

CARACTERIZACIÓN DE LA LANA DE OVEJAS CRIOLLAS EN SEIS PROVINCIAS DE ARGENTINA

WOOL CHARACTERIZATION OF CREOLE SHEEP IN SIX PROVINCES OF ARGENTINA

Peña S.^{1*}, Sacchero D.², Maurino J.², Abbiati N.N.¹, López G.A.¹, Martínez R.D.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Lomas de Zamora Ruta 4 Km 2.5 (1836) Llavallol, provincia de Buenos Aires. Argentina. IIPAAS. *sabp03@yahoo.com.ar.

²Laboratorio de Fibras Textiles EEA INTA Bariloche, provincia de Río Negro, Argentina.

Keywords: Animal genetics resources; Local breeds; Biodiversity.

Palabras clave: Recursos Zoogenéticos; Razas Locales; Biodiversidad.

ABSTRACT

From the sheep introduced by the conquerors, belonging to the Spanish Churras and Montañesas breed and also to Merino specimens, the Argentine Creole sheep breed was formed. This breed has had an enormous social and economic importance throughout our national territory for the formation and development of the first human populations. The objective of this work was to compare characteristics of the wool of Creole sheep in flocks located in different Argentine provinces. Exclusive producers of Creole sheep flocks from six provinces were selected (Salta, Buenos Aires, Santiago del Estero, La Pampa, Chaco and Jujuy). Wool samples were taken, and weight and body condition were recorded. With the wool, five variables were determined by which the wool quality is established: Average fiber diameter, Curl of curvature, Comfort factor, Yield to wash and Fiber length. Creole sheep have an important phenotypic variability, both in the characteristics related to weight and body condition, and in those of wool quality. This difference is associated to the different environments where the flocks have been developed.

RESUMEN

A partir de los ovinos introducidos por los conquistadores, pertenecientes a las Razas Churras y Montañesas Españolas y también a ejemplares de Merino, se formó la raza ovina criolla argentina. Esta raza ha tenido una enorme importancia social y económica en todo nuestro territorio nacional para la formación y el desarrollo de las primeras poblaciones humanas. El objetivo del trabajo fue comparar características de la lana de ovejas criollas en majadas ubicadas en seis provincias argentinas. Se seleccionaron productores exclusivos de majadas ovinas criollas de seis provincias (Salta; Buenos Aires; Santiago del Estero; La Pampa; Chaco y Jujuy). Se tomaron muestras de lana, y se registró el peso y la condición corporal. Con la lana se determinaron cinco variables mediante las cuales se establece la calidad de la lana: Diámetro medio de fibra, Curvatura de ondulación, Factor de confort, Rinde al lavado y Largo de Mecha. Las ovejas criollas presentan una importante variabilidad fenotípica, tanto en las características relacionadas al peso y a la condición corporal, como en aquellas de la calidad de la lana. Esta diferencia está asociada a los distintos ambientes donde se han desarrollado las majadas.

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la civilización, el ser humano utilizó una gran diversidad de fibras para elaborar hilos, lazos y tejidos, siendo las de origen vegetal anteriores a las fibras de origen animal (Timón Tiemblo, 2003). En América los primeros tejidos confeccionados con fibras de origen animal provienen de los camélidos (llamas, alpacas y vicuñas), que eran utilizadas por las culturas indígenas unos 2000 años A.C. (Hansen, 1994). Con la introducción del ganado ovino a nuestro territorio procedente de España, a partir de 1535 (Carrazzoni, 1997), los nativos que ya habían desarrollado la cultura textil a partir de los camélidos comenzaron a utilizar la lana de oveja para la confección de sus tejidos. Tal fue el impacto, que se considera que, en ninguna parte

de América en los primeros momentos de la colonización española, el lanar alcanzó un mayor desarrollo que en las regiones del centro y noroeste argentino debido al importante incentivo económico que significaba el mercado de la Villa Imperial de Potosí (Montoya, 1984). En las regiones de Buenos Aires, Santa Fe y Mesopotamia, donde los pueblos originarios no desarrollaron habilidades textiles, no ocurrió lo mismo (Montoya, 1984). A partir de los ovinos introducidos por los conquistadores, pertenecientes a las Razas Churras y Montañesas Españolas y también a ejemplares de Merino (Calvo, 1983), se formó la raza ovina criolla argentina. Esta raza ha tenido una enorme importancia social y económica en todo nuestro territorio nacional para la formación y el desarrollo de las primeras poblaciones humanas. Ello se debió a su facilidad para arrearlos y a su bajo costo, utilizándose su lana y su cuero como pellones para montar, pero también fueron muy apreciados por los indígenas, quienes lograron mejorar su calidad lanera, como los tehuelches septentrionales (Carrazzoni, 1997). A pesar de este valioso aporte, durante el siglo XIX se introdujeron a la argentina varias razas entre ellas, Merino y Lincoln, con el objetivo de sustituir a la raza criolla. Este proceso de mestización y absorción condujo, durante el siglo XX, a la desvalorización continua de la raza ovina criolla. Esto se manifiesta de manera elocuente en los textos académicos de la época: “zootécnicamente considerados representan escaso valor económico, estando expuestos a desaparecer por cruzamientos con otras razas” (Hermann, 1965); “tienen una conformación física muy pobre, de esqueleto insuficiente”; “Las cabezas, barrigas y patas peladas y las colas largas dan a estos animales en su adultez un aspecto rayano en lo lastimoso” (Calvo, 1983). Todo este largo proceso de insensibilidad zootécnica, lejos de lograr la extinción de esta raza, lo que ha hecho es confirmar su extraordinario valor biológico y productivo, ya que actualmente podemos encontrarla en prácticamente todas las provincias argentinas. No sólo su carne es muy apreciada, también juega un papel fundamental la producción de fibras textiles para la confección de tejidos artesanales, como ocurre con la oveja Linca del noroeste patagónico, donde las hilanderas mapuches valoran el largo de mecha, la suavidad y su diversidad de colores (Reising *et al.*, 2008), o en el Centro-Oeste formoseño donde 1200 mujeres artesanas aprovechan la lana de la oveja criolla para fabricar distintos productos (Galdámez *et al.*, 2012). Si bien es habitual evaluar de manera subjetiva la calidad de la lana, para predecir su comportamiento durante su procesamiento textil, se requiere de información objetiva sobre sus características (Mueller *et al.*, 2001). Peña *et al.* (2016) evaluaron el diámetro medio de la fibra, la curvatura de ondulación, el factor de confort, el rinde al lavado y el largo de mecha de la fibra en ovejas criollas. El objetivo del trabajo fue comparar características de la lana de ovejas criollas en majadas ubicadas en seis provincias argentinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

En seis provincias de Argentina se seleccionaron productores exclusivos de majadas ovinas criollas y luego se eligieron en forma aleatoria ovejas adultas para muestrear. Se les precisó la edad según cronometría dentaria, determinándose dos rangos etarios (RE): Adultas Jóvenes (AJ), con dos y cuatro dientes incisivos permanentes (2d y 4d) y Adultas Mayores (AM) con la presencia de seis y ocho dientes incisivos permanentes (6d y 8d). Las provincias fueron: Salta (SA) (AJ=13, AM=27); Buenos Aires (BA) (AJ=5, AM=35); Santiago del Estero (SE) (AJ=24, AM=16); La Pampa (LP) (AJ=6, AM=34); Chaco (CH) (AJ=18, AM=21) y Jujuy (JU) (AJ=15, AM=25). SA, JU, SE y CH corresponden al norte argentino, en cambio LP y BA forman parte del centro del país (figura 1). Las muestras de lana se tomaron del flanco izquierdo zona media de la parrilla costal con tijera de esquila. Las muestras obtenidas, se procesaron en el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche según métodos estandarizados. Allí se determinaron cinco variables mediante las cuales se establece la calidad de la lana: Diámetro medio de fibra (micrones) (DM), Curvatura de la ondulación (mm°) (CO) y Factor de confort (%) (FC) mediante un equipo OFDA2000 y de acuerdo a los criterios descriptos en Measurement of mean fibre diameter and determination of fibre diameter distribution using OFDA measuring system of Australian and New Zealand Standards – Wool-fleece testing and measurements (Brims, Peterson & Gherardi 1999). Rinde al lavado (%) (RL) de acuerdo a Determination of washing yield and clean fleece weight of Australian and New Zealand Standards – Wool-fleece testing and measurements (Australian/New Zealand standard 1997) y Largo de mecha (mm) (LM) obtenido en equipo Agritest Staple Length.

En cada oveja, también se registró su Peso corporal (kg.) (PE) y su Condición corporal (CC) en escala de 1 a 5; donde 1 es extremadamente delgada y 5 corresponde a un animal excedido de peso. Se efectuaron estadísticos descriptivos y análisis de correlaciones entre las variables medidas. En una primera instancia, se analizaron PE y CC, según análisis de conglomerados y análisis de varianzas (ANVA) individuales para determinar las diferencias entre las provincias. Para el análisis de las características asociadas a la calidad de la lana se usaron: Biplots desde Análisis de Componentes Principales (ACP); Análisis de Conglomerados (AC) y, ANVA individuales de cada carácter medido (Peña, 2002; Cuadras, 2014). El ACP se efectuó con variables estandarizadas, discriminando según RE. Los análisis de conglomerados se efectuaron sobre las medias de las variables por RE, empleando el método Promedio (Average Linkage) y como distancia se eligió la de Mahalanobis sobre variables estandarizadas que fue la que presentó mayor correlación cofenética. El modelo para el ANVA fue un arreglo factorial con interacción de provincia y RE. Cuando no se cumplió el supuesto de homogeneidad de varianzas entre provincias o provincias y RE, se emplearon modelos mixtos para incorporar la heterogeneidad en la estructura de la matriz de varianzas y covarianzas del error. Se usó la prueba de Tukey-Cramer. Cuando se detectó interacción, se analizaron las provincias en cada RE. Se utilizaron los softwares InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2018) y SAS (SAS, 2018) con un $\alpha=0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso y condición corporal

El peso y la condición corporal en las ovejas criollas tomando en cuenta todas las provincias, presentaron una correlación de $r=0,61$ (valor $p < 0,0001$). Esta relación positiva es mayor que la registrada en majadas de ovinos criollos de la provincia de Córdoba $r=0,31$ (valor $p < 0,0001$) (Hick *et al.*, 2011) y la de los ovinos Pelibuey de Cuba $r=0,47$ (valor $p < 0,05$) (Cruz Manzano *et al.*, 1999), aunque en todos los casos se mantiene la asociación positiva entre ambas variables.

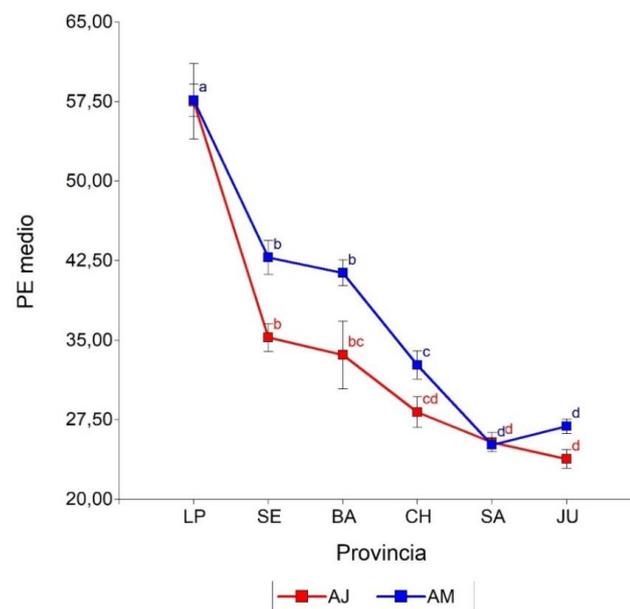


Figura 1. Valores medios y error estándar del peso corporal según provincia y rango etario (*Mean values and standard error of body weight by province and age range*).

PE: peso corporal; LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy, AJ: adultas jóvenes; AM: adultas mayores; E: Error estándar. Provincias con la misma letra dentro del mismo rango etario no difieren según la prueba de Tukey al 5%.

En ambas variables se detecta interacción entre provincias y RE (valor $p = 0,0080$ para peso y valor $p = 0,0424$ para CC) (figuras 1 y 2). Las ovejas criollas AM, registraron mayor PE promedio que las AJ en todas las provincias con excepción de SA y LP donde no se detectaron diferencias entre ambas categorías etarias (figura 1). Las ovejas de LP se destacaron por presentar el mayor peso promedio en contraposición a las de SA y JU que registraron los PE más bajos (figura 1). La variabilidad en el PE de las ovejas criollas está claramente

influenciada por la interacción genética ambiental y las diferencias de manejo que se presentan en cada provincia. En general las ovejas criollas responden rápidamente incrementando su tamaño y su peso cuando cambian de un ambiente peor a uno mejor (Antonio Berreta, com. pers.). En las sierras de los Comechingones, provincia de Córdoba, se observaron pesos de 30 a 40 kg en las ovejas criollas (de Gea, 2007), en el oeste de la provincia de Formosa un promedio de 27,29 kg (De la Rosa *et al.*, 2013).

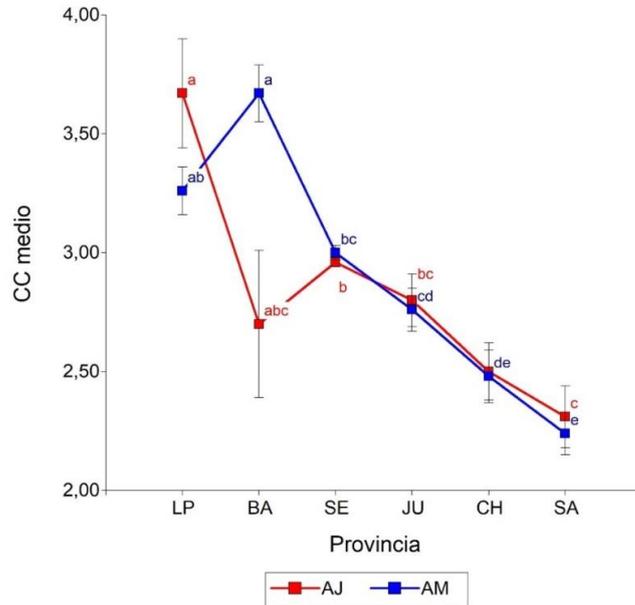


Figura 2. Valores medios y error estándar de la condición corporal según provincia y rango etario (*Mean values and standard error of the corporal condition according to province and age range*).

CC: condición corporal; LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy, AJ: adultas jóvenes; AM: adultas mayores; E: Error estándar. Provincias con la misma letra dentro del mismo rango etario no difieren según la prueba de Tukey al 5%.

Con respecto a la CC, entre las ovejas de LP y BA se manifiesta interacción para el RE. En BA la CC promedio es menor para las AJ, que en LP y para las AM en BA es mayor que en LP, este hecho puede estar relacionado principalmente al pequeño tamaño muestral de las ovejas AJ en ambas provincias. En el resto de las provincias, no hubo diferencias entre los RE (figura 2). Si se detecta una disminución en la CC de las provincias SE, JU, CH y SA, en ese orden.

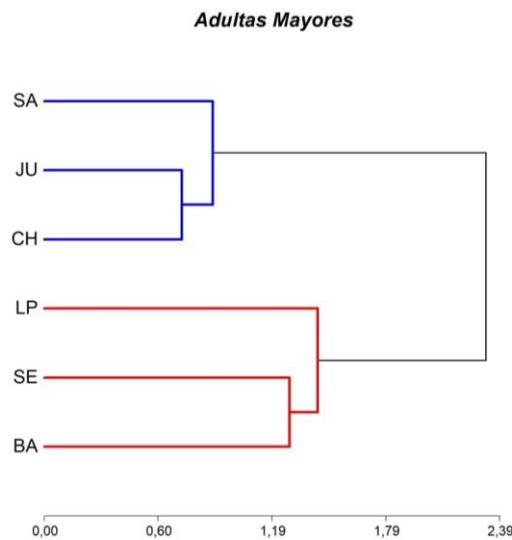


Figura 3. Dendrograma del análisis de conglomerados de adultas mayores para peso y la condición corporal promedios según provincia (*Dendrogram of the analysis of conglomerates of older adults for weight and body condition averages by province*).

LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy.

A efectos de verificar algún agrupamiento entre las ovejas AM de las distintas provincias respecto de su PE y CC, se realizó un análisis de conglomerados con estas variables. Debido a que los animales más jóvenes reflejan de manera más notoria que los adultos las variaciones en la disponibilidad cuantitativa y cualitativa de forraje de los sistemas tradicionales de producción ovina, basados sólo en pastoreo directo (Frutos *et al.*, 1994), éstos no fueron incluidos en el análisis. Este análisis diferenció dos grupos: por un lado, las ovejas de SA, JU y CH y por el otro las ovejas de LP, SE y BA, pudiéndose inferir que las condiciones ambientales y de manejo regionales han influido de manera fundamental en dicho agrupamiento (figura 3).

Calidad de lana

El análisis descriptivo de las variables que definen la calidad de la lana para ambos RE en cada provincia se realizó mediante un análisis de componentes principales, donde las dos primeras componentes (CP) capturaron el 80% de la variabilidad para AJ y el 76% para AM. La 1° CP en ambas edades separa provincias en base a DM, CO y FC, la 2° CP separa en base a RL para AJ y RL y LM, para AM. Desde los biplots se observan diferencias entre rangos etarios, sobre todo entre BA y SA para AM y esas diferencias podrían estar dadas por LM y RL (figuras 4 y 5).

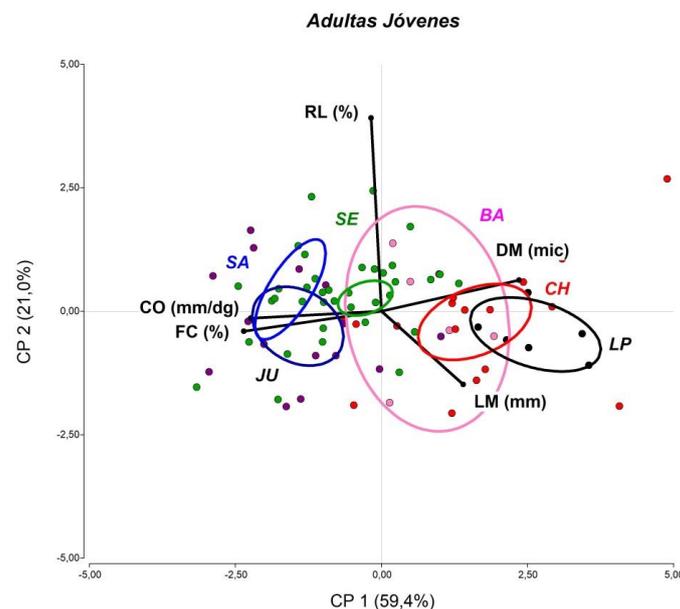


Figura 4. Biplot de las variables de la lana para adultas jóvenes según provincia (*Biplot of wool variables for young adults by province*).

DM: Diámetro medio de fibra, CO: Curvatura de ondulación, FC: Factor de confort, RL: Rinde al lavado, LM: Largo de mecha. LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy

Se detectaron correlaciones entre DM, FC y CO, similares en ambos RE. En las adultas jóvenes, $r = -0,81$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y CO, $r = -0,96$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y FC y $r = 0,82$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y CO. En las adultas mayores, $r = -0,84$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y CO, $r = -0,97$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y FC y $r = 0,82$ (valor $p < 0,0001$) entre DM y CO. Esto indica que, a mayor curvatura de ondulación, el diámetro de la lana es menor y el factor de confort es mayor.

Continuando con el análisis descriptivo, en las figuras 6 y 7 se muestran los dendogramas para las medias de las variables asociadas a la calidad de la lana, según RE.

El agrupamiento de las provincias es diferente según RE (figuras 6 y 7). En las adultas jóvenes se observan dos grupos que diferencian calidad de lana, por un lado, SA, JU y SE y por el otro, LP, BA y CH. En las adultas mayores, SA y JU se diferencian del resto de las provincias, siendo las que presentan mejor calidad de lana.

Del análisis de varianza surge que RL es la única variable sin diferencias significativas. LM es la única que presenta interacción entre provincias y RE y un ordenamiento de provincias dentro de cada RE similar al observado en los biplots (figuras 4 y 5). Ver tablas I y II.

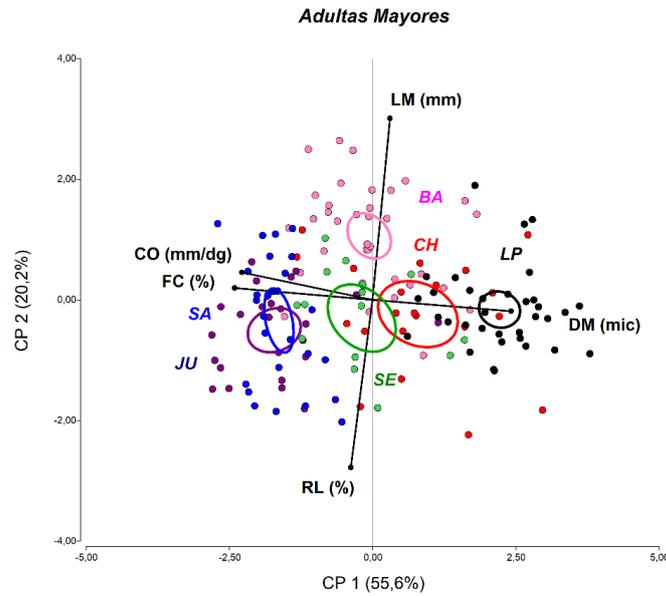


Figura 5. Biplot de las variables de la lana para adultas mayores según provincia (*Biplot of wool variables for older adults by province*).

DM: Diámetro medio de fibra, CO: Curvatura de ondulación, FC: Factor de confort, RL: Rinde al lavado, LM: Largo de mecha. LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy.

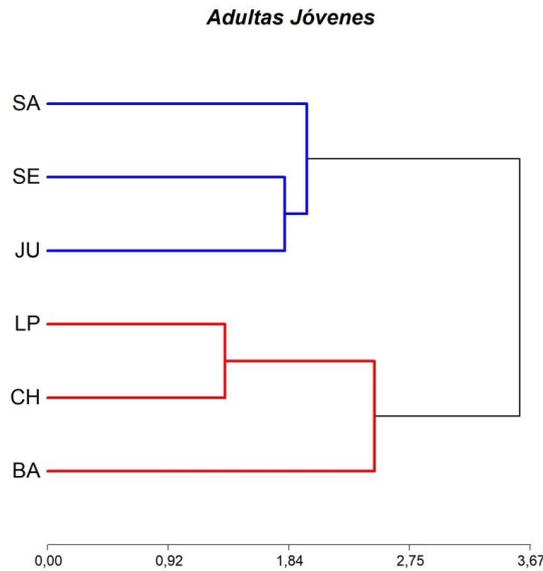


Figura 6. Dendrograma del análisis de conglomerados de adultas jóvenes para las características asociadas a la calidad de la lana según provincia (*Dendrogram of the analysis of conglomerates of young adults for the characteristics associated with wool quality according to province*).

LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy.

Sólo se detectan diferencias en las medias de los RE para CO, teniendo mayor curvatura las adultas mayores. FC y CO muestran sólo diferencias entre provincias y el mismo agrupamiento de medias, siendo SA y JU las de mayores medias y LP la de menor FC y CO promedio. DM diferencia las medias de LP y CH con las de SA y JU.

En la tabla II se observan los estadísticos descriptivos para las variables que definen la calidad de la lana de las ovejas criollas según su RE y la provincia a la cual pertenecen. Las ovejas de Jujuy y Salta de acuerdo a su DM promedio pueden clasificarse como lanas Finas y Primas según la clasificación oficial de lanas argentinas (Peña *et al.*, 2017). Las de las provincias de Santiago del Estero y Buenos Aires como Cruza Fina 2 y las de

Chaco y La Pampa como Cruza Mediana 3 y Cruza Mediana 3 Fuerte. En ninguna de las provincias estudiadas las ovejas criollas mostraron finuras superiores a los $41,3 \mu$ para ser catalogadas como lanas carpet-wool o “criollas” como establece la mencionada clasificación argentina (Peña *et al.*, 2017).

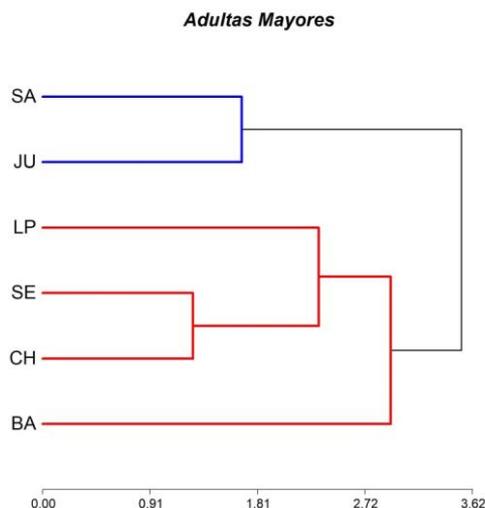


Figura 7. Dendrograma del análisis de conglomerados de adultas mayores para las características asociadas a la calidad de la lana según provincia. (Dendrogram of the analysis of conglomerates of older adults for the characteristics associated with wool quality according to province).

LP: La Pampa, SE: Santiago del Estero, BA: Buenos Aires, CH: Chaco, SA: Salta, JU: Jujuy.

Tabla I. Valores P asociados a las características de la lana para un arreglo factorial de provincia y rango etario (*P values associated with the characteristics of the wool for a factorial arrangement of province and age range*).

Características de la lana	Valor P		
	Provincia	Rango etario	Provincia * R. etario
Diámetro medio (mic)	<,0001	0,0837	0,8757
Curvatura de ondulación (mm/dg)	<,0001	0,0067	0,6130
Factor de confort (%)	<,0001	0,2157	0,9326
Rinde al lavado (%)	0,0403	0,5371	0,1966
Largo de mecha (mm)	<,0001	0,1492	0,0148

El DM en la provincia de Formosa $32,7 \mu$ (Tejerina *et al.*, 2018) y en la provincia de La Rioja $30,33 \mu$ (Riva de Neyra *et al.*, 2017) similares a los obtenidos en las provincias de La Pampa y Chaco. Y si comparamos con ovejas Linca que fluctúa entre 17 y 28μ (Perezgrovas, 2013) se puede observar que los datos obtenidos en las provincias de Salta, Jujuy y Santiago del Estero fluctúan en esos valores. En otros países como México se obtienen datos de $36,24 \mu$ (Pedraza *et al.*, 1992), valor similar a los de la provincia de La Pampa. Y en Bolivia las ovejas criollas de los valles revelan una concentración de fibras cortas-finas en el rango de 24 a 40μ (Perezgrovas, 2013), datos que incluyen a la totalidad de las provincias argentinas analizadas en el presente.

El largo de mecha en ovejas criollas de la provincia de Formosa es de $8,41$ cm (Tejerina *et al.*, 2018), en La Rioja de 8 cm (Riva de Neyra *et al.*, 2017), en la región noroeste de la Patagonia, de $8,98$ cm para ovejas Linca (Perezgrovas, 2013), en ovinos de los valles bolivianos $8,52$ cm (Perezgrovas, 2013), y en los borregos de Chiapas, México $11,67$ cm. Estos valores son superiores a los encontrados en las provincias analizadas con excepción de Buenos Aires.

El rinde al lavado obtenido en ovejas de Formosa, NO de Patagonia y La Rioja es de $82,68\%$; $80,75\%$ y $76,19\%$ respectivamente (Perezgrovas, 2013; Riva de Neyra *et al.*, 2017). Estos valores son muy superiores a los obtenidos en las provincias estudiadas en este trabajo (tabla II). En parte estas diferencias pueden estar relacionadas con el método de procesamiento de las muestras.

Tabla II. Media y error estándar de las características de la lana según provincia y rango etario (*Average and standard error of wool characteristics according to province and age range*).

Provincia	Diámetro Medio (micrones)	Curvatura de ondulación (mm/dg)	Factor de confort (%)	Rinde al lavado (%)	Largo de mecha (mm)	
	AJ - AM	AJ - AM	AJ - AM	AJ - AM	AJ	AM
Salta	24,50 d (0,34)	80,01 a (2,16)	83,38 a (1,92)	66,89 a (2,44)	53,46 acd (4,02)	47,41 c (2,83)
Jujuy	23,78 d (0,41)	75,27 a (2,43)	85,44 a (1,85)	65,54 a (1,80)	62,67 abc (4,70)	56,20 bc (3,02)
Santiago del Estero	28,76 c (0,42)	64,08 b (2,18)	68,07 b (1,83)	62,70 a (1,28)	45,42 d (2,89)	51,25 c (4,60)
Buenos Aires	29,30 bc (0,61)	60,19 b (3,16)	66,34 b (2,71)	64,47 a (1,90)	105,00 a (17,93)	125,91 a (6,10)
Chaco	31,93 ab (0,72)	46,02 c (2,29)	55,89 c (1,82)	59,99 a (2,18)	82,78 ab (8,00)	55,71 bc (3,11)
La Pampa	34,55 a (0,58)	30,87 d (1,55)	41,93 d (2,51)	58,91 a (1,87)	98,33 a (15,95)	70,44 b (4,54)

AJ: adultas jóvenes; AM: adultas mayores; (): Error estándar. Provincias con la misma letra en la columna no difieren según la prueba de Tukey al 5%.

CONCLUSIONES

Las ovejas criollas presentan una importante variabilidad fenotípica, tanto en las características relacionadas al peso y a la condición corporal, como en aquellas de la calidad de la lana. Esta diferencia está asociada a los distintos ambientes donde se han desarrollado las majadas. Para las variables relacionadas con la calidad de la lana, las ovejas mayores de 6D presentaron menor variabilidad dentro de las provincias estudiadas, sugiriendo la conveniencia de trabajar con ejemplares de este rango etario. Se puede afirmar que la calidad de la lana de las ovejas criollas es apta para la confección de una gran variedad de prendas, destacándose las de Jujuy y las de Salta por su menor diámetro medio de fibra y su mayor factor de confort.

AGRADECIMIENTOS

Para llevar a cabo esta investigación se ha contado con la valiosa ayuda y predisposición de los siguientes productores: Sr. Heraclio Pérez, Sres. Antonio y Miguel Berreta, Sr. Cesar Herrera y el Sr. Daniel Maza.

BIBLIOGRAFÍA

- Brimms M. A., A. D. Peterson and S. G. Gherardi. 1999. Introducing the OFDA2000 - For rapid measurement of diameter profile on greasy wool staples. IWTO, Raw wool group report RWG04, Florence, Italy.
- Calvo C. 1983. Ovinos, ecología, lanas, cueros, carnes, razas. Talleres Gráficos Masiero Hnos. Buenos Aires Argentina. Pág. 304.
- Carrazzoni J. 1997. Crónicas del Campo Argentino, nuestras raíces agropecuarias. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Orientación Gráfica Editora SRL. Pág. 405.
- Cruz Manzano E., García Miniet R., Miranda Moya G., León Álvarez E. & Fonseca Jiménez Y. 1999. Relación entre peso vivo, condición corporal e indicadores bioquímicos de la nutrición en ovejas vacías y secas de la raza Pelibuey. Arch. Zootec. 48: 223-226.
- Cuadras C.M. 2014. Nuevos métodos de análisis multivariante. CMC Editions. Barcelona. España. <http://www.ub.edu/stat/personal/cuadras/metodos.pdf>
- De Gea Ginés. 2007. El ganado lanar en la Argentina. 2º edición Universidad Nacional de Río Cuarto, 223-227.
- Di Rienzo J., Casanoves F., Balzarini M., Gonzalez L., Tablada M. & Robledo C. 2018. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Frutos P. & Mantecón A. 1994. Condición corporal en el ganado ovino y caprino. Editor Colegio Oficial de Veterinarios de Zamora. 15.

- Galdámez D., De la Rosa S., Perezgrovas R., Revidatti M. &Rodríguez G. 2012. Características macroscópicas y microscópicas de la mecha y la fibra de lana en la oveja autóctona Formosa de Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. AICA, 2:309-312.
- Hansen E. W. 1994. Los camélidos sudamericanos y la puna jujeña. Editorial Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy Argentina.
- Helmann M. 1965. *Ovinotecnia: Tomo Primero*. Editorial El Ateneo, 805 pág. Buenos Aires Argentina.
- Hick M.V.H., Frank E.N., Ahumada M. & Prieto A. 2011. Estimación del peso corporal de ovinos criollos. *Revista Argentina de Producción Animal Vol 31 Supl. 1*: 199-269.
- Montoya A. J. 1984. Introducción de los lanares en los límites del actual territorio Argentino. En: Plus Ultra (Ed.), *Cómo evolucionó la ganadería en la época del Virreinato. Los ovinos durante los siglos XVI, XVII y XVIII*, pp: 71- 107. Buenos Aires, Argentina.
- Mueller J., Duga L., Giraudo C. &Bidinost F. 2001. Calidad de vellones en una majada Merino de la Patagonia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Bariloche. *Comunicación Técnica INTA Bariloche PA 391*, 8 p. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 30: 101-113.
- Peña D. 2002. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid. 539 pp.
- Peña S., Sacchero D., Maurino J., Lopez G., Abbiati N., Género E., Martínez R. 2016. Caracterización de la lana de ovejas Criollas argentinas en cuatro ambientes diferentes. *Archivos de Zootecnia* 65 (249): 13-19.
- Peña S., Lopez G., Abiatti N. Martínez R. 2017. Característica de la finura de la lana de razas ovinas en Argentina. *Rev. De Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Fac de Cs. Agrarias, UNLZ.* 4, 35-45.
- Reising C., Maurino M., Basualdo A. &Lanari M. 2008. Calidad de lana de la oveja Linca en el Noroeste de la Patagonia. *Memorias del IX Simposio Iberoamericano de Recursos Genéticos, Mar del Plata.* pag. 397-400.
- Riva de Neyra L.; Anes C.; Bioglio B.; Hick M.; Frank E.; Castillo M. 2017. Determinación de la calidad de lana en diferentes cuencas de producción de los Llanos Riojanos. *Revista Argentina de Producción Animal.* 37(1): 257-282.
- SAS Institute Inc. 2018. SAS ® 9.4. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.
- Standards Association of Australia. / Standards New Zealand. 1997. *Wool: fleece testing and measurement. Method 2, Determination of washing yield and clean fleece weight.*
- Tejerina E., Cappello-Villada J., Ruiz S., De la Rosa S., Morales V., Orga A., Perez-Cabral L., Homse L., Revidatti M. 2018. Valoración de algunos caracteres del vellón de una majada de criollos del oeste formoseño, Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. Riobamba Ecuador.
- Timón Tiemblo M. P. 2003. *Tejidos y fibras populares*. CD del Curso sobre El textil y la Indumentaria. Instituto del Patrimonio histórico Español y la Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.