace imposible la recolección en una elevada proporción de

animales, por lo que el posparto no es una época recomendada para la cosecha de esta fibra. La esquila posparto se puede aplicar como una esquila de limpieza, especialmente para aquellas cabras del ecotipo de pelo largo que presentan vellones con fibra apelmazada.



Agradecimientos

Agradecemos principalmente a las familias crianceras que nos permitieron trabajar con sus cabras; también a nuestros colegas de la Agencia de Extensión Rural INTA Chos Malal y del Ministerio de Desarrollo

Territorial de la provincia de Neuquén. Este trabajo fue financiado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Financiación: El proyecto de investigación fue financiado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Aspectos bioéticos: Este estudio se realizó cumpliendo con aspectos éticos y de bienestar animal.

Contribuciones de autoría: **Julia Maurino:** trabajo a campo, muestreo y colecta de datos, mediciones de laboratorio, análisis de los datos, redacción y revisión del manuscrito. **Diego Sacchero:** redacción y revisión del manuscrito.

María Rosa Lanari: redacción y revisión del manuscrito.

Editado por Aline Freitas de Melo

Literatura Citada

- AIC - Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Informes hidrometeorológicos de 2010, 2011, 2012 y 2013. www.aic.gov.ar
- Ansari - Renani, H. R.; Rischkowsky, B.; Mueller, J. P.; Moradi, S. 2013a. Cashmere in Iran. *Animal Sciences Research Institute, Karaj, Iran.* <https://hdl.handle.net/20.500.11766/11371>
- Ansari - Renani, H. R.; Rischkowsky, B.; Mueller, J. P.; Seyed Momen, S. M.; Moradi, S. 2013b. Nomadic pastoralism in southern Iran. *Pastoralism: research, policy and practice.* <http://www.pastoralismjournal.com/content/3/1/11>
- Ansari - Renani, H. R.; Mueller, J. P.; Rischkowsky, B.; Seyed Momen, S. M.; Alipour, O.; Ehsani, M.; Moradi, S. 2012. Cashmere quality of Raeini goats kept by nomads in Iran. *Small Ruminant Research*, vol. 104: 10 - 16. <https://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.11.003>
- AS/NZS. 2000. Australia/New Zealand Standard, 4492.2.2000. Wool: fleece testing and measurement. Method 2: determination of washing yield and clean fleece weight.
- Bendini, M.; Tsakoumagkos, P.; Nogues, C. 2005. Los crianceros trashumantes en Neuquén. En "Crianceros y chacareros en la Patagonia". Bendini, M. y Alemany, C. Cuaderno GESA 5 - INTA - NCRCD; pág. 23-40. Editorial La Colmena, Buenos Aires.
- 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.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M.; Robledo, W. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Frank, E. N.; Hick, M. V. H.; Russano, D.; Castillo, M. F.; Prieto, A.; Aisen, E. G. 2017. Sources of variation in fibre production and quality traits source of variation in down-bearing Patagonian goats and implications for developing a cashmere industry. *Small Ruminant Research*, vol. 150: 60 - 69. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.03.003>
- Henderson, M.; Sabine, J. R. 1992. Seasonal variation in the mitotic activity secondary follicles in adult cashmere goats. *Small Ruminant Research*, vol. 6: 329 - 345.
- Herrman, S.; Wortmann, F. J. 1997. Opportunities for the simultaneous estimation of essential fleece parameters in raw cashmere fleeces. *Livestock Production Science*, vol. 48: 1 - 12. <https://doi.org/10.1016/S0301-6226%2896%2901002-0>
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Gauna, C.D.; Aisen, E.; Bogado, D.; Castillo, F. 2007. Caracterización preliminar de la producción de fibra de cabras Criollas del Norte de la provincia de Neuquén. V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, 2 al 4 de mayo.
- Holst, P.; Graham, P.; White, Y. A. 2004. Shearing cashmere goats. NSW Department of Primary Industries. https://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0011/178526/goat-shearing.pdf
- Iñiguez, L.; Mueller, J. P.; Ombayev, A.; Aryngaziyev, S.; Ajibekov, A.; Yusupov, S.; Ibragimov, A.; Suleimenov, M.; El-Dine Hilali, M. 2014. Characterization of mohair and cashmere in regions of Kazakhstan, Kyrgyzstan and Uzbekistan. *Small Ruminant Research*, vol. 120: 209 - 218. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.05.004>



- Iñiguez, L.; Mueller, J. eds. 2008. Characterization of small ruminants breeds in Central Asia and the Caucasus. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, VIII+416 pp. En.
- International Wool Testing Organisation (IWTO). 2022. Market information. Ed.17, 166 pp. ISSN 0260-2016.
- IWTO 47-13. 2013. Measurement of the mean and distribution of fiber diameter of wool using an optical fiber diameter analyzer (OFDA). International Wool Textile Organisation, Ilkley, Yorkshire, UK.
- IWTO 58-00. 2000. Scanning electron microscopic analysis of specialty fibres and sheep wool and their blends. International Wool Textile Organisation, Ilkley, Yorkshire, UK.
- Kerven, C.; Toigonbaev, S. 2009. Cashmere from the Pamirs. Helping mountain farmers in Kyrgyzstan. Adding value to livestock diversity- Marketing to promote local breeds and improve livelihoods, FAO Animal Production and Health, vol.168: 29-39. <https://www.fao.org/3/i1283e/i1283e00.htm>
- Klören, W.R.L.; Norton, B. W.; Waters, M.J. 1993. Fleece growth in Australian cashmere goats. I. The effects of nutrition and age on fleece growth, prolactin and thyroxine concentration. Australian Journal Agricultural Research, vol. 44: 1003-21. ISSN: 0004-9409
- Lanari, M. R.; Maurino, M. J.; Sacchero, D. 2011. Análisis de diferentes métodos de colecta de cashmere. Resultados preliminares. 34° Congreso Argentino de Producción Animal y I Joint Meeting de AAPA-ASAS, Mar del Plata, 4 al 7 de octubre.
- Lanari, M. R.; Maurino, M. J.; Zimerman, M.; von Thungen, J. 2008. Dinámica de crecimiento de fibra en la Cabra Criolla Neuquina. IX Simposio Iberoamericano de Recursos Genéticos, Mar del Plata, 10 al 12 de diciembre, p 417- 420.
- Lanari, M. R.; Pérez Centeno, M. J.; Domingo, E. 2007. The Neuquén Criollo goat and its production system in Patagonia, Argentina. People and animals. Traditional livestock keepers: guardians of domestic animal diversity, FAO, p 7 - 15. ISBN: 978-92-5-105684-4
- Lanari, M. R. 2004. "Variación y diferenciación genética y fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino". Tesis doctoral. Universidad Nacional del Comahue. <http://rdi.uncoma.edu.ar:8080/handle/uncomaid/187>
- Lupton, C. J.; Minikhiem, D. L.; Pfeiffer, F.A.; Marshall, J.L. 1995. Concurrent estimation of cashmere down yield and average fibre diameter using the optical fibre diameter analyser. Proc. of the 9th Int. Wool Textile Ros. Conf., 28th June - 5th July, Biella, Italy.
- Maurino, J.; Monacci, L.; Lanari, M.R.; Pérez Centeno, M.J.; Sacchero, D.; Vázquez, A. 2008. Caracterización de la fibra Cashmere del norte neuquino. Memorias del IX Simposio Iberoamericano de Recursos Genéticos, Mar del Plata, 10 al 12 de diciembre, p 457-460.
- McDonald, B. J.; Hoey, W. A.; Hopkins, P. S. 1987. Cyclical fleece growth in cashmere goats. Australian Journal of Agricultural Research, vol. 38: 597 - 609. <https://doi.org/10.1071/AR9870597>
- McGregor, B. A; Kerven, C.; Toigonbaev, S. (2009). Sources of variation contributing to production and quality attributes of Kyrgyz cashmere in Osh and Naryn provinces: Implications for industry development. Small Ruminant Research, vol. 84: 89 - 99.
- McGregor, B. A. 2002. Australian cashmere: attributes and processing. Rural Industries Research and Development Corporation, N°02/112, 57 p. ISBN: 9780642585110.
- McGregor, B. A 1994. Measuring cashmere content and quality of fleeces using whole fleece and mid side samples and the influence of nutrition on the test method. Proc. Aust. Soc. Animal Prod., 20: 186 - 189. <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30065953>
- Nixon, J.; Gurnsey, M. P.; Betteridge, K.; Mitchell, R. J.; Welch, R. A. S. 1991. Seasonal hair follicle activity and fibre growth in some New Zealand Cashmere-bearing goats (*Capra hircus*). Journal of Zoology, 224(4): 589 - 598
- Norton, B. W.; Klören, W. R. L. 1995. Measurements of the components of the cashmere growth cycle in Australian cashmere goats. Small Ruminant Research, vol.17: 263 - 268.
- Restall, B.J; Restall, H.; Restall, M; Parry, A. 1994. Seasonal production of cashmere and environmental modifications in Australian cashmere goats. European Fine Fibre Network, Occ. Pub. N° 2: 63 - 73.
- Rhind, S.M.; McMillen, S.R. 1995. Seasonal patterns of secondary fibre growth, moulting and hair follicle activity in Siberian and Icelandic x Scottish feral goats offered high and low levels of dietary protein. Small Ruminant Research, vol. 16: 69 - 76. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(94\)00035-6](https://doi.org/10.1016/0921-4488(94)00035-6)
- Scaraffía, L. G. 1991. Cabras pashmina en el norte de Neuquén. Comunicación Técnica n° 92 - Área de Desarrollo Rural, INTA EEA Bariloche, p. 12, mimeo.
- SENASA. 2019. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Anuario estadístico 2018. Centro Regional Patagonia. ISSN 25458124.
- Wani, S. A.; Shaheen, F. A.; Wani, M. H. 2018. Cashmere producing smallholder nomads of Himalaya: survival challenges of a system. Small Ruminant

Research, vol. 163: 45 – 50.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.07.008>

Wildman, A. B. 1954. The microscopy of animal textile fibres. Wool Industries Research Association, Leeds, UK.

