

Series:
Comunicaciones Técnicas
ISSN 1667-4006

COMUNICACION TECNICA Nº 746
ÁREA PRODUCCIÓN ANIMAL

**Calidad de fibra Mohair de esquila de otoño en
establecimientos de la zona centro de la provincia de
Neuquén. Informe Técnico**

**GONZALEZ, E., Easdale, M., Sacchero, D., Giovannini,
N., Martinez, A., Trova, S., Navedo, R., Taborda, ML.,
Zúñiga, F.**

2019

■ **Ediciones**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. "Dr. Grenville Morris"
eeabariloche.cd@inta.gob.ar





Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Informe Técnico

Calidad de fibra Mohair de esquila de otoño en establecimientos de la zona centro de la provincia de Neuquén

Destinatarios:

- Cooperativa Agropecuaria de Comercialización de Pequeños Productores de la Zona Centro de Neuquén Ltda.
- Subsecretaría de Producción, Ministerio de Producción e Industria de Neuquén

Autores: González Ezequiel, Easdale Marcos, Sacchero Diego, Giovannini Nicolas, Martínez Abel, Trova Santiago, Navedo Rodrigo, María Laura Taborda, Fabián Zuñiga

Resumen ejecutivo

El objetivo de este trabajo fue describir la variabilidad fenotípica de la calidad de Mohair en establecimientos de la zona centro de Neuquén. Durante la esquila de otoño del año 2017, se realizaron muestreos en 10 establecimientos pertenecientes al proyecto de mejora de la productividad primaria ganadera, en el marco del Cluster Caprino. Las muestras de fibra recolectadas se tomaron de la zona media del costillar de los animales y contienen información individual declarada por los productores. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Fibras Textiles de Origen Animal (LFTOA) del INTA Bariloche, y las variables de calidad de fibra evaluadas fueron: Diámetro Medio de Fibras (DMF), coeficiente de variación del DMF (CVD MF), Factor de Confort (FC), Largo de Mecha (LM), Rendimiento al Lavado (RIN), Fibras Meduladas Continuas (FMC), Fibras Meduladas Discontinuas (FMD), Kemps y Fibras Meduladas Totales (FMT). A partir de los datos generados se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y análisis multivariados de Componentes Principales. Los valores promedios de DMF para animales Angora y Cruza resultaron en 27,6 μm y 28,8 μm , respectivamente, no detectándose diferencias significativas entre ellos. Por otro lado, los grupos etarios DI, 2d y 4d registraron valores superiores de DMF en los animales Cruza en comparación a los de Angora. A su vez, los valores de DMF y LM tuvieron una tendencia creciente con la edad de los animales. Los animales Cruza resultaron con un 5% de FMT, siendo estadísticamente superior al 3,2% de FMT de los animales Angora. El análisis de calidad de fibra basado en datos individuales de animales podría constituir una base preliminar para desarrollar un protocolo de seguimiento de la producción y la variabilidad de la calidad de Mohair a escala predial, que permita tomar decisiones productivas y monitorear la evolución de la calidad de la fibra a escala provincial.



Introducción

En la provincia de Neuquén, la producción y calidad de fibras de cabras de Angora ha sido promovida por el “Programa Mohair”. Dicho programa constituye una red público-privada que apunta a obtener una mayor eficiencia en la producción y comercialización de la fibra, uniendo organizaciones de productores de caprinos de angora e instituciones públicas nacionales y provinciales. En el marco de este programa se ha logrado acopiar volúmenes de fibra para su venta en conjunto y desarrollar sistemas de acondicionamiento y clasificación de la fibra. El análisis de la calidad de fibra acopiada ha permitido caracterizar la calidad del Mohair a nivel general, agregarle valor a la producción y acceder a mercados internacionales. Sin embargo, se cuenta con escasa información de la variación de la calidad de Mohair a escala predial e individual de los animales. El presente informe tiene como objetivo analizar la calidad de fibra correspondiente a la esquila de otoño 2017 en 10 establecimientos pertenecientes al proyecto de mejora de la productividad primaria ganadera en el marco del Cluster Caprino de la zona centro de Neuquén.

Materiales y métodos

Área de estudio

Se utilizaron muestras de fibras de animales individuales provenientes de 10 establecimientos ubicados en la región centro de Neuquén (Fig. 1). Dicha región se caracteriza por presentar sierras, colinas sedimentarias plegadas, pedimentos mesetiformes y mesetas basálticas entre los 800 y 1200 m.s.n.m. La precipitación anual media por lo general es menor a los 200 mm. La temperatura media es de 10 a 12° C. En la área ecológica de Cordillera predominan las estepas de coirón amargo (*Stipa speciosa*) en los sectores más bajos y las de coirón blanco (*Festuca pallescens*) en los más altos. Se encuentran abundantes mallines con junco (*Juncus balticus*), pasto mallin (*Poa pratensis*) y coirón dulce (*Festuca pallescens*). En el área ecológica de sierras y mesetas la vegetación está caracterizada por el predominio de estepas arbustivo-graminosas. Los principales elementos florísticos son: el mamuel choique (*Adesmia campestris*), el neneo (*Mulinum spinosum*), el charcao gris (*Senecio filaginoides*), el peinecillo (*Haplopappus pectinatus*), la uña de gato (*Nassauvia axillaris*) y el tomillo (*Acantholippia seriphioides*). Son frecuentes los arbustos medios (de 1 a 2 m de altura), como el colliguay (*Colliguaja integerrima*), el solupe (*Ephedra ochreatea*) y el molle (*Schinus polygamus*). Por otro lado, en el área

ecológica del Monte, la fisonomía predominante es la de una estepa arbustiva media (arbustos de 1 a 2 m de altura). Los principales componentes florísticos son: la jarilla (*Larrea divaricata*), la jarilla macho (*Larrea cuneifolia*), la zampa (*Atriplex lampa*), el alpataco (*Prosopis alpataco*), el molle (*Schinus polygamus*) y el monte negro o uña de gato (*Bougainvillea spinosa*).

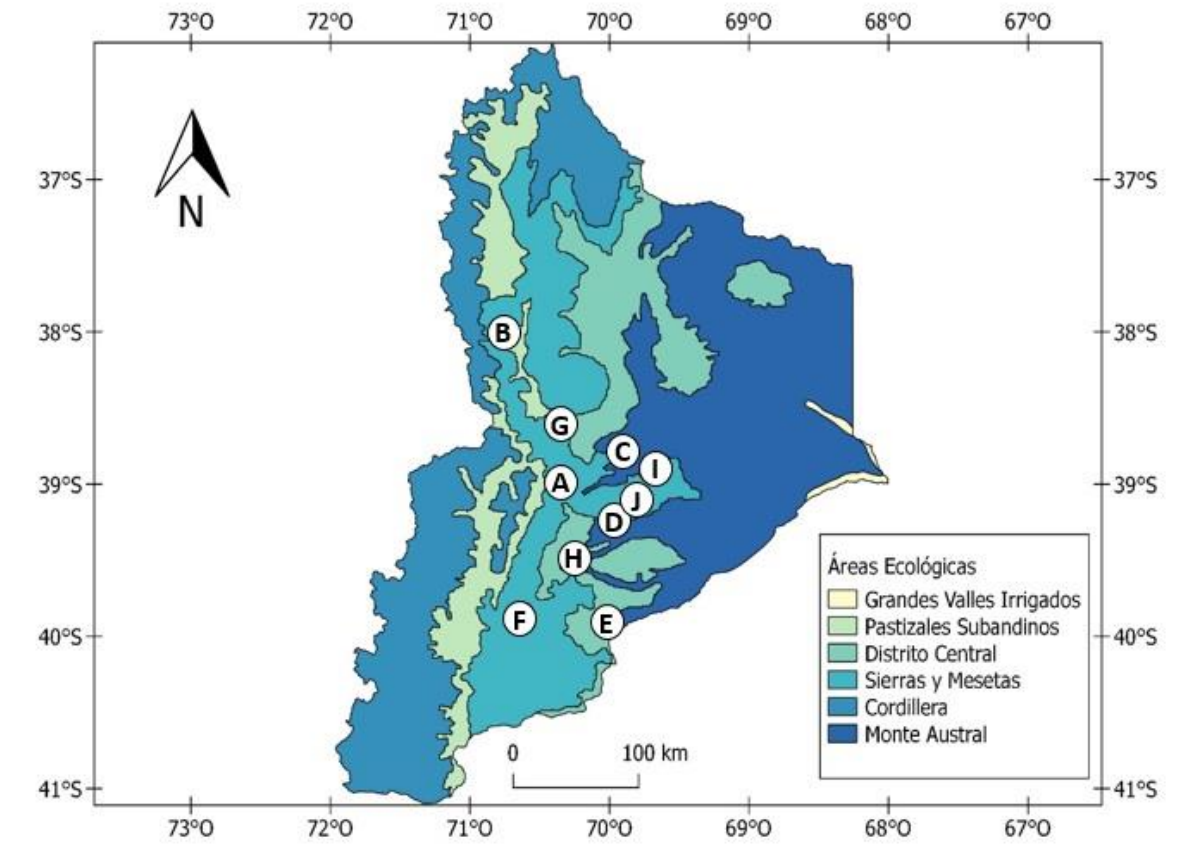


Fig. 1. Ubicación de las invernadas de los establecimientos donde se realizaron los muestreos de fibra de mohair. En letras mayúsculas se indican los establecimientos evaluados.

Procedimientos de muestreo

Las muestras fueron recolectadas durante la esquila de otoño del año 2017 en 10 establecimientos vinculados al Programa Mohair Neuquén. En total se analizaron 338 muestras de animales individuales. El criterio utilizado para recolectar las mismas, fue tomar como mínimo una cantidad de muestras que represente el 10 al 15% del total de los animales por cada establecimiento. Las muestras de fibra se tomaron de la zona media del costillar de los animales y contienen en su mayoría la siguiente información individual



declarada por los productores: a) biotipo (Angora o Cruza); y b) grupo etario: diente de leche (dl), dos dientes (2d), cuatro dientes (4d), seis dientes (6d), ocho dientes (8d) y medio diente (1/2d).

Análisis de las muestras

El análisis de las muestras se realizó en el LFTOA del INTA Bariloche. Las variables de calidad de fibra analizadas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables de calidad de fibra analizadas.

Abreviatura	Variable	Unidad
DMF	Diámetro Medio de Fibras	(μm)
CVDMF	Coficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibras	(%)
FC	Factor de Confort	(%)
FMC	Fibras Meduladas Continuas	(%)
FMD	Fibras Meduladas Discontinuas	(%)
Kemps	Kemps	(%)
FMT	Fibras Meduladas Totales	(%)
RIN	Rendimiento al Lavado	(%)
LM	Largo de Mecha	(mm)

Para la determinación del DMF, CVDMF y FC se utilizó el equipo Optical Fibre Diameter Analyser (OFDA 2000), analizando las muestras recolectadas de cada animal. La medición del contenido de fibras meduladas (FMC, FMD y Kemps) y del RL se realizó conformando lotes de fibras según los grupos etarios y raza de los animales de cada establecimiento. El cálculo del RL se realizó mediante la norma técnica IWTO-19 y las mediciones de fibras meduladas se analizaron utilizando un microscopio de proyección siguiendo la norma técnica IWTO-8.



Análisis de datos

Se calcularon estadísticos de resumen para las variables mencionadas en la Tabla 1 y se realizó un análisis de varianza (ANOVA). La comparación de medias se realizó con el test de Tukey al 5%. Además, para estudiar la variabilidad en la calidad de Mohair entre los establecimientos y animales se realizaron análisis multivariados de Componentes Principales. Para estudiar la variabilidad entre campos se utilizó la media como valor representativo de las variables mencionadas en la Tabla 1. Por otro lado, para abordar la variabilidad entre los animales se utilizaron los valores promedios de las variables DMF, CVDMF, FC y LM.

Resultados

Las muestras de fibra analizadas estuvieron compuestas por un 66% de los animales que correspondieron al biotipo Angora, y el 34% restante al de Cruza. Por lo tanto, teniendo en cuenta estos porcentajes, las variables se analizaron según el biotipo de animal. En la Tabla 2, se describen los valores promedio para las variables DMF, CVDMF, FC y LM, para los cuales no se observaron diferencias significativas entre los biotipos analizados. El valor promedio de DMF fue de 27,6 μm y 28,8 μm , para animales Angora y Cruza, respectivamente. En cuanto a la variable LM, los valores promedios superaron los 80 mm.

Tabla 2. Valores promedios y cantidad de individuos (en cursiva) para las variables de calidad de fibra según su biotipo.

Variables*	Raza	
	Angora	Cruza
DMF	27,6 <i>223</i>	28,8 <i>115</i>
CVDMF	29,3 <i>223</i>	29,7 <i>115</i>
FC	67,3 <i>223</i>	63,9 <i>115</i>
LM	82,5 <i>223</i>	86,8 <i>115</i>

*Referencias de las variables en tabla 1.

En la Tabla 3 se pueden observar valores promedio para las variables mencionadas anteriormente discriminadas por el biotipo y edad de los animales. Los valores de DMF y



LM registraron una tendencia creciente con la edad de los animales. En los grupos etarios DI, 2d y 4d, se registraron valores superiores de DMF en los animales Cruza en comparación a los de Angora. A su vez, animales Cruza de los grupos etarios DI y 4d obtuvieron mayores valores de LM y menores FC en comparación a los de Angora.

Tabla 3. Valores promedios para las variables de calidad de fibra según el biotipo y grupo etario.

Edad*	Raza	DMF (μ m)	CVDMF (%)	FC (%)	LM (%)	n
DI	Angora	22,4 a	28,6	90,6 a	77,5 a	52
DI	Cruza	24,1 b	30,2	85 b	84,6 b	31
2d	Angora	27,4 a	28,2	68,9	77,5	40
2d	Cruza	29,3 b	30	61,6	81,3	24
4d	Angora	29,5 a	29,6	59,4 a	86 a	33
4d	Cruza	32,1 b	28,4	46,6 b	105 b	12
6d	Angora	29,1	29,2	61	84,1	48
6d	Cruza	30,1	29,8	58,2	85,8	29
8d	Angora	30,3	30,9	55,4	83,8	31
8d	Cruza	30,7	28,3	55,1	94,5	14
1/2 d	Angora	31,3	30,4	50,4	84	19
1/2 d	Cruza	34,2	31	41,2	90	4

* diente de leche (dl), dos dientes (2d), cuatro dientes (4d), seis dientes (6d), ocho dientes (8d) y medio diente (1/2d).

Las valores con diferencias significativas ($p < 0,05$) se identifican con letras diferentes.

En la Tabla 4 se pueden observar valores promedio para las variables relacionadas con el contenido de fibras meduladas. La mayor proporción de fibras meduladas se correspondieron con las de tipo continuas, siendo los animales Cruza, los que registraron los mayores contenidos de FMC. En el caso de los contenidos de FMD y Kemps se presentaron en menor proporción, y no se obtuvieron diferencias entre los biotipos evaluados. El contenido de FMT para los animales Cruza resultó en un 5%, siendo superior al 3,2% obtenido en los animales Angora.

Tabla 4. Valores promedios y cantidad de lotes de fibras analizados (en cursiva) para las variables de calidad de fibra según su biotipo.



Variables*	Raza	
	Angora	Cruza
FMC (%)	2,1 a 20	3,5 b 16
FMD (%)	0,3 20	0,2 16
Kemps (%)	0,8 20	1,2 16
FMT (%)	3,2 a 20	5 b 16

*Referencias de las variables en tabla 1
Las valores con diferencias significativas ($p < 0,05$) se identifican con letras diferentes.

En la Tabla 5, se presentan los valores promedios de RIN. En general, se registraron altos rendimientos, indicando un bajo contenido de grasa e impurezas (ej. tierra, materia vegetal) en las muestras analizadas, sin diferencias entre biotipos.

Tabla 5. Valores promedios y cantidad de lotes de fibras analizados (en cursiva) para la variable Rendimiento al Lavado según el biotipo de animal.

Rendimiento al lavado (%)	Raza	
Lote	Angora	Cruza
DI	a 86,9 6	a 91,7 4
2d	a 94,1 6	a 93,9 5
Adultos	a 92,6 7	a 96,2 7

Valores con diferencias significativas ($p < 0,05$) se identifican con letras diferentes.

Con respecto al análisis de Componentes Principales, en la figura 2 podemos observar la distribución de los establecimientos representados por puntos en el gráfico. Los dos primeros ejes explicaron el 65,87% de la variabilidad total de los datos. El primer eje explicó un 36,39% de la variabilidad y se encuentra relacionado principalmente con FC, RL y DMF, con correlaciones con dicho eje de -0,82, 0,80 y 0,77, respectivamente. Esta distribución marca que a medida que nos movemos de izquierda a derecha por sobre el Eje 1, los establecimientos van presentando mayores valores en rendimiento al lavado y DMF, y menores valores de factor de confort. Por ejemplo, los productores E y F (ambos con sistemas productivos sin veranada y con invernadas situadas en zona de monte) se

ubicaron sobre el margen izquierdo del gráfico indicando menores valores en RL, DMF y mayores valores en FC a comparación del resto de los productores. Por otro lado, el segundo eje explicó el 29,48% de la variabilidad y se encuentra relacionado fundamentalmente con Kemps, LM y FMT, con correlaciones con dicho eje de 0,78, 0,73 y 0,72, respectivamente. En este eje, los valores de las mencionadas variables van en aumento a medida que nos movemos hacia la parte superior del gráfico. En este caso, los productores I, H y F registraron mayores valores en Kemps, LM y FMT en comparación con los valores de G. Al identificar a los establecimientos según su porcentaje de animales Cruza, aquellos con altos porcentajes se ubicaron sobre del lado derecho del gráfico, indicando mayores valores de DMF y menores porcentajes de FC. A su vez, estos establecimientos tomaron en su mayoría valores positivos sobre el eje 2, indicando mayores contenidos de Kemps, FMT y mayores LM que los establecimientos con bajos porcentajes de animales Cruza.

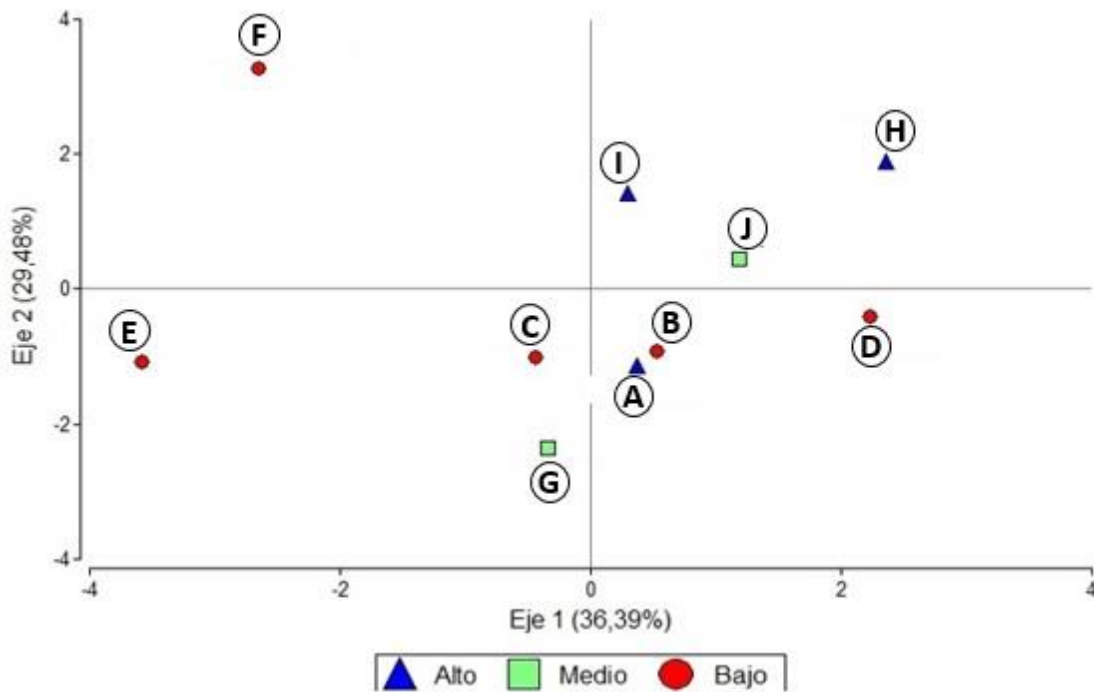


Figura 2. Primer plano factorial del Análisis de Componentes Principales. Representación de los establecimientos en el primer plano factorial según su porcentaje de animales cruza: Bajo (0-15%); Medio (15-50%), Alto (>50%). En letras mayúsculas se indican los establecimientos evaluados del área de estudio.

Siguiendo con la técnica estadística de Componentes Principales, en la Figura 4, se pueden observar los 338 animales utilizados en el análisis. La distribución de los animales en el gráfico se caracterizó por una gran dispersión, independientemente del biotipo animal, lo que sugiere una gran variabilidad en FC, DMF, CVDMF y LM en las muestras analizadas.

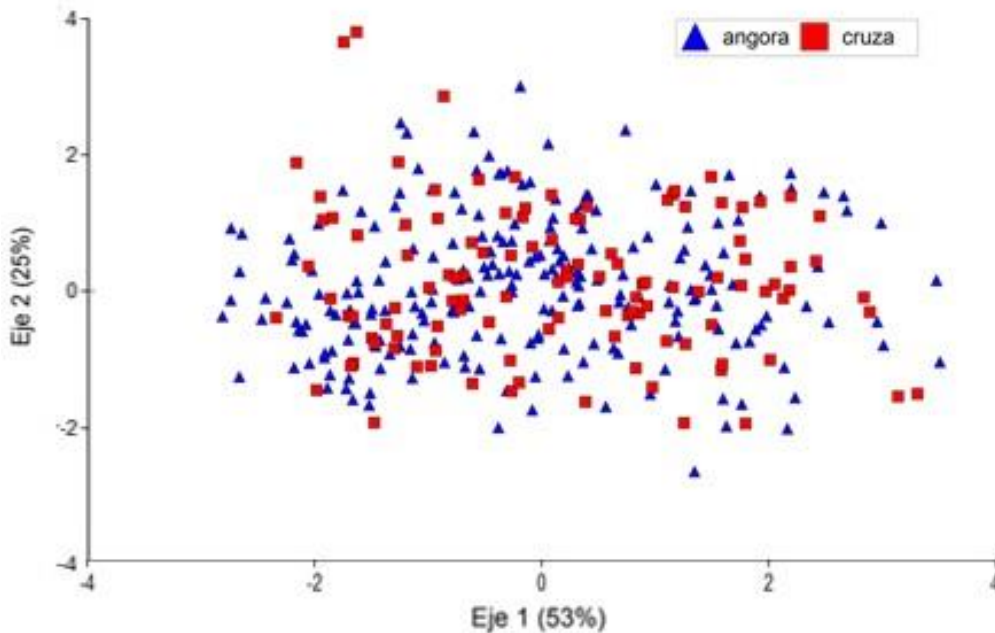


Figura 4. Primer plano factorial del Análisis de Componentes Principales. Representación de los animales analizados en el primer plano factorial según su raza. Triángulos azules representan a los animales de raza Angora y cuadrados rojos a los animales de raza Cruza.

Conclusiones

- La calidad de fibra fue similar entre los animales Angora y Cruza para las variables de Diámetro Medio de Fibras, Coeficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibras, Factor de Confort y Largo de Mecha.
- Los animales de los grupos etarios diente de leche, 2d y 4d denominados Cruza, registraron mayores Diámetros Medio de Fibras en comparación a los animales Angora. Esta diferencia entre los biotipos estudiados en dichos grupos etarios, podría ser un aspecto más a considerar al momento de la clasificación de la fibra.
- Los valores de Diámetro Medio de Fibras y Largos de Mecha tuvieron una tendencia creciente con la edad de los animales.



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

- Los animales denominados Cruza registraron los mayores contenidos de fibras meduladas continuas y totales.
- La variabilidad en la calidad de Mohair entre los establecimientos observada en los análisis multivariados brinda indicios para relacionar la calidad de fibra con cuestiones ambientales y productivas, pero se necesitan de más estudios.
- Este tipo de información productiva de los establecimientos y el método de muestreo y análisis de calidad de fibra basado en datos individuales de animales podría constituir una base preliminar para desarrollar un protocolo de seguimiento de la producción y la variabilidad de la calidad de mohair a escala predial y regional, que permita tomar decisiones productivas y monitorear la evolución de la calidad de la fibra a escala provincial.