



## Asociación fenotípica entre diámetro promedio y su variabilidad con otras características del vellón en Corriedale

### Phenotypic associations between mean fiber diameter and its variability with other fleece characteristics in Corriedale

Neimaur K<sup>1\*</sup>, Sienna I<sup>1</sup>, Kremer R<sup>1</sup>, Sánchez A<sup>2</sup>, Urioste JI<sup>2</sup>

1-Departamento de Ovinos, Lanos y Caprinos, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Lasplacas 1550, Montevideo, Uruguay.

2-Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

\*Autor para correspondencia: kneimaur@hotmail.com

Veterinaria (Montevideo) Volumen 51  
Nº 200 (2015) 36-45

Recibido: 10/2/2015  
Aceptado: 24/3/2015

#### Resumen

El objetivo del ensayo fue determinar el diámetro de la lana y su variabilidad, así como su asociación con otras características del vellón de evaluación subjetiva y objetiva en dos majadas Corriedale experimentales. Se utilizaron 871 borregos, 477 hembras y 394 machos. Se evaluaron características de los vellones en forma subjetiva (carácter, toque, color, grosor de la mecha, entrecruzamiento y penetración de tierra) y en la esquila se registró el peso de vellón sucio. Se determinó diámetro promedio y variabilidad (coeficiente de variación y factor de confort), rendimiento al lavado, peso de vellón limpio y largo de mecha. Se efectuó un análisis de varianza, estudiándose los efectos fijos de estación experimental, edad y sexo sobre las características evaluadas, estimándose también las correlaciones entre las mismas. El diámetro promedio y su variabilidad fueron afectados por el año, sexo y estación experimental. El diámetro medio estuvo correlacionado positiva y significativamente con el toque y el grosor de la mecha (0,31 y 0,29, respectivamente). El coeficiente de variación presentó una correlación media con el grosor y positiva y significativa con el resto de las características apreciadas subjetivamente excepto con la penetración de tierra. Las asociaciones fenotípicas encontradas sugieren

#### Summary

The objective of the essay was to determine wool fiber diameter, its variability and association with other fleece characteristics of subjective and objective evaluation in two experimental Corriedale flocks. A total of 871 hoggets were used, 477 females and 394 males. Prior to shearing, fleeces characteristics were subjectively evaluated (crimp definition, handle, color, staple thickness, staple formation and dust penetration). At shearing, greasy fleece weight was recorded and a wool sample from midside was extracted. Mean fiber diameter and its variability (coefficient of variation and comfort factor), wool yield, clean fleece weight and staple length were determined. An analysis of variance was performed to study fixed effects of experimental station, year and sex on the evaluated characteristics; correlations between traits were estimated. Mean fiber diameter and its variability were affected by year, sex and experiment station. Mean fiber diameter was positively and significantly correlated with handle and staple thickness (0.31 and 0.29, respectively). The coefficient of variation of fiber diameter presented a moderate correlation with staple thickness and a positive and significant association with the rest of the characteristics subjectively appreciated except with dust penetration. The phenotypic

una herramienta que podría ser posible utilizar para seleccionar animales que tengan mejores características de diámetro y calidad de lana. Por ello, sería importante la realización de estudios genéticos del diámetro así como de sus asociaciones con características de la lana de evaluación subjetiva y objetiva en esta raza.

**Palabras clave:** Ovinos, lana, diámetro promedio, características de evaluación subjetiva

## Introducción

Uruguay posee un stock ovino de 8:190.182 cabezas totales (DICOSE, 2014). A pesar de la disminución importante del stock en las últimas décadas, el rubro ovino continúa siendo una importante fuente de ingresos al país. En el período mayo 2013-abril de 2014 ingresaron a nuestro país un total de 391,1 millones de dólares por concepto de exportaciones de los productos que lo componen, correspondiendo a Lana y Productos de lana el 67,9%. La principal raza explotada es Corriedale, representando un 65% de la majada nacional y cuyo diámetro promedio se encuentra entre 25 y 31,5  $\mu\text{m}$  (SUL, 2014).

La calidad de la lana se define a través de características como el diámetro de fibra, la longitud de mecha, el color, la resistencia de mecha a la tracción, punto de ruptura y contaminación vegetal. El diámetro medio de fibra es la principal característica de la lana y determina el 75% del valor del top (Bell and Ainsworth, 1984; citado por Cottle, 2010). Afecta la performance del procesamiento y determina el grosor del hilo que se podrá producir. Hilados más finos se producen a partir de fibras de lana más finas, y con los mismos se pueden elaborar telas más livianas y de mayor suavidad (Cottle, 2010). El diámetro de fibra se determina objetivamente mediante diferentes equipos de medición (Airflow, Sirolan Laserscan, OFDA) y su unidad de medida es la micra. Es una característica altamente variable, siendo las fuentes de variación en un lote de lana proveniente de una majada en un determinado año: entre puntos a lo largo de la fibra, entre fibras dentro de una mecha, entre regiones de un animal y entre animales dentro de categorías (Cardellino y col., 1988; Quinnell y col., 1973).

La variabilidad del diámetro está asociada con la resis-

tencia de la mecha a la tracción (Denney 1990; Hansford, 1992), en general lanas con menor resistencia presentan mayor variabilidad del diámetro. También se ha constatado que está asociada a características relacionadas al estilo de la lana y que son de evaluación subjetiva (James y Ponzoni, 1992). Estas características incluyen el carácter o definición del rizo (CA), el color (CO), el toque (TO), la penetración de tierra (PT) y el grosor de la mecha (GR) (Winston, 1989) y se pueden determinar subjetivamente mediante la utilización de una escala que incluye diferentes grados de presentación de la característica (Crook y col., 1994). En estudios realizados en la raza Merino en Australia se estimaron correlaciones fenotípicas positivas y significativas entre la variabilidad del diámetro (desvío estándar y coeficiente de variación) y características como el TO, el CA y el GR de la mecha (Crook y col., 1994; James y Ponzoni, 1992). Son escasos los estudios que estimen asociaciones entre estas características en la raza Corriedale en Uruguay.

**Key words:** sheep, wool, mean fiber diameter, subjective wool traits

El objetivo del trabajo fue determinar el diámetro promedio y su variabilidad y su asociación con otras características del vellón de evaluación subjetiva y objetiva en 2 majadas Corriedale experimentales.

## Materiales y Métodos

### *Animales experimentales*

El ensayo se realizó en las majadas experimentales del Campo Experimental de Facultad de Veterinaria (Mígues, Canelones) y de la Estación Experimental Bernardo Rossignol de la Facultad de Agronomía (Cerro Largo) de Uruguay. Estas majadas de la raza Corriedale (300 hembras cada una) estuvieron conectadas genéticamente du-

rante el período del ensayo por el uso común de carneros y se manejaron en pastoreo mixto, con bovinos y sobre pasturas naturales. La encarnerada e inseminación se realizaron en el mes de abril, la parición durante los meses de setiembre y octubre, señalada al finalizar la parición y destete en diciembre.

El estudio se extendió por un período de 2 años y se realizó en 871 borregos Corriedale de un año de edad individualmente identificados, 477 hembras y 394 machos. Estos animales estuvieron bajo condiciones de alimentación y manejo similares en ambas estaciones experimentales.

### ***Muestreo de los animales***

Los animales utilizados fueron esquilados como corderos en el mes de diciembre. Previo a la esquila del primer vellón de los animales, se revisó la majada y se evaluaron los vellones en forma subjetiva utilizando el “Visual Sheep Scores” desarrollado por la Australian Wool Innovation Ltd. (AWI, 2013). Las características evaluadas subjetivamente fueron: carácter, toque, color, penetración de tierra, grosor y grado de entrecruzamiento entre las mechas (EM), utilizando una escala de escores de 1 a 5 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de las características de la lana de evaluación subjetiva y su correspondiente escala de medición

<b>Característica</b>	<b>Definición</b>	<b>Escala utilizada</b>
<b>Carácter (CA)</b>	Grado de definición del rizo evaluado en 3 zonas del vellón (paleta, costilla y cuarto)	1-rizo bien definido a lo largo de toda la mecha 5-sin rizo definido
<b>Toque (TO)</b>	Grado de suavidad o aspereza de la lana	1- muy suave 5- muy áspero
<b>Color (CO)</b>	Color de la lana sucia evaluado en 3 zonas del vellón (paleta, costilla y cuarto)	1- blanco y brillante 5- opaco y amarillo
<b>Estructura de la mecha (GR)</b>	Grosor de la mecha evaluado en 3 zonas del vellón (paleta, costilla y cuarto)	1- menor de 5mm 5- 30 a 50mm
<b>Entrecruzamiento (EM)</b>	Grado de asociación entre las mechas en la muestra de zona de costilla	1-mechas sin fibras entrecruzadas 5-severo entrecruzamiento de fibras.
<b>Punta (PT)</b>	Grado de penetración de tierra a lo largo de la mecha	1- <5% de la mecha 5- 80 a 100% de la mecha

En el momento de la esquila se registró el peso de vellón sucio (PVS) y se extrajo una muestra de lana de zona media de costilla de 200g para determinación de características de la lana de medición objetiva. Los procedimientos con animales fueron realizados de acuerdo a las normas de la Comisión Honoraria de Experimentación Animal CHEA.

### Actividades de laboratorio

Las mediciones objetivas de la lana de Largo de mecha (LM), Rendimiento al lavado (RIN) y cálculo del Peso de Vellón Limpio (PVL) se realizaron en el Laboratorio de Lanasy del Departamento de Ovinos, Lanasy Caprinos. El LM se determinó midiendo con regla milimetrada el promedio del largo de 5 mechas tomadas al azar y se expresó en cm.

Para la determinación del RIN y PVL, se pesaron 100 g de lana sucia extraída de zona del costillar y se introdujo en bolsa de malla identificada. El lavado de las muestras se realizó en un tren de lavado de 4 piletas, con agua caliente y detergente no iónico diluido al 25% en las tres primeras piletas. Las muestras fueron centrifugadas para eliminar el exceso de agua. El secado posterior de las muestras se realizó en estufa de aire forzado a una temperatura de 105°C durante 3 horas. Las muestras procedentes de cada animal se acondicionaron en el Laboratorio durante 12 horas a una temperatura de 20±2 °C y 65±2% de humedad, para pesar las muestras en condiciones estándares. El RIN se calculó como la relación porcentual entre el peso de la lana sucia y limpia incluyendo la materia vegetal a 16% de Humedad. Se calculó el PVL de acuerdo a la siguiente

$$PVL = \frac{PVSXRIN}{100}$$

Para la determinación del Diámetro promedio (DM) y variabilidad, se extrajo una submuestra de aproximadamente 10g de lana de la muestra extraída de zona de costilla, la cual fue lavada y secada como se describió anteriormente. Las muestras así preparadas fueron enviadas al Laboratorio del Secretariado Uruguayo de la Lana para su medición. Se determinó con el equipo Sirolan Laserscan el DM, coeficiente de variación del diámetro (CV) y el factor de confort o porcentaje de fibras mayores a 30,5 µm (F<sub>30,5</sub>) de acuerdo a la norma IWTO correspondiente (IWTO 12).

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las caracte-

terísticas apreciadas subjetivamente (CA, TO, CO, GR, PT y EM) y medidas en forma objetiva (LM, PVS, RIN, PVL, DM, CV y F<sub>30,5</sub>). Para normalizar la distribución del F<sub>30,5</sub>, se realizó una transformación logarítmica base 10 (logF<sub>30,5</sub>).

Se utilizó para analizar la información el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + EE_i + Año_j + Sexo_k + v_l + \varepsilon_{ijkl}$$

donde: Y=medida de la característica de la lana por animal; µ=media general de Y; EE<sub>i</sub>=efecto fijo de la estación experimental, 1 (Migues) y 2 (Bernardo Rosengurt); Año<sub>j</sub>=efecto fijo del año, (1 y 2); Sexo<sub>k</sub>= efecto fijo del sexo, (macho y hembra); v<sub>l</sub>=efecto aleatorio del animal l (v~N(0, Iσ<sup>2</sup>)); ε=efecto residualijkl.

Se efectuó un Análisis de Varianza utilizándose el paquete estadístico STATA (Stata Corp., 2011). Se estimaron correlaciones de Spearman entre el DM y su variabilidad con las características subjetivas ya que la variabilidad de estas últimas está expresada en una escala ordinal. Se estimaron correlaciones de Pearson entre el DM y su variabilidad con las características objetivas determinadas.

## Resultados

### Características de la lana determinadas objetivamente

En el Cuadro 2 se presentan los promedios y errores estándar de las características de la lana medidas objetivamente en ambas estaciones experimentales y años. Se registraron valores menores y significativamente diferentes (P<0,0001) tanto de PVS como PVL en la estación experimental Bernardo Rosengurt, respecto a la estación de Migues; asimismo no se constató un efecto de año sobre estas características, a pesar de registrarse un valor menor en ambas en el Año 2. El rendimiento al lavado presentó valores superiores a 78%, lo mismo el largo de mecha, existiendo un significativo efecto año y estación (P<0,0001) sobre esta última característica. El DM total fue de 24,71µm y fue afectado tanto por la estación experimental como por el año. El CV presentó valores

mayores al segundo año evaluado, encontrándose diferencias significativas entre años ( $P<0,05$ ) y entre estaciones ( $P<0,0001$ ). Asimismo, el coeficiente de regresión estimado entre el Diámetro promedio y el CV en los borregos en ambas estaciones experimentales fue bajo (0,0013). El

$F_{30,5}$  fue afectado tanto por el año como por la estación experimental en forma muy significativa ( $P<0,0001$ ); además esta característica presentó alto error estándar.

El sexo afectó todas las características evaluadas en forma significativa, excepto al RIN. El DM, el CV y el  $F_{30,5}$  fue mayor en hembras que en machos.

Cuadro 2. Promedios y errores estándar de las características de la lana evaluadas en forma objetiva en ambas estaciones experimentales y años; efectos del año, sexo y estación experimental (n=871; machos=394; hembras=477).

	PVS(kg)	PVL(kg)	RIN(%)	LM(cm)	DM( $\mu$ m)	CV(%)	$F_{30,5}$ (%)
<b>EE1</b>	3,11 $\pm$ 0,61	2,48 $\pm$ 0,49	79,94 $\pm$ 4,38	10,35 $\pm$ 1,06	25,42 $\pm$ 2,27	22,87 $\pm$ 2,86	19,16 $\pm$ 11,15
<b>EE2</b>	2,32 $\pm$ 0,56	1,80 $\pm$ 0,42	78,26 $\pm$ 4,59	9,14 $\pm$ 1,28	24,30 $\pm$ 2,24	21,72 $\pm$ 2,84	13,31 $\pm$ 9,60
<b>Efecto</b>	***	***	**	***	***	***	***
<b>Año 1</b>	2,75 $\pm$ 0,54	2,16 $\pm$ 0,44	78,69 $\pm$ 4,99	9,97 $\pm$ 1,08	24,79 $\pm$ 2,15	21,95 $\pm$ 2,88	15,24 $\pm$ 9,98
<b>Año 2</b>	2,41 $\pm$ 0,82	1,91 $\pm$ 0,65	79,12 $\pm$ 3,96	9,06 $\pm$ 1,46	24,60 $\pm$ 2,52	22,40 $\pm$ 2,91	15,74 $\pm$ 11,34
<b>Efecto</b>	ns	ns	ns	***	**	*	***
<b>M</b>	2,77 $\pm$ 0,70	2,16 $\pm$ 0,55	78,53 $\pm$ 4,58	9,54 $\pm$ 1,36	24,36 $\pm$ 2,32	21,80 $\pm$ 2,75	13,70 $\pm$ 10,04
<b>H</b>	2,47 $\pm$ 0,66	1,95 $\pm$ 0,54	79,14 $\pm$ 4,58	9,62 $\pm$ 1,31	24,98 $\pm$ 2,27	22,41 $\pm$ 2,99	16,85 $\pm$ 10,78
<b>Efecto</b>	***	***	ns	*	***	**	***

DM=diámetro medio, CV=coeficiente de variación del diámetro,  $F_{30,5}$  = % de fibras mayores a 30,5 $\mu$ m, PVS=peso de vellón sucio; PVL=peso de vellón limpio; RIN=rendimiento al lavado; LM=largo de mecha; EE1=estación experimental de Migue; EE2=estación experimental Bernardo Rosengurt; M=machos; H=hembras; ns=no significativo, \*\*\*=significativo a  $P<0,0001$ , \*\*significativo a  $P<0,0005$ , \*significativo a  $P<0,05$ .

*Características de la lana apreciadas subjetivamente*

Considerando las características de apreciación subjetiva, un porcentaje de vellones superior a la mitad (53,6%) tuvo un carácter con escore 3, con rizo visible pero de definición inconsistente a lo largo de la mecha, mientras que un bajo porcentaje (4,6%) presentaron escore 1 y ninguno exhibió escore 5 (rizo no visible en amplias áreas de la mecha y sin definición) en ambas estaciones experimentales. En cuanto al toque, la mayoría de los vellones presentaron un toque bastante suave (escore 2), con grosor y entrecruzamiento de mecha con escore intermedio de 3. Un 88,1% de los vellones evaluados presentó grado de

penetración de tierra de entre 10 y 30% de la mecha. Para cada una de las características evaluadas subjetivamente la presencia de vellones con puntuaciones extremas (1 o 5) fue escasa.

En el Cuadro 3 se observan los promedios y errores estándar de las características de la lana apreciadas en forma subjetiva en ambas estaciones experimentales y años así como el efecto del año, del sexo y de la estación experimental. Se constató un efecto significativo de la estación experimental sobre el CA, GR y EM, un efecto año sobre todas las características evaluadas excepto el GR y un efecto significativo del sexo sobre TO, GR y EM.

Cuadro 3. Promedios y errores estándar de las características de la lana apreciadas en forma subjetiva en ambas estaciones experimentales y años; efectos del año, sexo y estación experimental. (n=871; machos=394; hembras=477).

	CA	TO	CO	GR	EM	PT
<b>EE1</b>	2,52±0,62	2,47±0,62	2,73±0,75	2,76±0,61	2,57±0,69	3,05±0,32
<b>EE2</b>	2,75±0,71	2,57±0,70	2,65±0,77	2,58±0,63	2,77±0,89	3,05±0,36
<b>Efecto</b>	***	ns	ns	**	***	ns
<b>Año 1</b>	2,73±0,73	2,63±0,73	2,73±0,79	2,64±0,68	2,87±0,88	3,14±0,37
<b>Año 2</b>	2,58±0,62	2,41±0,56	2,60±0,73	2,66±0,55	2,47±0,69	2,92±0,27
<b>Efecto</b>	**	***	*	ns	***	***
<b>M</b>	2,63±0,63	2,44±0,68	2,64±0,79	2,54±0,64	2,63±0,85	3,04±0,33
<b>H</b>	2,70±0,65	2,62±0,66	2,71±0,75	2,74±0,61	2,76±0,81	3,06±0,36
<b>Efecto</b>	ns	***	ns	***	**	ns
<b>Total</b>	2,67±0,69	2,54±0,68	2,68±0,77	2,65±0,63	2,70±0,83	3,05±0,35
<b>n</b>	871	871	871	871	871	871

CA= carácter; TO=toque; CO=color; GR=grosor de la mecha; EM=entrecruzamiento de mecha; PT=penetración de tierra. EE1=estación experimental de Migues; EE2=estación experimental Bernardo Rosengurt; M=machos; H=hembras; ns=no significativo, \*\*\*=significativo a  $P<0,0001$ , \*\*significativo a  $P<0,0005$ , \*significativo a  $P<0,05$ .

*Correlaciones del DM y su variabilidad con características medidas en forma objetiva y apreciadas subjetivamente*

En el cuadro 4 se presentan las correlaciones entre el DM y su variabilidad (CV y  $F_{30,5}$ ) con las características de la lana que fueron determinadas en forma objetiva y subjetiva. El DM y el  $F_{30,5}$  presentaron asociaciones positivas y medio-altas con el PVS, PVL y con el LM. El CV presentó correlaciones bajas aunque significativas con PVL,

RIN y LM. En cuanto a la asociación del diámetro y su variabilidad con características de la lana de apreciación subjetiva, se encontró que el DM estuvo correlacionado positiva y significativamente con el TO y el GR. El CV presentó una correlación media y positiva con el GR y positiva y significativa con CA, TO, CO y EM. Por otra parte, el  $F_{30,5}$  registró una asociación media y positiva con el TO y con el GR. Las asociaciones del DM y su variabilidad con la PT fueron cercanas a cero.

Cuadro 4. Asociación entre diámetro promedio y su variabilidad con características de la lana evaluadas en forma objetiva y apreciadas subjetivamente.

Característica de la lana	DM	CV	$\log F_{30,5}$
PVS	0,54***	0,07ns	0,52***
PVL	0,51***	0,11**	0,50***
RIN	-0,08*	0,16***	-0,05ns
LM	0,54***	-0,10**	0,48***
CA	0,00ns	0,22***	0,07*
TO	0,31***	0,19***	0,35***
CO	0,05ns	0,17***	0,10*
GR	0,29***	0,35***	0,38***
EM	0,01ns	0,22***	0,08*
PT	-0,01ns	-0,07*	-0,03ns

PVS=peso de vellón sucio; PVL=peso de vellón limpio; RIN=rendimiento al lavado; LM=largo de mecha; DM=diámetro medio, CV=coeficiente de variación del diámetro,  $\log F_{30,5}$ =logaritmo de % de fibras mayores a 30,5 $\mu$ m; CA= carácter; TO=toque; CO=color; GR=grosor de la mecha; EM=entrecruzamiento de mecha; PT=penetración de tierra. ns=no significativo, \*\*\*=significativo a  $P<0,0001$ , \*\*significativo a  $P<0,0005$ , \*significativo a  $P<0,05$ .

## Discusión

### *Diámetro promedio y variabilidad*

El equipo Sirolan Laserscan ha sustituido en los últimos años a otros equipos, obteniendo no solamente información sobre el diámetro promedio, sino también sobre su variabilidad. El conocimiento de estas características es importante en las lanas destinadas para vestimenta, que requieren diámetros menores a 25  $\mu\text{m}$  y bajos porcentajes de fibras mayores a 30.5  $\mu\text{m}$  (Cottle, 2010).

El DM de las borregas/os de ambas majadas experimentales y años en este ensayo fue de 24,7  $\mu\text{m}$ , valor similar a los reportados para lana de esta categoría y raza en nuestro país (25,1  $\mu\text{m}$ ; SUL, 2014). Debe considerarse que este resultado es menor al valor promedio registrado en la caracterización de la lana Corriedale uruguaya, de 28,2  $\mu\text{m}$  (Capurro, 1996) debido a que en este estudio se midió solamente primer vellón.

Se ha constatado que lanas con mayor coeficiente de variación tienen un mayor porcentaje de fibras gruesas (Fleet y col., 1982). El CV en este trabajo fue de 22,14 $\pm$ 2,90%, superior a los obtenidos en borregas Merino por Larrosa y col. (1997) (19.6 $\pm$ 2,3 %) y por Crook y col. (1994) (21,46 $\pm$ 2,96%). No se encontraron datos de este parámetro en lana Corriedale en la bibliografía consultada.

La suavidad de las prendas de lana a nivel de piel constituye un factor importante en la elección del consumidor. Estudios realizados por CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) han demostrado que el confort que proporcionan los tejidos en contacto con la piel, está relacionado con el diámetro que poseen los extremos de la fibra que sobresalen del tejido. Se ha podido establecer que si el porcentaje de fibras mayores a 30,5  $\mu\text{m}$  no superan el 5% del total, el confort a nivel de piel es aceptable para la mayoría de los usuarios (Naylor y col., 1995). En este estudio, el  $F_{30,5}$  constatado fue de 15,45%, existiendo una gran variabilidad entre los animales. El 15% de los borregos presentó valores de  $F_{30,5}$  menores al 5%, 55% entre 5 y 20%, mientras que 30% tuvo un porcentaje mayor al 20%.

Se constató que las hembras tuvieron valores significativamente mayores de DM, CV y  $F_{30,5}$  que los machos. Estos resultados fueron similares a los encontrados por Denney (1990) en ovinos de la raza Merino de 2 años de edad, que reportó un DM significativamente mayor ( $P<0,01$ ) en

hembras que en machos.

### *PVS, PVL, RIN y L*

Las otras características de la lana determinadas objetivamente presentaron registros similares a los valores reportados para esta raza en Uruguay, destacándose el alto rendimiento al lavado (78,87 $\pm$ 4,58%) y el largo (9,59 $\pm$ 1,33 cm). Capurro (1996) en la caracterización de la lana de la raza Corriedale reportó un rendimiento promedio de 78% y un largo de 9,99 cm, valores semejantes a los obtenidos en este trabajo. Respecto a los efectos significativos encontrados sobre estas características de la lana, es de destacar el efecto del sexo sobre el PVS y PVL, resultado similar al obtenido por Denney (1990). Este autor además constató que el PVS fue significativamente superior ( $P<0.001$ ) en machos que en hembras, al igual que en este trabajo.

### *Correlaciones del DM y su variabilidad con características medidas objetivamente*

En este estudio las asociaciones fenotípicas encontradas entre los pesos de vellón y el DM fueron superiores a las constatadas por James y Ponzoni (1992) en la raza Merino (0,33 y 0,29, PVS y PVL respectivamente) y por Cardellino y col. (1994) en Corriedale (0,22 y 0,21, respectivamente). Por otra parte, el CV presentó una correlación baja con el PVS y PVL y de valores similares a los obtenidos por Gregory (1982) (0,05) y James y Ponzoni (1992) (0,01 y -0,05, PVS y PVL, respectivamente) en Merino.

### *Correlaciones del DM y su variabilidad con características apreciadas subjetivamente.*

Las características evaluadas en forma subjetiva (TO, CA, CO, GR, EM, PT) integran el denominado "estilo" de la lana (Lax y Taylor, 1991). En este ensayo, la incidencia de score 1 en TO, CO y GR de la mecha fue para los animales examinados inferior a 3%, resultados coincidentes con los obtenidos por Crook y col. (1994) en ovejas Merino. Estos autores también obtuvieron escasos scores de 5 para todas las características evaluadas, al igual que en el presente ensayo.

La mayoría de los trabajos publicados referidos a la asociación entre características de la lana evaluadas en forma objetiva y aquellas apreciadas subjetivamente han sido realizados en la raza Merino. En el presente estudio se constató que de las características que integran el estilo de la lana, el TO y el GR se relacionaron de forma significativa



con el diámetro promedio de la misma (cuanto más fina la lana, mayor la suavidad y menor el grosor) así como con el CV. Whiteley y col. (1984) encontraron que entre lotes de lana Merino de diámetros comparables, lanas con estilo más pobre presentaron un mayor desvío estándar del diámetro que aquellas de mejor estilo.

Al considerar el carácter, la mayoría de los vellones presentaron rizo visible, pero con definición inconsistente a lo largo de la mecha. A su vez, se constató una correlación positiva entre el escore de carácter y el CV, de igual valor (0,23) a la encontrada por James y Ponzoni (1992) en la raza Merino. La característica subjetiva de toque es un indicador indirecto del diámetro, a menor diámetro, mejor toque o mayor suavidad. En este estudio se encontró que la mayoría de los vellones presentaban un escore de 2, indicando que es una lana bastante suave, así como también una correlación positiva con el DM. Un valor de asociación fenotípica superior (0,44) fue encontrado en Merino por Larrosa y col. (1997), que constataron en los vellones más finos una mayor suavidad, así como una menor proporción de  $F_{30,5}$ . En este trabajo se encontró a su vez una asociación significativa (0,35) entre el TO y el  $F_{30,5}$ , datos que coinciden con este autor.

Crook y col. (1994) encontraron que lanas con mejor estilo tenían una menor variabilidad del diámetro. Por otra parte, Lockhart (1958) y Lax y col. (1990) encontraron que la variabilidad del diámetro de fibra afectó en forma negativa la estructura de la mecha, principalmente por un aumento de la penetración de tierra y daño de la punta.

En este estudio la PT no fue tan importante y tuvo una asociación baja tanto con el CV como con el DM y no significativa con  $\log F_{30,5}$ . Lockhart (1958) reportó que vellones con una pobre definición de rizo y con alto grado de entrecruzamiento de fibras, presentaban un mayor CV. Resultados similares se encontraron en el presente estudio, donde se constató una asociación significativa del CV con el carácter y con el EM (0,21 y 0,22, respectivamente). Así mismo, Crook (1992) reportó una asociación entre el carácter y el desvío estándar del diámetro en Merino.

## Conclusiones

En Uruguay y en la raza Corriedale, la evaluación subjetiva es utilizada por productores y también en las primeras etapas del proceso industrial, por lo que las asociaciones fenotípicas encontradas sugieren una herramienta que

podría ser posible utilizar para seleccionar animales que tengan mejores características de diámetro y calidad de lana. Por ello, sería importante la realización de estudios genéticos del diámetro así como de sus asociaciones con características de la lana de evaluación subjetiva y objetiva en esta raza.

## Agradecimientos

A la Dirección y personal de los Campos Experimentales N° 1 (Facultad de Veterinaria) y Bernardo Rosengurt (Facultad de Agronomía) -UDELAR por permitir y colaborar con el ensayo de campo.

## Bibliografía

1. AWI Australian Wool Innovation Limited (2013). Visual Sheep Scores- Version 2. Disponible en: <http://www.wool.com/globalassets/start/on-farm-research-and-development/sheep-health-welfare-and-productivity/sheep-breeding/visual-sheep-scores>. Fecha de consulta: 2/02/2015.
2. Bell PJM, Ainsworth WD. (1984). The benefits of additional measurement to topmakers and woolcombers Seminar on Additional Measurements for Wool Inchinomiya, Japan.
3. Capurro G. (1996). Caracterización de la lana producida por la raza Corriedale en Uruguay. Secretariado Uruguayo de la Lana. Lananoticias 116 22-26.
4. Cardellino R, Bordabehere M, Lanfranco B. (1988). Fuentes de variación en el diámetro de fibras en majadas Corriedale e Ideal. Producción Ovina 1:11-19.
5. Cardellino RA, Cardellino RC, Siewerdt F. (1994). Parámetros genéticos de caracteres de producción de lana en la raza Corriedale. Producción Ovina 7:47-56.
6. Cottle DJ. (2010). Wool Preparation, Testing and

- Marketing. International Sheep and Wool Handbook: 581-618.
7. Crook B. (1992). Fibre diameter variability and wool quality-preliminary observations. Proc Aust Assoc Anim Breed Genet. 10:118-121.
  8. Crook B, Piper L, Mayo O. (1994). Phenotypic associations between fibre diameter variability and greasy wool staple characteristics within Peppin Merino stud flocks. Wool Tech Sheep Breed. 42:304-318.
  9. Denney GD. (1990). Phenotypic variance of fibre diameter along wool staples and its relationship with other raw wool characters. Aust J Exp Agric. 30:463-467.
  10. DICOSE (2014). MGAP. [Datos de la declaración jurada de Dicose 2013 - datos generales](http://www.mgap.gub.uy/dgsg/DICOSE/Informe2013/DJ2013_TotalNacional.pdf). Disponible en: [http://www.mgap.gub.uy/dgsg/DICOSE/Informe2013/DJ2013\\_TotalNacional.pdf](http://www.mgap.gub.uy/dgsg/DICOSE/Informe2013/DJ2013_TotalNacional.pdf).
  11. Fleet MR, Irvine PA, Ponzoni RW, Bow MR. (1982). Comparison of measures of fibre diameter variability in Australian Merino wool. Wool Tech Sheep Breed 30:139-147.
  12. Gregory I. (1982). Genetic studies of South Australian Merino sheep. IV. Genetic, phenotypic and environmental correlations between various wool and body traits. Aust J Agric Res 33: 363-373.
  13. Hansford KA. (1992). Fibre diameter distribution: implications for wool production. Wool Tech Sheep Breed. 40:2-9.
  14. IWTO-12 (2009). Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter Using the Sirolan-Laserscan Fibre Diameter Analyser. Red Book, International Wool Textile Organisation, Draft Test Method. CD-ROM.
  15. James P, Ponzoni R. (1992). Fibre diameter variability in South Australian Merinos- phenotypic and genetic relationships with wool quality parameters and fleece rot resistance. Wool Tech Sheep Breed 40:25-30.
  16. Larrosa J, Sienna I, de la Torre B, Barbato G, Orland D, Duga L, Pérez V. (1997). Correlaciones fenotípicas de las características del vellón, con el peso corporal, la piel, los folículos y el color de la lana en borregas Merino. Veterinaria (Montevideo) 33:5-9.
  17. Lax J, Jackson N, Maddocks I. (1990). Wool quality in the breeding objective- a CSIRO view. In: "Proceedings of the 20<sup>th</sup> Sheep and Wool Seminar and Refresher Course, Mudgee". (NSW Agriculture and Fisheries), Paper 10.
  18. Lax J, Taylor P. (1991). Paper presented to 9<sup>th</sup> Conference Aust Assoc Anim Breed and Genet 7pp.
  19. Lockart L. (1958). Distinctness of Merino staple crimp. J. Aust Inst Agric Sci 24:243-246.
  20. Naylor GRS, Phillips DG, Veitch A. (1995). The relative importance of mean diameter and coefficient of variation of sale lots in determining the potential skin comfort of wool fabric. Wool Tech Sheep Breed 43:69-82.
  21. Quinnell B, Whiteley KJ, Roberts EM. (1973). Variation in fibre diameter of wool fibres: a review. In: "Objective Measurement of Wool in Australia." Tech Rep Obj Meas Policy Comm., AWC, Paper 4.
  22. StataCorp (2011). Stata Statistical Software: Release 7.0. College Station, TX, Stata Corporation.
  23. SUL (2014). Producción ovina. Disponible en: [http://www.sul.org.uy/lana\\_produccion\\_ovina.asp](http://www.sul.org.uy/lana_produccion_ovina.asp).
  24. Winston CR. (1989). Objective measurement and processing consequences of style and type. Wool Tech Sheep Breed 37:28- 2.
  25. Whiteley K, Thompson B, Stanton J, Welsman, S. (1984). The distribution of fibre diameter in greasy wool sale lots, part 1: standard deviation. Text Res J 54:459-462.