

MAPA LANERO DE LA RAZA OVINA CRIOLLA DE ARGENTINA

WOOL MAP OF THE CREOLE SHEEP BREED OF ARGENTINA

Peña S.^{1*}, Sacchero D.², López G.¹, Abbiati N.N.¹, Topayan M.V.¹, Revello E.¹,
Rudelli M.³, Martínez R D.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina.

²Laboratorio de Fibras Textiles, INTA Bariloche, Argentina. *sabp03@yahoo.com.ar

³INTA Tafí del Valle provincia de Tucumán.

Keywords: Wool; Quality; Resources; Zoogenetics.

Palabras clave: Lana; Calidad; Recursos; Zoogenéticos.

ABSTRACT

The Creole sheep breed is a fundamental zootechnical resource for our country. With a wide territorial distribution, it stands out for its rusticity and the quality of its products. The objective was to characterize the quality of its wool, covering the largest number of provinces. 603 wool samples were taken from sheep located in fifteen provinces: Buenos Aires (BA) (n=40); Catamarca (CA) (n=57); Chaco (CH) (n=39); Córdoba (CR) (n=40); Corrientes (CO) (n=40); Formosa (FO) (n=40); Jujuy (JU) (n=40); La Pampa (LP) (n=40); La Rioja (LR) (n=31); Misiones (MI) (n=42); Salta (SA) (n=41); San Luis (SL) (n=40); Santa Fe (SF) (n=40); Santiago del Estero (SE) (n=41) and Tucumán (TU) (n=32). Five variables were determined in the Textile Fiber Laboratory of INTA Bariloche: average fiber diameter (DMF); coefficient of variation of the mean fiber diameter (CVD); ripple curvature (CMO); comfort factor (FCO) and roving length (LME) except for LR and CA. The study included analysis of variances (ANVA), analysis of principal components (ACP) and conglomerates (ACO). Significant differences were observed for all variables between provinces. The ACP and the ACO separated the provinces of JU and SA as the ones with the best wool quality with a DMF= 23.76 μm and 24.32 μm respectively and at the other extreme LP and CO with a DMF= 34.49 μm . and 36.08 μm . The other eleven provinces presented minor differences between them, characterized by presenting medium wool. Creole wools are suitable for making a wide variety of products.

RESUMEN

La raza ovina criolla es un recurso zootécnico fundamental para nuestro país. De amplia distribución territorial, se destaca por su rusticidad y la calidad de sus productos. El objetivo fue caracterizar la calidad de su lana, abarcando la mayor cantidad de provincias. Se tomaron 603 muestras de lana, de ovejas ubicadas en quince provincias: Buenos Aires (BA) (n=40); Catamarca (CA) (n=57); Chaco (CH) (n=39); Córdoba (CR) (n=40); Corrientes (CO) (n=40); Formosa (FO) (n=40); Jujuy (JU) (n=40); La Pampa (LP) (n=40); La Rioja (LR) (n=31); Misiones (MI) (n=42); Salta (SA) (n=41); San Luis (SL) (n=40); Santa Fe (SF) (n=40); Santiago del Estero (SE) (n=41) y Tucumán (TU) (n=32). Se determinaron cinco variables en el Laboratorio de Fibras Textiles del INTA Bariloche: diámetro medio de fibra (DMF); coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVD); curvatura de ondulación (CMO); factor de confort (FCO) y el largo de mecha (LME) exceptuando a LR y CA. El estudio incluyó análisis de varianzas (ANVA), análisis de componentes principales (ACP) y de conglomerados (ACO). Se observaron diferencias significativas para todas las variables entre provincias. El ACP y el ACO separaron a las provincias de JU y SA como las de mejor calidad lanera con un DMF= 23,76 μm y 24,32 μm respectivamente y en el otro extremo a LP y CO con un DMF= 34,49 μm y 36,08 μm . Las otras once provincias presentaron diferencias menores entre ellas caracterizándose por presentar lana mediana. Las lanas criollas son aptas para elaborar una amplia variedad de productos.

INTRODUCCIÓN

La raza ovina criolla ocupa un destacado lugar en el patrimonio ovino argentino actual. Está distribuida en casi todas las provincias y es utilizada en el 28 % de los establecimientos dedicados a la producción ovina a nivel nacional. Este hecho indica que es la segunda raza de Argentina, luego de la Merino que es utilizada en el 32 % de los establecimientos (INDEC, 2021). Es una raza que se formó en nuestro territorio, fundadora de la producción ovina nacional y un recurso fundamental para el desarrollo económico, social y cultural de las distintas regiones (Peña, 2019). Durante los primeros años de la colonización española, en el centro y noroeste argentino, se formaron densos rebaños debido al importante incentivo económico que significaba el mercado de la Villa Imperial de Potosí (Montoya, 1984). En 1587, Juan Torres de Vera y Aragón trajo desde el Perú 4000 ovejas que fueron diseminadas entre las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Corrientes (Zeballos, 1898). A la región de Cuyo fueron introducidos desde Chile por los indios Huarpes en el año 1561 y a la Patagonia llegaron en 1703, llevadas por el jesuita Van der Meeren, hasta los alrededores del lago Nahuel Huapi (Carrazzoni, 1997). Transcurrieron aproximadamente 300 años, desde los primeros ingresos de ovinos, hasta la consolidación definitiva de la raza ovina criolla como único recurso ovino nacional. En 1810, eran los únicos ovinos que existían y se los clasificaba en dos tipos con características dispares, la criolla propiamente dicha, muy numerosa, de cuerpo menudo, lana escasa, corta, enrulada y de colores diversos; y la pampa con más cuerpo y lana más suave (Giberti, 1974). Luego, durante los siglos XIX y XX, se introdujeron a la Argentina varias razas ovinas con diferentes aptitudes: la Merino en 1813, la Lincoln en 1860, la Romney Marsh en 1880, la Hampshire Down en 1890, la Corriedale en 1910 y la Ideal en 1910 (Lynch *et. al* 2010). Las introducciones de nuevos recursos genéticos generaron un proceso de mestización ovina en todas las regiones de nuestro país, que se ve claramente reflejado en el censo agropecuario de 1937, donde se informa un stock nacional de 43.880.484 cabezas, distribuidas en cuatro regiones: En la región pampeana existían un total de 18.857.795 ovinos, de los cuales el 93 % eran mestizos, un 6 % eran de raza criolla y solo un 1% eran puros de razas introducidas con predominio de la raza Lincoln. En la Mesopotamia, existían en total 4.724.172 ovinos de los cuales el 99 % eran mestizos, un 0,70 % eran de raza criolla y un 0,30 % eran puros de razas introducidas con predominio de la Romney Marsh. En la región del Noroeste existían en total de 3.272.275 ovinos, de los cuales un 37 % eran mestizos, más de un 62 % eran de raza criolla y menos del 1 % eran puros de las razas introducidas con predominio de Merino. En la región Patagónica el total de ovinos era de 17.026.242, de los cuales el 99% eran mestizos, el 0,90 % eran de raza criolla y solo el 0,10 % eran puros de razas introducidas con predominio de la raza Merino (Helman, 1952). Todo este proceso, coincidió con la etapa más floreciente de la historia de la ganadería ovina argentina y es importante destacar el papel fundamental que tuvo la raza ovina criolla para que ello pudiera ocurrir. Su contribución no solo se debió a que era la raza más numerosa, sino también a su adaptación a los distintos ambientes. Sin dudas, estos hechos favorecieron la instalación de las razas introducidas, ya que la criolla fue utilizada como pie de cría de todas ellas en sus primeras etapas, para luego consolidarse como majadas puras por cruza. Sin embargo, desde los medios oficiales y académicos este aporte no fue reconocido y se optó por desvalorizar la importancia zootécnica de la raza criolla, como se observa en la literatura especializada: “zootécnicamente considerados representan escaso valor económico, estando expuestos a desaparecer por cruzamientos con otras razas” (Helman, 1952); o, “se trata de ovinos de una conformación física muy pobre, de esqueleto insuficiente, y en los que aparecen frecuentemente machos y hembras con cuernos y en casos, machos con cuatro astas y de musculatura sin mayor desarrollo. La manta de grasa es en términos generales, inexistente. Las cabezas, barrigas y patas peladas y las colas largas dan a estos animales en su adultez un aspecto rayano en lo lastimoso. Con esto queda entendido que también los corderos son impresentables para el consumo y solo sirven llegando a adultos para conservar la especie” (Calvo, 1983). Otro hecho relevante que merece ser destacado ocurrió en la década de 1960 cuando se inició la clasificación por finura de la lana argentina, estandarizándose según la escala Bradford de Inglaterra y, en este caso, a la lana de mayor diámetro medio (mayor a 41,3 μm) se la denominó “carpet wool” o “criolla” (Calvo, 1983). De esta forma, quedó asociada la raza ovina criolla argentina a la lana gruesa, de más bajo valor comercial. También se generaron políticas públicas, otorgando subsidios, entrega gratuita de sementales, etc., tendientes a reemplazar al ovino criollo por otras razas. Invariablemente, estas políticas no tuvieron los resultados esperados y mientras tanto, las existencias ovinas

nacionales fueron decayendo hasta llegar al nivel más bajo de la historia en el año 2002, con un stock de 12.558.904 cabezas registrado en el censo nacional agropecuario de ese año (INDEC, 2002). En los últimos tiempos, la raza ovina criolla volvió a ser motivo de interés para algunos grupos de investigación, publicándose varios trabajos al respecto, entre los cuales pueden citarse: Monzón *et al.* (2012) sobre ovinos criollos en Patagonia; Galdámez *et al.* (2012) y Tejerina *et al.* (2018) sobre ovinos criollos de Formosa; Hick (2015) sobre ovinos criollos de la provincia de Córdoba & Peña (2019), sobre ovinos criollos de cuatro provincias, Salta, Corrientes, Santiago del Estero y Buenos Aires. También es importante destacar que sin la convicción de los productores que han sabido valorar y mantener este genuino recurso genético en las distintas regiones de nuestro país, hoy la realidad de la raza ovina criolla no tendría la vigencia y el interés que ella despierta. En el mes de agosto del año 2019, en la ciudad de Santa María, provincia de Catamarca, se llevó a cabo la primera jornada nacional de ovinos criollos argentinos donde participaron disertantes de todas las regiones del país, productores grandes y pequeños, representantes de la industria textil, artesanos, profesionales y estudiantes. La capacidad de adaptarse a distintas circunstancias ambientales y la doble aptitud carne-lana, han favorecido el mantenimiento de la raza ovina criolla en las distintas regiones del país, pero tiene una característica propia que la hace irremplazable, la variedad de colores naturales de su fibra textil, que permite la confección de prendas con diseños únicos, sin el uso de químicos o colorantes. Esta última característica ha llevado a elaborar un protocolo para determinar la calidad de la lana para uso artesanal tomando a la pigmentación como una variable diferenciadora de calidad, y no descalificatoria como era hasta ahora, un cambio conceptual desafiante y a la vez necesario de cara a dar mayor valor económico a la producción ovina en el sur de Chile (De la Barra *et al.* 2018). La raza criolla está presente en todas las provincias argentinas, con excepción de Santa Cruz y Tierra del Fuego (INDEC, 2021) y es utilizada como animal de doble propósito carne-lana o lana-carne en sistemas de tipo extensivo, por productores pequeños, medianos y grandes. Aunque actualmente la raza no cuenta con asociación de criadores, sus ejemplares son fácilmente identificables por su tipicidad fenotípica y su comportamiento característico, además del conocimiento histórico de los propietarios de las majadas. El objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización de la calidad de la lana producida por las ovejas criollas argentinas mediante medidas objetivas (Largo de Mecha, Diámetro Medio de Fibra, Coeficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibra, Factor de Confort y Curvatura de Ondulación) abarcando la mayor cantidad de provincias y sistemas productivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sitios de muestreo

Se tomaron 603 muestras individuales de lana, pertenecientes a majadas de la raza criolla ubicadas en 15 provincias de Argentina: Buenos Aires (BA) (n=40); Catamarca (CA) (n=57); Chaco (CH) (n=39); Córdoba (CR) (n=40); Corrientes (CO) (n=40); Formosa (FO) (n=40); Jujuy (JU) (n=40); La Pampa (LP) (n=40); La Rioja (LR) (n=31); Misiones (MI) (n=42); Salta (SA) (n=41); San Luis (SL) (n=40); Santa Fe (SF) (n=40); Santiago del Estero (SE) (n=41) y Tucumán (TU) (n=32) (Figura 1). Las muestras se tomaron de la parrilla costal (costillar medio) de ovejas adultas. El tiempo de crecimiento de la lana en las ovejas, tiempo entre esquilas, varió en las provincias, siendo en Jujuy de 9 meses, en Formosa y Misiones de 10 meses, Chaco, Salta y Tucumán de 11 meses, Buenos Aires, La Pampa y San Luis de 12 meses y en las restantes de 13 meses. El trabajo se realizó con una máquina de esquila portátil y las muestras tuvieron un peso promedio de 40 gr. Las muestras fueron introducidas en bolsas de nylon debidamente identificadas con la procedencia y el registro de cada animal y cerradas de tal forma de evitar contaminantes.

Análisis de muestras

Las muestras se enviaron al Laboratorio de Fibras Textiles del INTA Bariloche, donde fueron acondicionadas en atmosfera estándar de laboratorio textil en cuanto a humedad (65 +/-3%) y temperatura (20 +/-2°C) durante 24 horas antes de proceder a las mediciones. En primer término y con excepción de las provincias de CA y LR, se extrajeron de cada muestra 5 mechas de lana y se midió el Largo de Mecha (LME; mm), longitud de las mechas sobre su eje longitudinal sin estiramientos, mediante un equipo AGRITEST Staple Length. Luego, de cada muestra se extrajeron otras 3 mechas de lana las cuales fueron desengrasadas mediante un baño

ultrasónico en una solución de hexano/isopropílico (80:20) durante 60 segundos. Las mechas desengrasadas se midieron como repeticiones utilizando un equipo OFDA2000®, determinándose para cada una las siguientes variables: Diámetro Medio de Fibra (DMF; μm), medida promedio del grosor o sección transversal de las fibras; Coeficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibra (CVD; %), cociente entre el desvío estándar del DMF y la media de la muestra; Factor de Confort (FCO; %), es el porcentaje del total de las fibras que tienen menos de 30 micrones; Curvatura Media de Ondulación (CMO; $^\circ/\text{mm}$) ángulo que forma una fracción de lana de 1 mm de longitud.

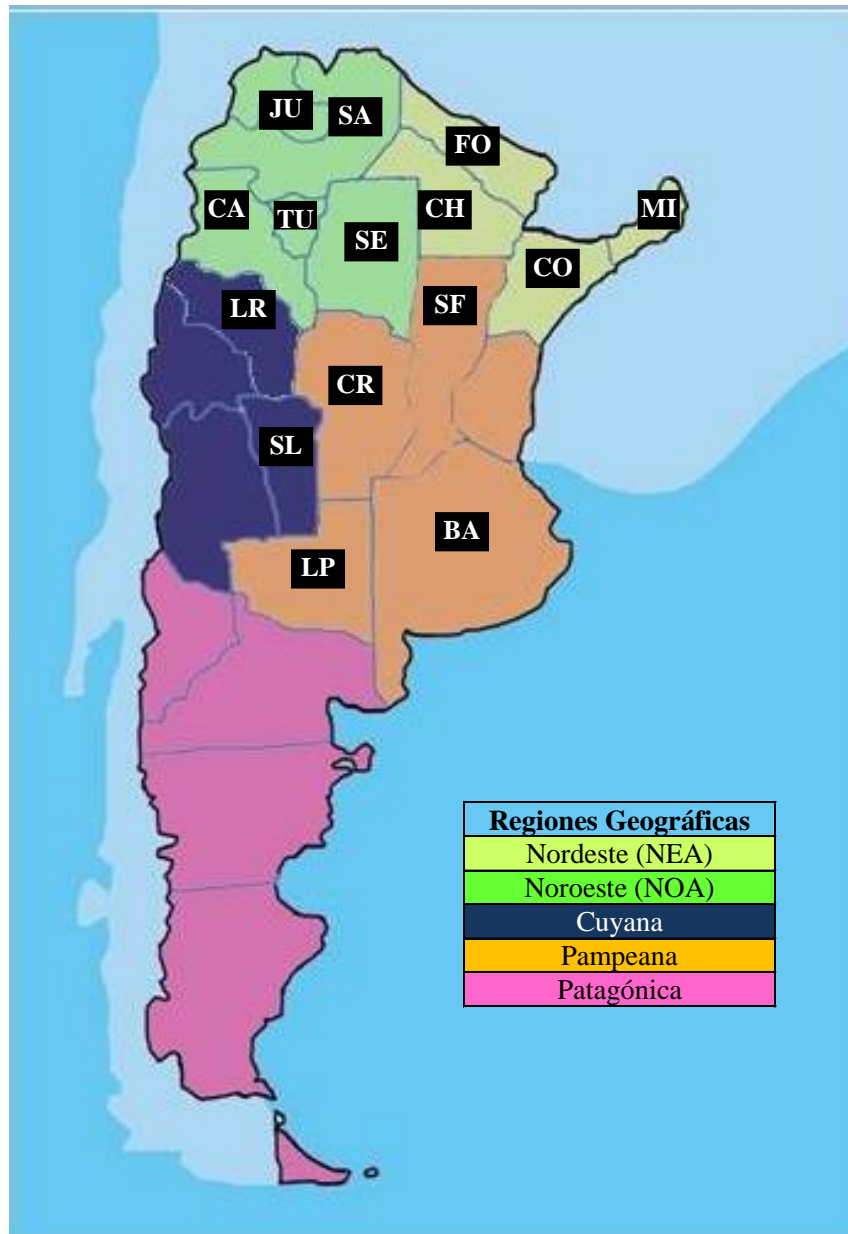


Figura 1. Provincias donde se realizó el muestreo de las majadas (*Provinces where the sheepfolds were sampled*).

Análisis de datos

Se analizó el LME de 13 provincias. Dado que los días entre esquilas diferían entre ellas, se efectuó una corrección lineal para dicha variable, llevando los datos a 365 días. Se efectuaron análisis descriptivos univariados y de correlación de Pearson, previo análisis de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para las variables determinantes de la finura de la lana, el DMF y el CVD, se realizaron diagramas de caja (Boxplot) para una mejor visualización de la distribución de dichas variables entre provincias. Además,

se emplearon las técnicas de análisis multivariado de análisis de componentes principales (ACP) sobre variables estandarizadas y análisis de conglomerados (ACO) sobre los promedios de las variables según provincia (Cuadras, 2014; Peña, 2002). Los resultados del ACP se graficaron en un biplot que permite la representación en dos dimensiones (primera y segunda componente principal) de las ovejas y las variables medidas en forma simultánea (Cuadras, 2014), e incluye elipses de confianza del 95% para las medias de las provincias. Para ACO se empleó la matriz de distancias euclídeas; la selección del método jerárquico de agrupamiento se realizó a través del coeficiente de correlación cofenética (Sokal & Rohlf, 1962); el número de conglomerados se determinó mediante el criterio de conglomerado cúbico (CCC) y el valor pseudo F (SAS Institute Inc., 2018). También se realizaron análisis de varianzas (ANVA) de cada variable bajo estudio, previo análisis de los supuestos. Cuando no se cumplió el supuesto de homogeneidad de varianzas, se emplearon los algoritmos de modelos mixtos con una matriz de errores diagonal heterogénea según provincia en el ANVA (Culloch & Searle, 2001). Para comparar las medias de las provincias se emplearon las pruebas de comparaciones múltiples de Tukey-Cramer. Se trabajó con un nivel de significación del 5 %, utilizándose, según la prueba, los softwares InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020) y SAS (SAS Institute Inc., 2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios para todas las variables estudiadas en la raza ovina criolla argentina, considerando el total de las 603 muestras analizadas fueron: DMF: 29,59 μm ; CVD: 30,48 %; FCO: 63,03 %; CMO: 57,81 %/mm y para LME considerando un total de 515 muestras fue de 76,22 mm. En la Tabla I se observa la estadística descriptiva para todas las variables por provincia y el resultado de la comparación entre ellas. Siendo la finura de la lana el principal determinante de su precio, debido a su influencia en la capacidad de producción de hilados (Sacchero, 2005), las variables que la determinan (DMF y CVD) se muestran en la Figura 2, en diagramas de caja por provincia, ordenados por media creciente de DMF.

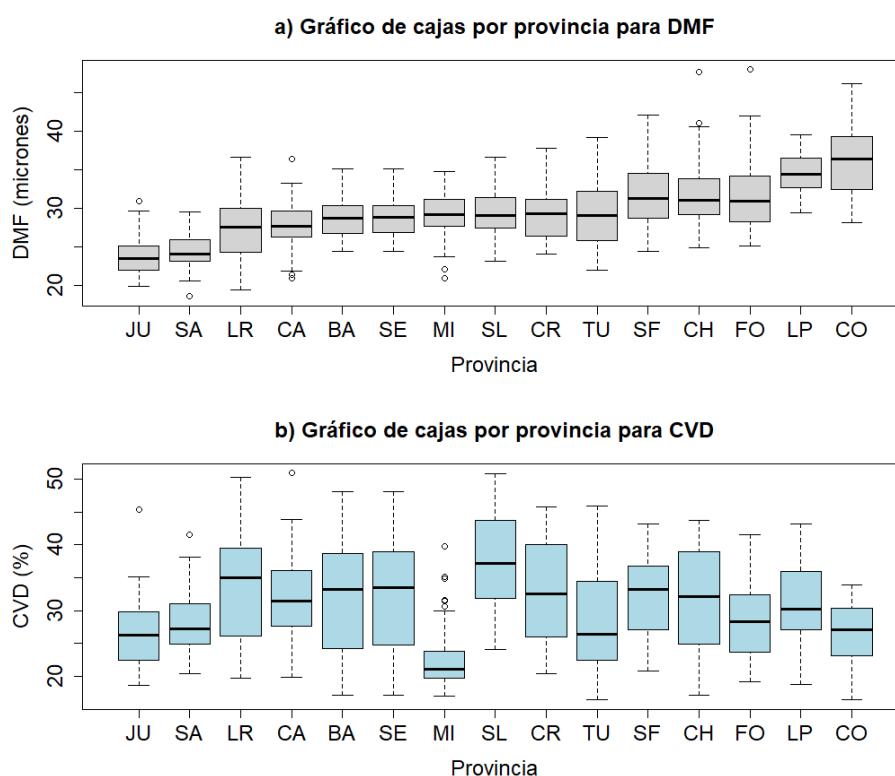


Figura 2. Gráfico de cajas, por provincia, para las variables (a) diámetro medio de fibra (DMF) y (b) coeficiente de variación del diámetro medio de fibra (CVD). (*Box plot, by province, for the variables (a) mean fiber diameter (MFD) and (b) coefficient of variation of mean fiber diameter (CVD)*). JU: Jujuy, SA: Salta, LR: La Rioja, CA: Catamarca, BA: Buenos Aires, SE: Santiago del Estero, MI: Misiones, SL: San Luis, CR: Córdoba, TU: Tucumán, SF: Santa Fe, CH: Chaco, FO: Formosa, LP: La Pampa, CO: Corrientes.

De esta manera podemos visualizar gráficamente las diferencias y similitudes entre provincias. Las cuatro provincias del Noroeste argentino JU, SA, LR y CA, región donde se encuentra la mayor densidad de ovinos criollos de Argentina (INDEC 2021), también se registran las majadas con lana de mayor finura promedio: 23,76 μm ; 24,32 μm ; 27,06 μm y 27,74 respectivamente. Es interesante observar que en este grupo LR y CA tienen mayor DMF, pero también un mayor CVD que JU y SA, lo que indica que si en LR (33,22 %) y CA (31,83 %), quisieran seleccionar hacia mayor finura, la variabilidad existente podría generar una rápida respuesta favorable. Por otra parte, como se trata de provincias que se destacan por su arraigada cultura del tejido artesanal, donde es usual que se realicen variados diseños de prendas con fibras mezcladas de distinto DMF, es conveniente que el CVD también sea alto para facilitar su confección. En el otro extremo de finura observamos a las majadas ubicadas en las provincias de CO y LP, con 36,08 μm y 34,49 μm , de DMF promedio respectivamente. Siendo una raza de doble propósito, estas provincias tienen una mayor tradición carnífera que lanera, por lo cual se les da mayor importancia a los caracteres de producción de carne que a los laneros propiamente dichos. Homse y Riva de Neyra (2020), obtuvieron resultados de finura similares a la Criolla de CO, para las razas de doble propósito Corriedale y Romney Marsh producidas en esa provincia. Gómez *et. al.* (2016), realizaron una caracterización de las majadas de la provincia de La Pampa y concluyeron que existen ovinos con variadas denominaciones raciales entre las cuales la Criolla ocupa un 17 % y en su mayoría responden al tipo de lana grueso ($>30\mu$) y biotipo animal carnífero, acorde con los valores de DMF y CVD obtenidos en este trabajo para la raza Criolla LP.

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

| Provincia | DMF (μm) | | CVD (%) | | CMO ($^{\circ}/\text{mm}$) | | FCO (%) | | LME (mm) | |
|-----------|-----------------------|------|-----------------------|------|------------------------------|------|----------------------|------|---------------------|------|
| | Media | E.E | Media | E.E | Media | E.E | Media | E.E | Media | E.E |
| JU | 23,76 ^f | 0,40 | 26,66 ^{de} | 0,88 | 75,94 ^{ab} | 2,36 | 85,64 ^a | 1,61 | 79,25 ^c | 3,51 |
| SA | 24,32 ^{ef} | 0,32 | 28,18 ^{cd} | 0,75 | 81,22 ^a | 2,24 | 84,11 ^a | 1,20 | 54,22 ^e | 2,54 |
| LR | 27,06 ^{de} | 0,74 | 33,22 ^{abc} | 1,42 | 68,09 ^{bc} | 1,86 | 71,93 ^b | 2,59 | *** | *** |
| CA | 27,74 ^d | 0,40 | 31,83 ^{bcd} | 0,89 | 72,21 ^{abc} | 1,51 | 70,47 ^b | 1,64 | *** | *** |
| BA | 28,79 ^d | 0,41 | 32,18 ^{abcd} | 1,41 | 63,77 ^c | 2,12 | 68,15 ^b | 1,67 | 136,38 ^a | 6,43 |
| SE | 28,84 ^d | 0,40 | 32,55 ^{abc} | 1,41 | 63,90 ^c | 2,07 | 68,17 ^b | 1,63 | 44,40 ^f | 2,33 |
| MI | 29,16 ^{cd} | 0,45 | 23,14 ^e | 0,83 | 66,38 ^{bc} | 2,36 | 60,67 ^{bcd} | 2,47 | 64,89 ^d | 2,38 |
| SL | 29,34 ^{cd} | 0,52 | 37,40 ^a | 1,16 | 42,38 ^f | 1,66 | 65,69 ^{bc} | 1,98 | 119,18 ^b | 3,52 |
| CR | 29,49 ^{cd} | 0,56 | 33,35 ^{ab} | 1,21 | 50,80 ^{def} | 2,39 | 63,85 ^{bcd} | 2,17 | 60,61 ^{de} | 2,38 |
| TU | 29,53 ^{cd} | 0,81 | 28,33 ^{bcd} | 1,31 | 59,60 ^{cd} | 3,41 | 62,70 ^{bcd} | 3,47 | 80,36 ^c | 5,21 |
| SF | 31,75 ^c | 0,68 | 32,38 ^{abc} | 0,95 | 45,29 ^{ef} | 2,06 | 56,02 ^{cd} | 2,34 | 76,04 ^c | 2,74 |
| CH | 31,85 ^{bc} | 0,73 | 31,67 ^{bcd} | 1,21 | 46,42 ^{def} | 2,41 | 56,05 ^{cd} | 2,39 | 69,15 ^{cd} | 4,62 |
| FO | 32,02 ^{bc} | 0,76 | 28,45 ^{bcd} | 0,9 | 52,54 ^{de} | 2,29 | 53,33 ^{de} | 2,66 | 77,26 ^c | 3,76 |
| LP | 34,49 ^{ab} | 0,41 | 31,17 ^{bcd} | 1,01 | 31,75 ^g | 1,10 | 42,14 ^{ef} | 1,99 | 75,66 ^c | 4,78 |
| CO | 36,08 ^a | 0,71 | 26,66 ^{de} | 0,74 | 41,95 ^f | 2,06 | 34,62 ^f | 2,71 | 56,08 ^e | 2,14 |
| TOTAL | 29,59 | | 30,48 | | 57,81 | | 63,03 | | 76,22 | |

Provincias con la misma letra en la columna no difieren según la prueba de Tukey al 5%

En cuanto a la finura de las nueve provincias restantes, las podemos dividir en dos grupos, el primero compuesto por seis provincias: BA, SE, MI, SL, CR y TU, cada una con DMF promedio de: 28,79 μm ; 28,84 μm ; 29,16 μm ; 29,34 μm ; 29,49 y 29,53 μm , respectivamente y que no difieren estadísticamente entre sí. Aunque se trata de provincias con ambientes y sistemas productivos muy diversos, el DMF promedio se mantiene sin variaciones en niveles de finura de lana clasificada como mediana. En cuanto a su CVD, si muestran diferencias significativas entre ellas, siendo BA y SE similares entre sí, con 32,18 % y 32,55 % respectivamente, reflejando una importante variación, que se encuentra disponible para ser aprovechada en caso de decidir la implementación de planes selectivos. MI, contrariamente a las dos provincias anteriores, si bien forma parte del mismo grupo en cuanto a DMF, presenta un valor promedio de CVD bajo: 23,14 %, lo

cual indica que en esta provincia, las majadas presentan mayor uniformidad de fibras que todas las demás. SL y CR, provincias linderas, presentan los mayores CVD del grupo y de todas las provincias con 37,40 % y 33,35 % respectivamente. TU mantiene un CVD intermedio: 28,33 %. El grupo restante está compuesto por SF, CH y FO con un DMF promedio de: 31,75 μm ; 31,85 μm y 32,02 μm , respectivamente y CVD de 32,38 %; 31,67 % y 28,45 %. Las tres provincias comparten características similares para la finura de la lana, que puede clasificarse como cruza mediana 3 según la clasificación argentina (Calvo 1983) o como Gruesa 1 según la clasificación propuesta por Hick *et al.* (2019). En línea con estos resultados Tejerina *et al.* (2018), obtuvieron un DMF promedio de 32,7 μm , en las ovejas criollas del oeste formoseño. El LME (mm), se midió en 13 provincias (Tabla I), siendo los resultados obtenidos muy heterogéneos, por lo cual podemos clasificar a las provincias en seis niveles diferentes, que de mayor a menor son: a) BA: 136,38 mm; b) SL: 119,18 mm; c) TU: 80,36 mm, JU: 79,25 mm, FO: 77,26 mm, SF: 76,04 mm, LP: 75,66 mm y CH: 69,15 mm; d) MI: 64,89 mm y CR: 63,85 mm; e) CO: 56,08 mm y SA: 54,22 mm; f) SE: 44,40 mm. Hick *et al.* (2019) reportan medidas similares de LME en la raza ovina criolla para SL: 123,9 mm y sustancialmente superiores para CO: 89,5; SA: 78,9 y FO: 90,2. Este último valor se asemeja al 84,1 mm reportado por Tejerina *et al.* (2018). El LME es una característica de gran importancia desde el punto de vista textil, ya que si las fibras son largas (> 50 mm) se utilizan para el sistema de peinado y si son cortas (< 50 mm) se utilizan en el sistema de cardado (Guzman Barzola & Aliaga Gutiérrez, 2010). Tomando este criterio, la única provincia que ingresaría al sistema de cardado es SE. El FCO (%), estima el porcentaje de fibras de la muestra que tiene un DMF menor a 30 μm . Por este motivo, un FCO bajo indica un porcentaje elevado de fibras con más de 30 μm , lo cual produce en la piel humana una mayor estimulación nerviosa (picazón). Por este motivo, el FCO está inversamente asociado al DMF ya que a mayor porcentaje de fibras gruesas menor será el FCO. En la Tabla II se observa la correlación fenotípica estimada entre ambas variables ($r = -0,96$) indicando una alta asociación inversa.

Tabla II. Matriz de correlaciones entre variables (*Correlation matrix between variables*).

| | DMF | CVD | CMO | FCO |
|-----|---------|-------|--------|-----|
| DMF | 1 | | | |
| CVD | 0,16 | 1 | | |
| CMO | -0,73** | -0,28 | 1 | |
| FCO | -0,96** | -0,03 | 0,70** | 1 |

DMF = Diámetro Medio de Fibra; CVD = Coeficiente de Variación del Diámetro Medio de Fibra; CMO = Curvatura de Ondulación; FCO = Factor de Confort. ** ($p < 0,0001$)

En la Tabla I se muestra que el FCO también presentó diferencias significativas entre provincias siendo los valores de mayor a menor los siguientes: JU: 85,64 %; SA: 84,11 %; LR: 71,93 %; CA: 70,47 %; SE: 68,17 %; BA: 68,15 %; SL: 65,69 %; CR: 63,85 %; TU: 62,70 %; MI: 60,67 %; CH: 56,05 %; SF: 56,02 %; FO: 53,33 %; LP: 42,14 % y CO: 34,62 %, destacándose las provincias del Noroeste argentino como las mejores para FCO. La CMO ($^{\circ}/\text{mm}$) está directamente relacionada con la ondulación de la lana y las lanas con ondulaciones bien marcadas, son las que tienen buen carácter, por lo cual según los valores de CMO, las fibras pueden clasificarse como de: Alta Curvatura (valores mayores a 100 $^{\circ}/\text{mm}$); Media Curvatura (valores de 50 a 90 $^{\circ}/\text{mm}$) y en Baja Curvatura (valores menores a 50 $^{\circ}/\text{mm}$). Lanasy con un DMF de 30 μm o más, generalmente tendrán baja curvatura, la lana Merino típica presenta una Curvatura Media y la Merino superfinas una Curvatura Alta (Sacchero, 2008). El CMO en las distintas provincias se observa en la Tabla I, en función de estos valores, la lana de los ovinos criollos de las provincias de SA: 81,22 $^{\circ}/\text{mm}$; JU: 75,94 $^{\circ}/\text{mm}$; CA: 72,21 $^{\circ}/\text{mm}$; LR: 68,09 $^{\circ}/\text{mm}$; MI: 66,38 $^{\circ}/\text{mm}$; SE: 63,90 $^{\circ}/\text{mm}$; BA: 63,77 $^{\circ}/\text{mm}$; TU: 59,60 $^{\circ}/\text{mm}$; FO: 52,54 $^{\circ}/\text{mm}$ y CR: 50,80 $^{\circ}/\text{mm}$, pueden clasificarse como de Media Curvatura, como la lana Merino típica y las provincias de CH: 46,42 $^{\circ}/\text{mm}$; SF: 45,29 $^{\circ}/\text{mm}$; $^{\circ}/\text{mm}$ SL: 42,38 $^{\circ}/\text{mm}$; CO: 41,95 $^{\circ}/\text{mm}$ y LP 31,75 $^{\circ}/\text{mm}$ como de Baja Curvatura. En la tabla II se observa la asociación inversa alta y significativa encontrada entre el DMF y la CMO ($r = -0,73$) y entre DMF y FCO ($r = -0,96$) y la asociación positiva, alta y significativa entre CMO y FCO ($r = 0,70$), indicando que a menor DMF mejoran el FCO y la CMO. Integrando las 15 provincias y las cuatro variables estudiadas en forma simultánea, el biplot del ACP con su correspondiente elipse de confianza

del 95% se grafica en la Figura 3. La primera y segunda componente principal capturaron el 91 % de la variabilidad de los datos, la primera componente capturó el 66 % y la segunda un 25 %. La primera componente, separa a las provincias en base a FCO, CMO y DMF y se observa como contraponen claramente el DMF a FCO y CMO. En este plano, las provincias quedan divididas en tres grupos bien diferenciados: en el extremo izquierdo SA y JU, en el extremo derecho CO y LP y en la zona central, las otras 11 provincias. La segunda componente separa las provincias en base a CVD. En este plano, se observa que en el extremo izquierdo JU y SA se solapan casi totalmente, en el extremo derecho CO y LP toman cierta distancia entre si y en las provincias ubicadas en la parte central, MI se ubica en la parte inferior que es la que posee el menor CVD y en la parte superior se ubica SL. El resto de las provincias se mantienen en la parte central, siendo TU la que muestra mayor variabilidad debido a las mayores dimensiones de su elipse de confianza.

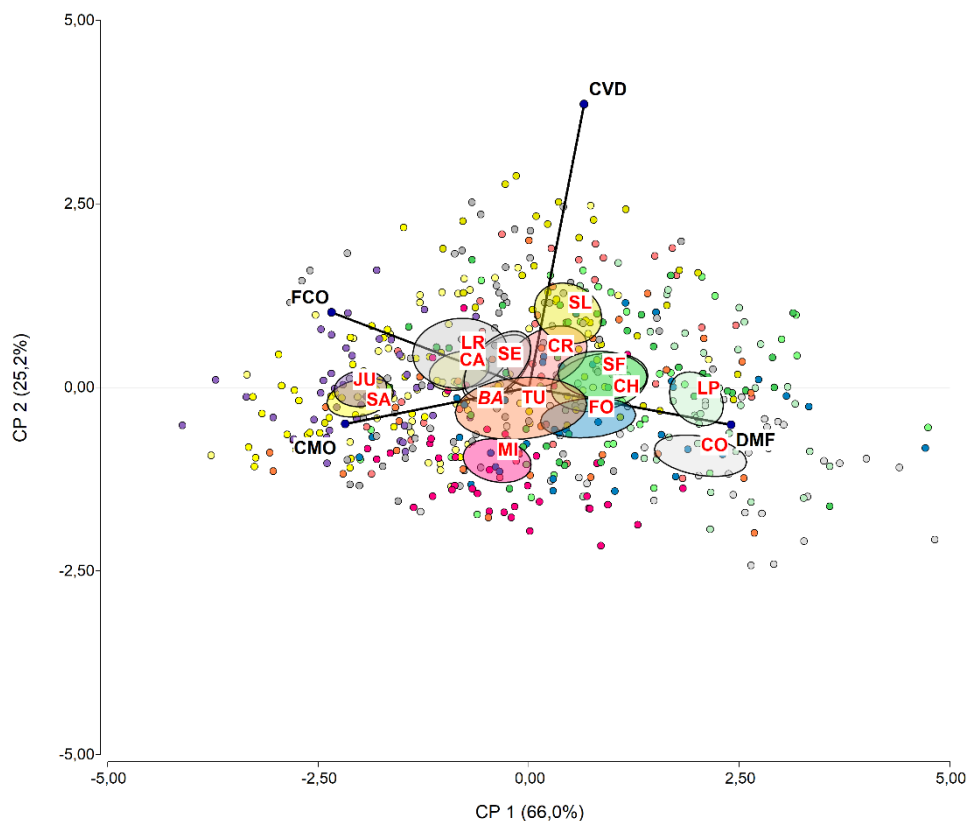


Figura 3. Biplot de las variables de la lana de las ovejas muestreadas según provincia (*Biplot of wool variables of sampled sheep by province*). DMF: diámetro medio de fibra; CMO: curvatura de ondulación; FCO: factor de confort; CVD: coeficiente de variación del diámetro medio. (BA): Buenos Aires; (CA): Catamarca; (CH): Chaco; (CR): Córdoba; (CO) Corrientes; (FO): Formosa; (JU): Jujuy; (LP): La Pampa; (LR): La Rioja; (MI): Misiones; (SA): Salta; (SL): San Luis; (SF): Santa Fe; (SE): Santiago del Estero y (TU): Tucumán.

Los resultados del análisis de conglomerados elaborado con las medias de las cuatro variables estudiadas en las quince provincias, se muestra en el dendograma de la Figura 4. Allí se observa que se forman cuatro grupos de provincias: De arriba hacia abajo tenemos que el primer grupo, está conformado por LP y CO, que se destacan por la mayor finura de la lana, el segundo grupo lo componen SA y JU, caracterizado por oponerse al primero, debido a que son las provincias con mayor finura de la lana. El tercer grupo lo integran SL, CR, FO, SF y CH, cuyo promedio de DMF es de 30,89 μm y el cuarto grupo está formado por TU, MI, LR, CA, SE y BA cuyo promedio de DMF es de 28,52 μm . Estos resultados refuerzan lo observado en el biplot (Figura 3), donde la primera componente (asociada a DMF, CMO y FCO) separa claramente tres grupos: LP y CO, SA y JU y el resto; mientras que la segunda componente (asociada a CVD) separaría las provincias restantes.

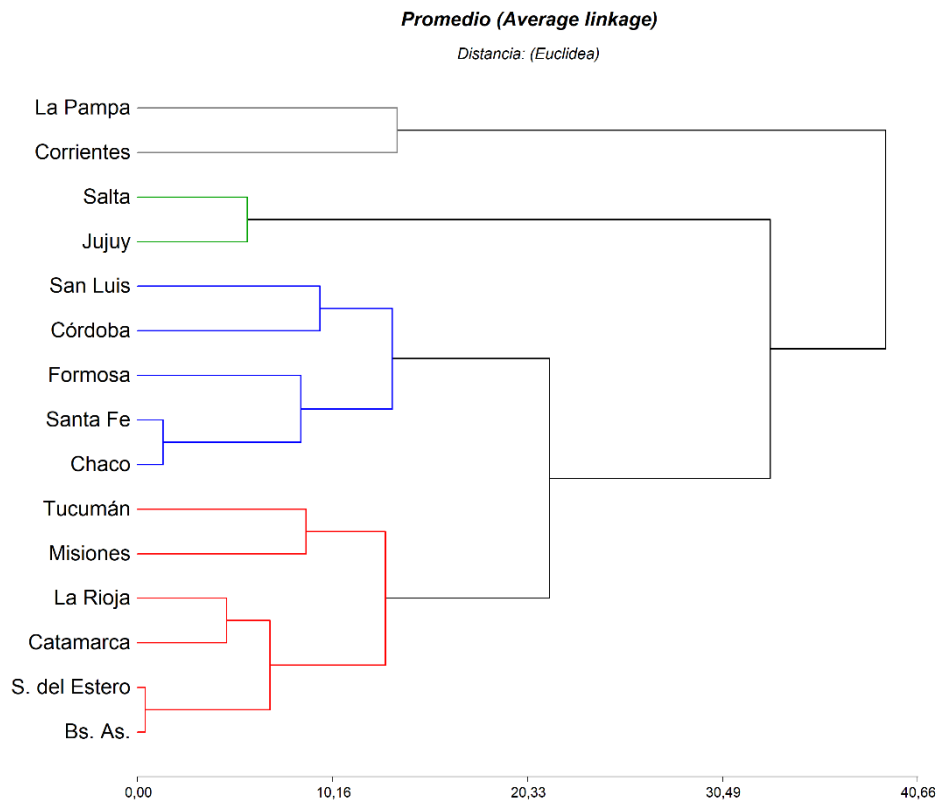


Figura 4. Dendrograma del análisis de conglomerados de las ovejas muestreadas para DMF, CMO, FCO y CVD promedios según provincia (*Dendrogram of the analysis of conglomerates of sampled sheep for DMF, CMO, FCO and CVD averages by province*).

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo ponen en evidencia que la aptitud lanera de la raza criolla es excelente, contradiciendo la desvalorización académica sufrida en el pasado. Posee lana de diversas finuras que permite confeccionar variadas prendas y diseños. En aquellas provincias donde la cultura textil artesanal está más arraigada, como en el noroeste (Jujuy, Salta, La Rioja y Catamarca), la calidad de la lana es sobresaliente, teniendo todavía mucho margen para mejorar debido a su variabilidad. En estas provincias se han encontrado valores de finura de lana, que van desde $23,76\mu\text{m}$ a $27,74\mu\text{m}$, lo cual permite destinarla a la elaboración de prendas artesanales y también a la industria textil. La mayoría de las provincias muestreadas presentan altos coeficientes de variación, brindando así, una descripción opima de esta lana para su uso en hilandería. La raza ovina criolla argentina, es uno de los pilares centrales de nuestra ganadería. Su amplitud territorial, su diversidad y su condición de doble productora de lana y carne le otorgan un lugar fundamental en la tan esperada recuperación de la producción ovina nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo C. 1983. Ovinos, ecología, lanas, cueros, carnes, razas. Talleres Gráficos Masiero Hnos. Buenos Aires Argentina. Pág. 304.
- Carrazzoni José Andrés 1997. Crónicas del Campo Argentino, nuestras raíces agropecuarias. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Orientación Gráfica Editora SRL pag. 405.
- Cuadras C.M. 2014. Nuevos métodos de análisis multivariante. CMC Editions. Barcelona. España. <http://www.ub.edu/stat/personal/cuadras/metodos.pdf>
- De la Barra R, Lobos Ortega I, Paves Andrades P 2018. Hacia un protocolo de calidad de lana ovina pigmentada. Capítulo 7. En Tecnificación del proceso de Acondicionamiento y Transformación Artesanal de Lanasy Cueros Ovinos pigmentados en la Región de Los Lagos. Boletín INIA Nro 364. Pp 93-106.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada My Robledo CW 2020. InfoStat versión 2020. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. <http://www.infostat.com.ar> (03/09/2021).

- Galdámez D, De la Rosa S, Perezgrovas R, Revidatti MA, Rodríguez G 2012. Características macroscópicas y microscópicas de la mecha y la fibra de lana en la oveja autóctona Formosa de Argentina. *Revista AICA* Vol 2. 309-312.
- Giberti Horacio 1974. *Historia económica de la ganadería argentina*. Editorial Solar Hachete Buenos Aires.
- Gómez M B, Castillo M, Aguirre S I, Díaz W, Vargas M, Hick M V H, Castillo M F, Frank E N 2016. Caracterización de la estructura de los rebaños ovinos del norte de la provincia de La Pampa. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol 24 (1):1-5.
- Guzmán Barzola JC y Aliaga Gutiérrez J. 2010. Evaluación del método de clasificación del vellón en ovino Corriedale (ovis aries) en la Sais Pachacutec. Facultad de Zootecnia Universidad Nacional Agraria La Molina. www.produccion-animal.com.ar
- Helman Mauricio 1952. *Ovinotecnia. Exterior y Razas Tomo I*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. pp. 674.
- Hick M. 2015. Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y camélidos domésticos productores de fibra. Tesis Doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207 p. En: <http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137>
- Hick M V H, Frank E N, Prieto A, Castillo M F. 2019. Características de la lana de la oveja Criolla. Red SUPPRAD - Universidad Católica de Córdoba, Grupo Poblaciones. Documento Interno SUPPRAD N° 8. <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/1715>
- Homse, L y Riva de Neyra L. 2020. Revalorización de razas ovinas tradicionales de Corrientes: Caracterización por finura. XXI Congreso Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Diciembre. Córdoba España.
- INDEC. 2002. Anuario Estadístico. Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Buenos Aires.
- INDEC. 2021. Censo Nacional Agropecuario CNA 2018. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Resultados definitivos, ganadería / 1a ed. - CABA: Libro digital, PDF. 94 pág. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_edefinitivos_agricultura.pdf
- Lynch G, Peña S, Mc Cormick M, Simonetti L, Donzelli V, De Gea G, Lanari M y Martínez R. 2010. Recursos genéticos ovinos en la Argentina. Capítulo 20. Biodiversidad ovina iberoamericana. Universidad de Córdoba, España.
- Mc Culloch, C.E. and Searle, S.R. 2001. *Generalized, linear and mixed models*. John Wiley and Sons. New York. USA. 325 pp.
- Montoya Alfredo J. 1984. *Cómo evolucionó la ganadería en la época del virreinato*. Editorial Plus Ultra. Buenos Aires. Pag. 391.
- Monzón N.M, Lanari M.R, Subiabre M, Zubizarreta J.L, López S. 2012. Caracterización de los sistemas ovinos criollos en Patagonia. XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural, VIII del Mercosur, nov. 2012, Concordia, Argentina. http://www.aader.org.ar/XVI_jornada/trabajos/archivos/2012/172_trabajo_atm_mo
- Pedraza P, Peralta M, Perezgrovas R 1992. El Borrego de Chiapas: una raza local mexicana de origen español. *Archivos de Zootecnia* 41:335-362.
- Pérezgrovas Garza, R. y Parés Casanova, P. M. 2013. Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana. Universidad Autónoma de Chiapas México. 435 pp.
- Peña D. 2002. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill/Interamericana de España. S.A.U. Madrid. 539 pp.
- Peña S. 2019. Caracterización genética y morfológica de ovinos criollos de Argentina. Tesis Doctoral. Secretaría de Postgrado Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Plata Argentina. 183 pag.
- 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
- Sacchero D 2005. Utilización de medidas objetivas para determinar calidad en lanas. Memorias del VII Curso de actualización ovina. INTA Bariloche.
- Sacchero D 2008. Utilización de medidas objetivas en fibras textiles para determinar calidad. En: *Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos*. Ed. Edgar Quispe Peña Huancavelica. Perú: 37-65.
- SAS Institute Inc. 2018. SAS ® 9.4. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.
- Tejerina E R, Cappello-Villada J S, Ruiz S, De la Rosa S A, Morales VN, Orga A, Pérez-Cabral LM, Homse L, Revidatti MA 2018. Valoración de algunos caracteres del vellón de una majada de criollos del oeste formoseño, Argentina. *Revista AICA*. vol. 12. Pág. 118-124.
- Zeballos E. 1898. *Descripción Amena de la República Argentina Tomo III "A través de las cabañas"*. Editor Jacobo Peuser. La Plata, Argentina.