

Avances en la caracterización zootécnica de la raza ovina Criolla Argentina

Peña S.¹; López G.A.¹; Abbiati N.N.²; Género E.R.³ y Martínez R.D.³

¹Ovinotecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

²Biometria, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

³Mejora y Conservación de Recursos Genéticos, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

Resumen

La raza ovina Criolla Argentina, fundadora de la producción ovina nacional, cumple actualmente una función muy destacada para el desarrollo local de distintas regiones argentinas. El estudio de sus características zootécnicas ha comenzado recientemente y aún falta mucho por hacer. El aporte del trabajo consiste en estudiar cuatro poblaciones de ovinos criollos ubicadas en distintas provincias: Salta, Corrientes, Santiago del Estero y Buenos Aires, considerando trece variables zootécnicas y cinco variables indicadoras de la calidad de la lana. Los resultados revelan una importante diversidad morfológica y que en ninguna de las regiones estudiadas la lana puede ser clasificada como “*carpet wool*” o lana de alfombras. Es necesario ampliar los estudios sobre este valioso recurso zoogenético local para poder optimizar su aprovechamiento.

Introducción

La raza ovina Criolla Argentina ocupa un destacado lugar en el patrimonio ovino nacional actual. Está distribuida en casi todas las provincias y ocupa el tercer lugar en número de animales, con un 8% de las existencias totales (Mueller, 2006). Es la raza fundadora de la producción ovina de nuestro país y sus primeros ingresos se produjeron a fines del siglo XVI con la llegada de los españoles principalmente por Perú; por ejemplo, en 1587 Juan Torres de Vera y Aragón trajo por esta vía 4000 ovejas que fueron diseminadas entre las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Corrientes (Zeballos, 1898). Aunque han transcurrido casi 500 años desde su ingreso al país, solo recientemente se han desarrollado estudios tendientes a conocer adecuadamente sus características zootécnicas en cada una de las regiones donde habita, como por ejemplo en las Sierras de los Comechingones, Córdoba, donde su producción de carne y lana es una importante fuente de ingresos para un elevado número de explotaciones familiares (De Gea, 1988; De Gea y col., 1994; De Gea y Levrino, 2000), o en la región patagónica, donde la raza ovina criolla o “Linca” es de gran importancia económica y social para los pequeños productores y artesanos mapuches (Reising y col., 2008), o en el oeste formoseño, donde también juega un papel fundamental en la vida de las comunidades originarias, principalmente de la etnia Toba (De la Rosa y col., 2012). Por otro lado, la fibra de lana producida por las ovejas criollas se ha clasificado genéricamente como “*carpet wool*” o lana destinada únicamente para la confección de alfombras (Calvo, 1983; Aguirre y Fernández, 2010). Sin embargo, la misma puede utilizarse para la confección de diversas prendas como ponchos, chales, bolsos, suéteres, gorros, calcetines, guantes, fajas, billeteras con todo tipo de diseño y colorido tal como ocurre en Río Negro y Chubut a partir de la oveja Linca (Cardinaletti y col., 2011), o en el Centro-Oeste formoseño donde 1200 mujeres artesanas aprovechan la lana de la oveja criolla para fabricar distintos

Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...] productos (Galdámez y col., 2012). Así, queda en evidencia que la lana producida por los ovinos criollos es muy apreciada para la confección de tejidos artesanales, lo cual mejora la economía de diversas regiones, promueve la integración social y tiende al mantenimiento de la diversidad genética ovina.

El objetivo del trabajo consistió en estudiar las características zootécnicas (zoométricas y calidad de lana) de ovejas criollas ubicadas en cuatro provincias argentinas, contribuyendo así al conocimiento de este valioso recurso zoogenético local.

Materiales y Métodos

Localización de los animales experimentales

Considerando que se trata de una raza que no cuenta actualmente con registros genealógicos formales, ni con una asociación de criadores que avale o certifique la pertenencia de los animales a esa raza, la identificación de los grupos a estudiar se realizó teniendo en cuenta la información proporcionada por sus criadores y la constatación de su aislamiento reproductivo. Los criadores conocen el origen y la historia evolutiva de sus majadas y saben determinar cual oveja es criolla pura y cual es mestiza. Se realizó un trabajo de búsqueda a través de encuestas telefónicas y también recorriendo la mayoría de las provincias argentinas, contactando con distintos tipos de criadores y técnicos regionales que fueron proporcionando la información necesaria para la elección de las majadas criollas. Los motivos de descarte para la conformación de los grupos de estudio fueron principalmente: la introducción a la majada de algún reproductor de otra raza, la ausencia en la majada de carneros criollos y el desconocimiento por parte del criador del origen de la majada. Por sus antecedentes, características reproductivas y diversidad de ambientes decidimos muestrear hembras criollas adultas (ovejas de 4-6 dientes) ubicadas en cuatro provincias: Salta (SA), que corresponde a tres majadas ubicadas en las localidades de Iruya y Pueblo Viejo perteneciente a familias de pueblos originarios collas (2800 m.s.n.m); Santiago del Estero (SE), también concierne a tres majadas de pequeños productores ubicados en el Departamento Figueroa; Corrientes (CO), se realizó sobre una majada de aproximadamente 200 ovejas de un núcleo cerrado y mantenido como reserva por un criador de la zona de Sauce y por último Buenos Aires (BA), sobre una majada numerosa (aproximadamente 800 ovejas) que se mantienen en núcleo cerrado en la localidad de 25 de Mayo en la estancia "La Juanita".

Registro de datos zootécnicos

Se muestrearon 203 ovejas adultas (4 a 6 dientes) vacías (SA=44; SE=60; CO=40; BA=59) y se les tomaron 13 medidas zoométricas, que dependiendo de la región corporal, se agrupan en dos categorías: cefálicas y del tronco. Las medidas del tronco fueron tomadas con una regla métrica, salvo el perímetro torácico que se midió con una cinta métrica. El peso (PE) se registró en todos los casos sin considerar un período de ayuno con una balanza digital. Se tomaron las siguientes medidas zoométricas: longitud de la cabeza (LC): distancia desde la protuberancia del hueso occipital (región de la nuca) hasta el labio superior; ancho de la cabeza (ANC): distancia entre los ángulos mediales de los ojos; alzada a la cruz (ACR): distancia entre el suelo y el punto más elevado de la cruz; alzada al dorso (ADO): distancia desde el punto medio de la región dorsal al suelo; alzada a la grupa (AGR): distancia desde el suelo hasta el punto de unión de la región del lomo con la grupa; diámetro longitudinal (DLO): distancia entre la punta de la articulación escápulo-humeral y la punta del isquion; diámetro dorso-esternal (DDE): distancia vertical entre la parte más

INVESTIGACIÓN

Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...] culminante de la cruz y la región esternal inferior; diámetro entre encuentros (DEE): diámetro entre los puntos más craneales y laterales del húmero; diámetro bicostal (DBI): distancia entre ambos planos costales tomando como referencia los límites de la región costal respecto a las proximidades de la articulación del codo; ancho de la grupa (ANGR): distancia entre las tuberosidades coxales; longitud de la grupa (LGR): distancia entre la punta del anca y la punta del isquion; perímetro torácico (PTO): perímetro del tronco a la altura de la cruz y la región esternal inferior, y peso (PE): peso corporal.

Sobre los mismos animales se tomaron muestras individuales de lana de la región posterior del costillar del lado izquierdo utilizando una tijera de esquila, las que se identificaron y acondicionaron adecuadamente y se enviaron al Laboratorio de Fibras Textiles del INTA Bariloche, donde utilizando los equipos OFDA 2000 y Laserscan se les determinaron las siguientes variables: diámetro medio de fibra (DMF); desvío estándar del diámetro medio de fibra (DE DMF); curvatura de ondulación (CU); factor de confort (FC) y largo de mecha (LM) considerando un crecimiento de la lana de 330 ± 18 días. Estas variables se utilizan habitualmente para establecer la calidad y el valor comercial de la lana para uso industrial.

Análisis estadístico

Tanto para las variables zoométricas como para aquellas de calidad de lana se efectuaron análisis estadísticos descriptivos que incluyeron Análisis de Componentes Principales (ACP) y biplot (Cuadras, 2014). Luego se realizaron análisis de varianzas (ANVA) de cada variable bajo estudio. Cuando no se cumplió el supuesto de homogeneidad de varianzas se emplearon modelos mixtos con una matriz de errores diagonal heterogénea según región en el ANVA (Mc Culloch y Searle, 2001). En todos los casos se empleó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey o Tukey-Cramer (varianzas heterogéneas). Se trabajó con un nivel de significación del 5%. Se emplearon los software InfoStat y SAS (SAS Institute Inc., 2009; Di Rienzo y col., 2012).

Resultados y discusión

Zoometría

El ACP requirió de 4 componentes (CP) para explicar el 69% de la variabilidad de los datos. El primer CP está determinado principalmente por seis variables: ADO, ACR, AGR, ANC, PE y DLO que describen la conformación de los animales principalmente en cuanto a su altura, al largo de su cuerpo, al peso corporal y al ancho de la cabeza. El segundo CP está determinado principalmente por tres variables: ANGR, LGR y DEE, que describen el tren posterior y la altura del tronco (Figura 1). En la misma figura también se observa que SA y SE son más homogéneos que CO y BA. El primer componente ordena de mayor a menor, con relación a altura y peso, con cierta superposición, a CO, SE y SA, mientras que BA se encuentra en el centro presentando gran heterogeneidad. La segunda CP separa claramente SA y CO de SE en relación al tren posterior y la altura del tronco.

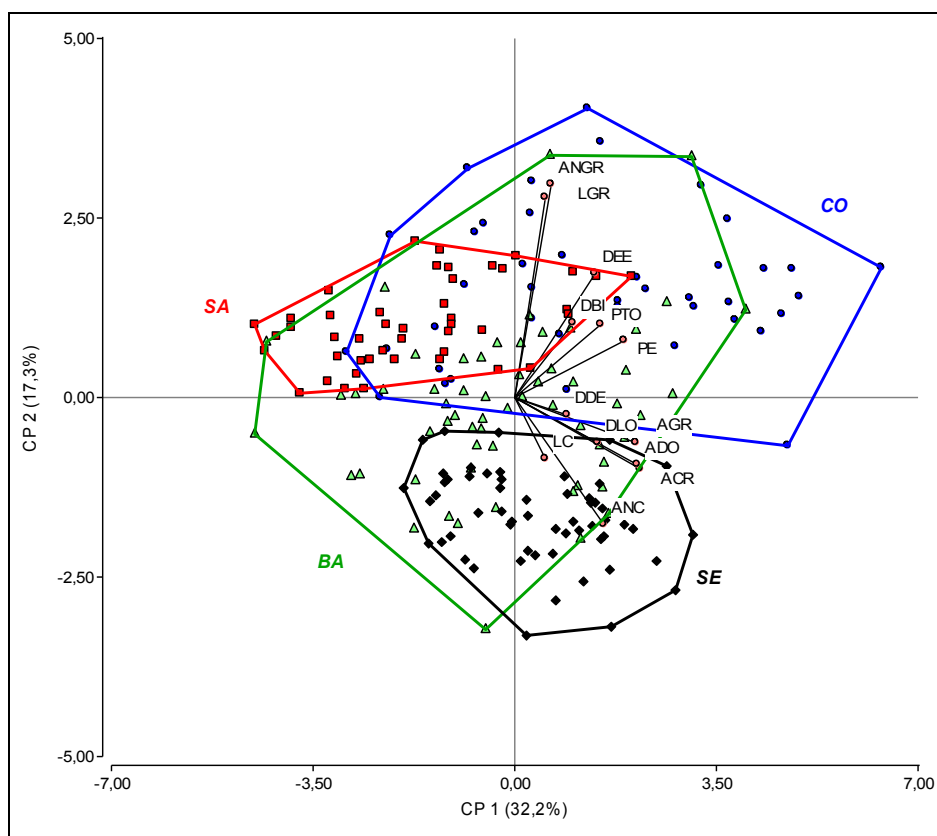


Figura 1: Biplot de las variables zoométricas de los ovinos criollos según región.

En la Tabla 1 se presentan los resultados del ANVA y el test de Tukey para las variables zoométricas. Allí se observa que las ovejas de SA son las de dimensiones más pequeñas, tanto en altura (ADO), (AGR) y (ACR), en peso (PE) y en el ancho de cabeza (ANC). Los grupos restantes (BA, CO y SE) presentan alzadas similares entre sí, aunque en la variable (PE) se diferencian las tres, siendo las más pesadas las ovejas de CO, las intermedias las de SE y las más livianas las de BA; SE es más uniforme con respecto a PE que las otras dos regiones. SE presenta el mayor ANC, diferenciándose significativamente de CO y BA que no se diferencian entre sí. En la longitud corporal (DLO), también SE es la que presenta el mayor valor, aunque no se diferencia estadísticamente de CO, siendo ambos grupos los de mayor longitud corporal. Por otro lado, se visualiza que SE posee el menor valor en ANGR, en contraposición con CO y SA que poseen los mayores. Con relación a LGR, todas las regiones se diferencian, teniendo SE el menor y CO el mayor valor. En cuanto a DEE, también se presentan diferencias entre todas las regiones, la mayor media corresponde a CO y la menor a SA. En cuanto a PTO se conforman dos grupos: SE y SA con las medias menores y CO y BA con las mayores. Con relación al LC, se ordenan de menor a mayor CO, SA y SE (estas dos sin diferencias significativas) y BA. DBI no diferencia regiones. Para la variable DDE se observa que SA y SE no se diferencian presentando las medias mayores, BA la menor y CO una situación intermedia.

Tabla 1. Medias, desvíos estándares y prueba de Tukey para las variables zoométricas.

Región				
Variable	SA (n = 44)	BA (n = 59)	CO (n = 40)	SE (n = 60)
ACR (cm)	60,0 ± 2,9 a	63,0 ± 3,9 b	64,2 ± 5,2 b	65,0 ± 3,0 b
AGR (cm)	62,4 ± 2,5 a	63,9 ± 3,1 b	65,4 ± 4,0 b	65,2 ± 3,0 b
ADO (cm)	60,6 ± 2,6 a	64,2 ± 3,0 b	65,3 ± 4,1 b	65,2 ± 3,0 b
PE (kg)	25,6 ± 4,1 a	29,9 ± 7,3 b	44,7 ± 8,1 d	33,6 ± 3,9 c
ANC (cm)	10,7 ± 0,7 a	12,8 ± 1,1 b	12,6 ± 1,2 b	13,7 ± 0,7 c
DLO (cm)	64,2 ± 4,1 ab	62,8 ± 4,9 a	66,2 ± 4,3 bc	67,7 ± 3,2 c
LGR (cm)	21,2 ± 1,4 c	19,5 ± 3,1 b	22,6 ± 2,6 d	17,0 ± 2,0 a
ANGR (cm)	22,0 ± 2,3 c	19,4 ± 2,9 b	22,4 ± 2,3 c	17,2 ± 1,7 a
DEE (cm)	17,7 ± 1,2 a	19,4 ± 2,1 b	22,3 ± 2,8 c	18,0 ± 1,3 a
PTO (cm)	85,6 ± 6,0 a	94,2 ± 8,6 b	92,9 ± 5,8 b	88,1 ± 5,2 a
LC (cm)	20,9 ± 1,3 b	23,3 ± 1,8 c	19,3 ± 2,9 a	21,1 ± 1,1 b
DBI (cm)	22,0 ± 1,9 a	21,7 ± 3,4 a	21,7 ± 3,6 a	21,2 ± 2,7 a
DDE (cm)	30,4 ± 1,4 b	27,4 ± 3,7 a	29,1 ± 3,9 ab	30,7 ± 1,8 b

SA: Salta; SE: Santiago del Estero; BA: Buenos Aires; CO: Corrientes; ACR: Alzada a la Cruz; AGR: Alzada a la grupa; ADO: Alzada al dorso; PE: peso; ANC: Ancho de la cabeza; DLO: Diámetro longitudinal; LGR: Longitud de la grupa; ANGR: Ancho de la grupa; DEE: Diámetro entre encuentros; PTO: Perímetro Torácico; LC: Longitud de la cabeza; DBI: Diámetro bicostal; DDE: Diámetro dorso-esternal.

Medias en la misma fila con la misma letra no difieren, prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Las ovejas salteñas se diferencian claramente del resto por ser las ovejas más livianas y las de menor alzada. Esta característica puede considerarse una ventaja adaptativa para la región donde habitan, situada a 2800 m.s.n.m, con clima predominantemente frío, aunque con veranos calurosos. La raza criolla Tarahumara que vive a la misma altitud en la sierra madre occidental de la región de Chihuahua, México, posee características fenotípicas muy similares y un peso medio de las hembras de $20,3 \pm 3,0$ kg (Jaramillo López y col., 20 09). En el otro extremo de peso se observan las de CO siendo sus condiciones ambientales muy diferentes a las de SA, ya que éstas se encuentran a nivel del mar y con un clima húmedo. Esta diferencia entre los dos grupos puede justificarse debido a la relación inversa que existe entre el peso de los ovinos y la altitud de la zona en que viven, es decir que a mayor altitud menor peso y a

INVESTIGACIÓN

Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...] menor altitud mayor peso (Chávez y col., 1989). Otra diferencia importante que se ha observado entre estos dos grupos es el grado de variabilidad intragrupo, SA es más homogénea que CO. Los grupos de BA, SE y CO, que no presentaron diferencias en cuanto a sus mediciones de la alzada (ADO) (AGR) y (ACR), tuvieron valores similares a los obtenidos en ovejas criollas uruguayas (ACR = $65,1 \pm 4,8$ cm) (Fernández y col., 2009), aunque los tres grupos, si se diferencian respecto de su peso corporal en orden creciente respectivamente, siendo SE el grupo más uniforme de los tres. Es llamativo el bajo peso corporal de las ovejas de BA, ya que se trata de una región con características ambientales muy favorables si las comparamos con las ovejas criollas del oeste formoseño (región semiárida de Formosa) que reportan un peso medio de $42,04 \pm 9,45$ kg (De la Rosa y col., 2012), o con las ovejas criollas Linca de las localidades de Norquinco y Pilcaniyeu, provincia de Río Negro, que pesaron $46,79 \pm 10,97$ kg (Reising y col., 2008). El bajo valor en DDE de las ovejas de BA justificaría en parte su escaso peso corporal. Respecto de la zoometría cefálica, se observan distintos comportamientos entre grupos en cuanto al ANC y al LC, es decir SA y SE presentan valores extremos y poco variables en ANC, mientras que para LC mantienen valores similares e intermedios. Inversamente a estos dos grupos, BA y CO presentan valores similares en ANC y valores extremos para LC. Las ovejas criollas del oeste formoseño tienen un ANC medio de $11,8 \pm 1,6$ cm y un LC de $25,0 \pm 2,8$ cm (De la Rosa y col., 2012), superando en el largo de cabeza a los cuatro grupos estudiados. En líneas generales, independientemente de las diferencias puntuales de las variables estudiadas, las ovejas de SA y SE son más homogéneas que las de BA y CO, que presentan mayor dispersión; esto a pesar de que tanto en SA como en SE se muestrearon ovejas de tres poblaciones, mientras que en BA y CO se muestreó una población por región. Esta forma de agrupación podría estar relacionada con los sistemas de explotación de cada uno de los grupos regionales. SA y SE son de tipo familiar con majadas pequeñas (20 a 40 ovejas), mientras que BA y CO pertenecen a majadas numerosas (más de 500 ovejas), aunque también pueden influir las condiciones ecológicas que posibilitan una mayor o menor dispersión de las características, ya que las adaptaciones funcionales no se producen únicamente con la evolución en el tiempo de una raza; con distintas aptitudes según el entorno en que se desenvuelva y según su diferente grado de versatilidad, habrá grupos raciales más o menos heterogéneos (Gines, 2009). Es necesario destacar que de todas las variables estudiadas, la única que no permitió diferenciar entre grupos regionales fue DBI, en cambio las variables PE, LGR y DEE establecieron diferencias entre las cuatro regiones.

Calidad de la lana

El ACP permitió identificar 2 CP que explicaron el 90% de la variabilidad de los datos. La primera CP está asociada a la calidad de la fibra para uso industrial (estadísticos asociados a diámetro, curvatura y confort) y la segunda CP a su largo, relacionado principalmente a las preferencias de uso artesanal. La primera CP diferencia SA (el grupo menos variable) de BA y muestra alta superposición entre SE y CO. La segunda CP diferencia BA del resto de las regiones (Figura 2).

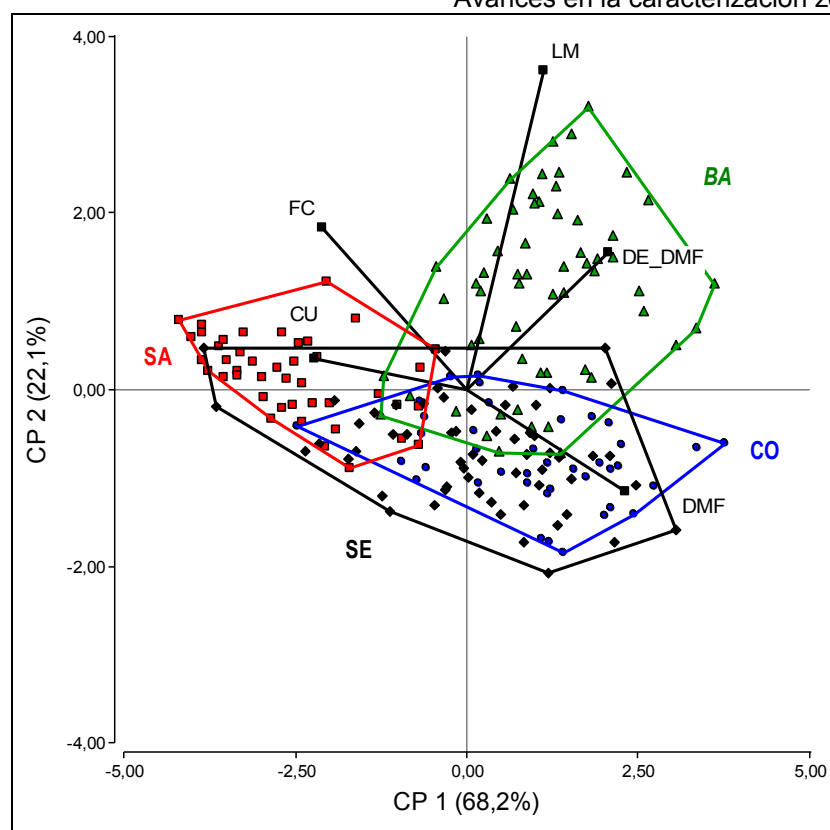


Figura 2: Biplot de las características de la lana de los ovinos criollos según región.

En la Tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos (medias y desvíos estándares) y los resultados de las pruebas de Tukey, según región. Se destacan claramente las ovejas salteñas del resto de las regiones por su menor DMF y DE DMF, su mayor CU y su mayor FC, mientras que las de BA presentan un LM ampliamente superior a las otras regiones y CO presenta mayor media en DMF. Ninguna de las regiones muestra promedios de DMF superiores a los 40 μ o más, como se establece en la clasificación lanera argentina para ser considerada como lana para alfombras, “*carpet wool*” o criolla (Calvo, 1983; Aguirre y Fernández, 2010). Se observa que el promedio de DMF de las ovejas de las cuatro regiones se ubican en clasificaciones de finura que van desde cruce fina (SA), cruce mediana (SE y BA) y cruce gruesa (CO) que corresponden típicamente a las razas Corriedale, Romney Marsh y Lincoln respectivamente. Por ejemplo el DMF en ovejas Corriedale fue estimado en $26,1 \pm 5,8 \mu$ (Guzmán Barzola y Aliaga Gutiérrez, 2010) y en $26,5 \pm 2,4 \mu$ (Flores Quintana y col., 2012), valores similares a los observados en el grupo SA. Para las razas doble propósito Romney Marsh, Coopworth, Perendale y Texel, en Nueva Zelanda, el DMF fue estimado en $33,3 \pm 2,5 \mu$, valor similar a los obtenidos por las ovejas criollas de los grupos SE y BA, y el DE DMF en $8,6 \pm 2,5 \mu$ (Pickering y col., 2013). Los resultados de DMF obtenidos son concordantes con los de la oveja criolla formoseña, que registraron una media de $26,9 \pm 8,6 \mu$ para los animales de color café y de 31 a 33 μ para los fenotipos blanco, gris y negro (Galdámez y col., 2012) y también con los reportados para la oveja Linca donde se obtuvo una media para el DMF de $27,5 \pm 4,3 \mu$ (Reising y col., 2008), lana que de acuerdo a estos valores, tampoco puede ser clasificada como “*carpet wool*” o lana de alfombras. La CU está directamente relacionada con la ondulación de la lana y las lanas con ondulaciones bien marcadas son aquellas que tienen buen carácter y pueden clasificarse en Baja Curvatura (valores menores a 50 grados/mm); Mediana Curvatura (valores de 60 a 90

INVESTIGACIÓN

Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...] grados/mm) y de Alta Curvatura (valores mayores a 100 grados/mm). Lanas cruzas de 30 μ o más, generalmente tendrán baja curvatura, la lana Merino típica tienen una Curvatura Media y las Merino superfina, una Curvatura Alta (Sacchero, 2008). Los datos obtenidos para los cuatro grupos de ovejas criollas revelan que la CU del grupo SA presenta una Curvatura Mediana, compatible con una lana fina, mientras que SE, BA y CO tienen una Curvatura Baja, compatible con una lana crusa. El FC de las ovejas de Salta resultó ser mucho mayor que en el resto de los grupos, lo cual indica que tiene una proporción significativamente mayor de fibras menores de 30 μ que SE, CO y BA. El LM 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 (Guzmán Barzola y Aliaga Gitiérrez, 2010). Solamente BA y CO superan los 50 mm de LM, siendo BA significativamente mayor al resto de los grupos estudiados y asemejándose a los $130,48 \pm 15,32$ mm reportados para la raza Corriedale por Flores Quintana y col. (2012).

Tabla 2. Medias, desvíos estándares y prueba de Tukey para las características de la lana.

Región				
Variable	SA (n = 44)	SE (n = 60)	BA (n = 59)	CO (n = 40)
DMF (μ)	26,1 \pm 2,5 a	33,1 \pm 3,8 b	33,5 \pm 2,9 b	35,9 \pm 4,1 c
DE DMF (μ)	6,2 \pm 1,5 a	9,0 \pm 2,5 b	11,2 \pm 2,2 c	9,4 \pm 2,1 b
CU ($^{\circ}$ /mm)	78,5 \pm 13,5 a	45,5 \pm 15,0 b	41,9 \pm 7,3 b	42,7 \pm 12,1 b
FC (%)	78,8 \pm 12,7 a	47,5 \pm 16,2 b	49,2 \pm 13,8 b	34,0 \pm 16,2 c
LM (mm)	49,2 \pm 14,4 a	43,3 \pm 15,8 a	123,0 \pm 36,6 b	58,9 \pm 14,2 c

SA: Salta; SE: Santiago del Estero; BA: Buenos Aires; CO: Corrientes; DMF= Diámetro Medio de Fibra; DE DMF= Desvío Estándar del Diámetro Medio de Fibra; CU=Curvatura de Ondulación; FC=Factor de Confort; LM= Largo de Mecha.

Medias en la misma fila con la misma letra no difieren, prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Conclusiones

La historia evolutiva de los ovinos criollos en Argentina, con su presencia en todos los ambientes del territorio y la ausencia de planes selectivos tendientes a uniformar las majadas, muestran como resultado una gran variabilidad fenotípica entre regiones, que queda reflejada en este trabajo. Lejos de constituir un defecto, esta diversidad es la que le ha permitido permanecer adaptada a las distintas regiones y ser de gran utilidad para las economías locales, con su producción de carne y lana, resistiendo los permanentes intentos de sustituirla por razas mejoradas, de mayor uniformidad. Se considera que la zootecnia tiene una gran tarea pendiente consistente en ampliar los estudios de las características productivas de los ovinos criollos de todas las regiones argentinas, de tal forma de conocer en profundidad este valioso recurso local y así poder realizar un aprovechamiento racional y sustentable del mismo.

Agradecimientos

INVESTIGACIÓN

Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...] A los señores: Fortunato Baños y César Herrera, Iruya, Salta; Ariel Loto, El Pirucho, Santiago del Estero; Enrique Bouillon, Sauce, Corrientes; Miguel Berretta, 25 de Mayo, Buenos Aires; que mantienen majadas de este valioso recurso zoogenético y nos permitieron realizar los muestreos correspondientes.

Bibliografía

Aguirre, A. y Fernández, R. (2010). Manual de acondicionamiento de lanas 2da. Versión. Prolana. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Argentina. 73 pp.

Calvo, C. (1983). Ovinos: Ecología Lanas Cueros Carnes Razas. Editor Massiero Hnos. Buenos Aires, Argentina. 299 pp.

Cardinaletti, L.; Von Thungen, J. y Lanari, M.R. (2011). Comercialización de artesanías fabricadas con lana de ovejas linca en la Patagonia Argentina. Añadiendo valor a la diversidad ganadera. FAO Producción y Sanidad Animal Nro 168. 156 pp.

Cuadras, C.M. (2014). Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. Barcelona: CMC Editions, España. <http://www.ub.edu/stat/personal/cuadras/metodos.pdf>

Chávez, J.; Cabrera, F. y Polivera, E. (1989). El ovino criollo y su sistema de crianza. Sistemas propios de manejo de tierras y animales en comunidades campesinas. Huancayo. Lluvia editores. 68 pp.

De Gea, G. (1988). Las mamellas en la especie ovina. Correo Veterinario 121 (2): 8-9.

De Gea, G; Petryna, A. y Mellano, A. (1994). Relevamiento de las producciones ovina y caprina en los departamentos Calamuchita y Río Cuarto, Pcia de Córdoba. Informe Final. Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la provincia de Córdoba (CONICOR).

De Gea, G y Levrino, G. (2000). La oveja tipo "Criollo" de las Sierras de Los Comechingones, XXV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC), Córdoba, Argentina.

De la Rosa S.; Revidatti, M.A.; Tejerina, E.R.; Orga, A.; Capello, J.S. y Petrina, J.F. (2012). Estudio para la caracterización de la oveja criolla en la región semiárida de Formosa, Argentina. Revista AICA Nro 2: 87-94.

Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M. y Robledo, C.W. (2012) InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Fernández, G.; Mernies, B. y Macedo, F. (2009). Recursos zoogenéticos ovinos del Uruguay. Biodiversidad ovina iberoamericana. Caracterización y usos sustentables. Editores Juan Vicente Delgado Bermejo y Sergio Nogales Baena: 193-215.

Flores Quintana, C.; Yañez, E.; Carlino, M. y Bangher, G. (2012). Morfología de la piel y producción de lana en cruzamiento absorbente con Merino multipropósito. J. Morphol., 30 (4): 1434-1441.

Galdámez, D.; De la Rosa, S.; Perezgrovas, R.; Revidatti, M.A. y 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.

Gines, R. (2009). Variación morfológica. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. SEZ Coordinador Carlos Sañudo Astiz. 862 pp.

INVESTIGACIÓN

- Peña *et al.* Avances en la caracterización zootécnica[...]
Guzmán Barzola, J.C. 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
- Jaramillo López, E.; Perezgrovas, R.; Rodríguez Galván, G.; Molinar Holgín, F.; Rubio Tabarez, E.; Tania Karola, P. y Zaragoza, L. (2009). Caracterización del ovino tarahumara para su conservación biológica. Ciencia de la frontera revista de ciencia y tecnología de la UACJ. Volumen VII: 51-56.
- Mc Culloch, C.E. y Searle, S.R. (2001). Generalized, Linear, and Mixed Models. New York: John Wiley & Sons, USA.
- Mueller, J.P. (2006). Avances en el mejoramiento genético de ovinos en la Argentina. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro. PA 493. 6 pp.
- Pickering, N.K.; Blair, H.T.; Hickson, R.E.; Dodds, K.G.; Johnson, P.L. y McEwan, J.C. (2013). Genetic relationships between dagginess, breech bareness, and wool traits in New Zealand dual-purpose sheep. J. Anim. Sci., 91: 4578-4588.
- Reising, C.; Zubizarreta, J.L. y Lanari, M.R. (2008). Caracterización fenotípica de ovinos Linca en relación a su sistema rural en Patagonia norte (Argentina). En Memorias IX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Mar del Plata Argentina Tomo I: 193-196.
- SAS Institute Inc. 2009. SAS OnlineDoc® 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.
- 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.
- Zeballos, E. (1898). Descripción Amena de la República Argentina Tomo III "A través de las cabañas". Editor Jacobo Peuser. La Plata, Argentina.