

EVALUACIÓN DEL GENOTIPO MAGRARIO COMO PROGENITOR EN CRUZAMIENTOS CON OTRAS RAZAS OVINAS

Performance of Magrario genotype as parental genotype in ovine crosses

Picardi, L.A.^{1*}, Keilty, H.², Maiztegui, L.B.³, Amelong, J.³, Acebal, M.A.⁴ y Piga, E.⁵

¹CIUNR – IICAR (CONICET-UNR) Fac. Cs Agrarias UNR, Cátedras: ²Producción de Porcinos y Pequeños Rumiantes. Fac. Cs Veterinarias UNR, ³Anatomía y Fisiología Animal y ⁴Nutrición Animal. Fac. Cs Agrarias UNR, ⁵Lic. Genética UM.

RESUMEN

En la producción de carne ovina en Argentina, así como en otros países de Latinoamérica, existe escasa tradición para la comercialización de reses de corderos pesados con bajo tenor de grasa. Un nuevo genotipo cuya marca registrada es Magrario (M[®]) fue obtenido por cruza absorbentes de la raza Ideal (Polwarth) hacia la raza Texel en el Campo Villarino de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR. Este genotipo no deposita grasa en la res ni aún en condiciones de confinamiento posdestete. En la presente experiencia se compararon machos y hembras de este genotipo con otras razas frecuentes en la Pampa Húmeda tales como Ideal (I) y Hampshire Down (HD) y con los cruzamientos (M[®]×I), (HD×M[®]) y (HD×I). Todos estos genotipos fueron evaluados en confinamiento en dos meses posdestete. Se evaluó también Peso Inicial (PI) Peso Final (PF), Aumento Medio Diario (AMD) y el AMD relativo (AMDr) como una estimación de la eficiencia de conversión. No se encontraron diferencias significativas ni en PF ni AMDr entre las cruza. También se aplicaron técnicas de ultrasonido para evaluar Grasa Subcutánea (GS) y Grasa Perimuscular (GP) en el m.*Longissimus dorsi*. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,001$) entre los machos M[®] y HD para GS (M[®] = 0,52 y HD = 0,81). La cruza (HD × M[®]) tuvo valores intermedios entre ambos progenitores, GS = 0,65, mostrando una reducción de 20% respecto a HD, siendo los valores similares en hembras. Con las variables evaluadas se realizó un análisis de agrupamiento cuya correlación cofenética fue 0,85 en los machos y 0,80 en las hembras, donde las cruza agrupaban cerca de M[®], exceptuando (M[®]×I). Esta experiencia demostró que el genotipo Magrario puede ser utilizado como progenitor en cruzamientos para producir corderos cruza con menores depósitos grasos en condiciones de suplementación posdestete.

Palabras clave. confinamiento, posdestete, ultrasonido, calidad de carne.

SUMMARY

The ovine breeds that have been selected or introduced in Argentina to produce meat have a proportion of fat in carcass higher than that desired by consumers. Generally there is poor tradition to produce and to commercialize heavy lean lamb carcasses. To achieve a better product for the ovine meat market Ideal breed ewes were backcrossed to Texel breed rams. It is known that Texel breed is broadly recognized to produce more meat reducing carcass fat. In Europe this genotype is generally used as a terminal breed to reduce the lamb carcass fat. On the other hand, the Ideal breed (I, originally Polwarth), which is a descendant of the Merino breed, is one of the most ordinary breeds in the Humid Pampa of Argentina. However, when their lambs are reared in feed-lot conditions, a high fat content is found in their lamb carcasses. After three generations of backcrosses followed by a breeding program for increase male lamb weaning weight and female fertility a new genotype was obtained for the local ovine meat production systems. This new genotype registered as Magrario[®] (M[®]) was obtained at Villarino Experimental Station, Agronomy Science School, UNR (Zavalla, Santa Fe, 33°S, 61°W). In the last years M[®] rams were introduced in flocks of Hampshire Down breed (HD, the ordinary ovine meat breed in Argentina) to evaluate its performance as paternal genotype to obtain lamb crosses with lean meat. In this experiment genotype Magrario was compared under feed lot conditions with Hampshire Down lambs during a period of two months in the post weaning. Also crosses (HD × M[®]), (M[®] × I) and (HD × I) were evaluated in the same conditions for the following traits: Initial Weight (IW), Final Weight (FW), Average Daily Gain (ADG) and relative ADG (rADG) as an estimation of feed conversion. No differences were found between crosses for FW and rADG. At the end of the experiment ultrasonic methods were used to obtain *in vivo* several measures to evaluate fat depot on *Longissimus dorsi*. Some of them were Subcutaneous Fat (SF) and Perimuscular Fat (PF). Significant differences were found between M[®] and HD for SF: M[®] = 0.52 ± 0.03 and HD = 0.81 ± 0.07 ($p < 0.001$). The cross (HD × M[®]) had an intermediate value of SF = 0.65 ± 0.12

Recibido: mayo de 2016
Aceptado: enero de 2017

1. Campo Villarino UNR CC14 (CP S2125 ZAA) Zavalla Pcia Sta. Fe. *E-mail: lpicardi@unr.edu.ar

showing a reduction of 20% respecting to HD. Similar results were found in females. A cluster analysis was also performed with all the variables evaluated, with a cophenetic correlation of 0.85 in males and 0.80 in females. This analysis allowed detecting groups where all lamb crosses were grouping near to M® lambs (excepting M®xl). These results suggested that M® genotype could be a useful paternal genotype to reduce fat depots when the aim is to produce lamb crosses under feed lot conditions in a short period of time.

Key words. postweaning, feed lot, ultrasonic, meat quality.

Introducción

Argentina, al igual que toda Latinoamérica, enfrenta el desafío de producir alimentos no sólo en cantidad sino también en calidad. Respecto a la producción de carne ovina existe escasa tradición en la comercialización de corderos pesados con bajo tenor de grasa en la res (Salgado, 2001; Bianchi et al, 2005). Las poblaciones ovinas en el sur de la Pcia de Santa Fe constituyen generalmente un mosaico racial y cuando los corderos se suplementan para producir corderos pesados las reses suelen depositar un nivel de grasa no aceptado por el consumidor. Este consumidor, influenciado por el actual sistema social, está dedicado actualmente a procurarse alimentos magros para su dieta, hecho que incluso se observa en la Comunidad Europea (Bernúes et al, 2012; Higgs, 2000). La producción de corderos pesados con escasos depósitos grasos resultaría una alternativa para los pequeños productores ovinos si cuentan con genotipos adecuados que no depositen grasa en la res aún en condiciones de confinamiento. Además, para aquellos pequeños productores que necesitan salir del modelo trigo-soja y recuperar el capital suelo, sería una alternativa producir carne ovina implementando un sistema controlado de engorde posdestete tanto en confinamiento como con la utilización eficiente de pasturas (Picardi, 2004).

En 1986 se comenzó en el Campo Experimental J.F. Villarino de la Universidad Nacional de Rosario un programa de cruzamientos entre la raza Ideal y la raza Texel. Esta raza tiene una considerable distancia genética respecto a la raza Ideal por pertenecer a grupos de razas de troncos genéticos distintos (Mueller, 2005) y es reconocida por producir carne magra (Kempster et al, 1987; Leymaster y Jenkins, 1993). Después de sucesivas retrocruzas de la raza Ideal hacia la raza Texel se ha obtenido un nuevo genotipo denominado Magrario® (Picardi, 1999) que produce corderos más eficientes en confinamiento que los de la raza Ideal. Se ha demostrado que estos corderos tuvieron una mayor tasa de crecimiento predestete que los testigos de la raza Ideal y un peso asintótico superior (Toso y Picardi, 1995). A su vez tuvieron una menor proporción de grasa total cuando se los comparaba con corderos de la misma edad de la raza Ideal (Estevá y Picardi, 1989; Acebal et al, 1997; Toso et al, 1995; Picardi et al, 2006). También se ha podido comprobar la contribución de la raza Texel sobre varios componentes de la res del genotipo Magrario siguiendo el protocolo de la EAAP (European Association for Animal Production) (Fisher y de Boer, 1994; Visscher, 2000; Picardi et al, 2010).

Por otro lado la evaluación *in vivo* de los depósitos grasos a través de técnicas de ultrasonido es uno de los métodos más frecuentes para realizar selección temprana de corderos (Kvame y Vangen, 2007). Otros autores (Stanford et al, 1998) consideraron que esta técnica suele ser menos precisa que otras que podrían ser aplicadas. Sin embargo, Lambe et al (2009) destacaron su utilidad para realizar comparaciones sobre la composición de las carcasas entre grupos. En esta experiencia se utilizó esta técnica de ultrasonido para evaluar depósitos grasos en el m.*Longissimus dorsi* de distintos grupos genéticos con el fin de comparar diferencias en estos depósitos grasos.

Se postula que la introducción del genotipo Magrario como línea progenitora paterna en las majadas de la zona sería una alternativa para mejorar rápidamente la oferta de corderos pesados, con mejor calidad de carne, si la reducción de los depósitos grasos se expresa en sus cruas. Por lo tanto, la siguiente experiencia tiene por objetivo demostrar que en condiciones de suplementación posdestete las cruas del nuevo genotipo Magrario con otras razas frecuentes en la zona tienen menores depósitos grasos.

Materiales y Métodos

Localización geográfica. Este estudio se llevó a cabo en el Módulo de Producción Ovina del Campo Experimental J.F. Villarino en la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Rosario) situado en Zavalla, Pcia de Santa Fe (33°S, 61°O) con un promedio de lluvias anuales de 1000 mm.

Manejo de la Majada. Los servicios otoñales son de 45 días con pariciones que se producen en primavera. Durante la gestación las madres permanecen en una pastura natural compuesta por *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Stypa brachichaeta* y *Cichorium intybus* y durante la lactancia en una pastura compuesta de *Trifolium repens*, *Phalaris bulbosa* y *Medicago sativa*. Al destete, que se produce en diciembre, todos los animales reciben antiparasitario interno oral y se vacunan contra Mancha, Gangrena Gaseosa y Enterotoxemia.

Genotipos. Los cruzamientos se obtuvieron utilizando machos Hampshire Down (HD) y Magrario (M®) sobre majadas con hembras Ideal (I), M® y HD. También se contaba con una majada Ideal que constituía la población testigo del programa Magrario. Se seleccionaron corderos machos y hembras para el engorde posdestete provenientes de partos simples con similar peso y que hubieran nacido en las dos primeras semanas de la parición para homogeneizar la variable edad. A

continuación, se detalla el número de corderos evaluados según los cruzamientos realizados entre razas.

RAZA MATERNA	RAZA PATERNA	
	Magrario (M [®])	Hampshire Down (HD)
Ideal (I)	M [®] x I (n=23)	HD x I (n=22)
Magrario (M [®])	M [®] (n= 63)	HD x M [®] (n= 21)
Hampshire Down (HD)	-----	HD (n=23)

Experiencia en confinamiento. Los lotes de machos y hembras de estos genotipos fueron criados durante el posdestete en confinamiento, durante dos meses, en un galpón semicerrado en corrales de 3x5 m cada uno con varillas de madera y alambre y con piso de ladrillo, con 4 a 5 animales por corral. El período previo de acostumbamiento fue de 15 días. Semanalmente se rotaron los lotes para minimizar el efecto de las posibles diferencias de luz y temperatura entre los corrales. Los animales se pesaron semanalmente en forma individual antes de la comida matinal.

Ración diaria por animal. Estuvo compuesta de 400 g de heno molido de alfalfa y 3% del peso del lote en un balanceado con 60% maíz molido, 30% afrechillo de trigo y el resto en expeler de soja. La cantidad de alimento balanceado se ajustó en base a las pesadas semanales para mantener una oferta no inferior al 3% del peso vivo del lote.

Caracteres evaluados. Las variables obtenidas fueron: Peso Inicial (PI): peso individual en kg el día del inicio del experimento. Peso Final (PF): peso individual en kg el día del final del experimento. Aumento Medio Diario (AMD): en kg.día⁻¹: individual. Aumento Medio Diario relativo (AMDr) individual: cociente entre AMD y el peso medio (Pm) en el período estudiado: (Pm = (PI+ PF)/2). Esta evaluación se utilizó para estimar la eficiencia de conversión de alimentos (E) en el período estudiado (Fitzhugh y Taylor, 1971; Picardi y Rabasa, 1984).

Al finalizar este período se utilizó la técnica de ultrasonido para evaluar los depósitos grasos en el m.L. *dorsi* como una comparación de la calidad de la res en los distintos genotipos (Hopkins et al, 2008; Stanford et al, 1998).

Previo esquila en el área elegida se ubicó el punto de medición para utilizar el equipo de ultrasonido (General Electric Alfa Logic 100) por palpación de la 13^a costilla, que fue establecido a la altura de la vértebra dorsal correspondiente, 4 cm hacia lateral de la apófisis espinosa y 4 cm hacia la craneal de la misma. Se obtuvieron las siguientes mediciones: Espesor de Grasa Subcutánea (GS), cm. Grasa Perimascular (GP), cm. Dimensión *Longissimus* Ancho (DLA), cm. Dimensión *Longissimus* Profundidad (DLP), cm.

Análisis estadístico. Los animales fueron distribuidos con un diseño al azar en los distintos corrales. Las diferencias promedio entre los distintos genotipos y los sexos para estas variables se evaluaron mediante un ANOVA a un criterio de clasificación (Di Rienzo et al, 2014).

Se calculó el grado de heterosis (%H) en el cruzamiento (HDxM[®]) en relación a cada uno de sus progenitores como:

$$[(\bar{X}_{F1} - \bar{X}_{Progenitor\ i}) / \bar{X}_{Progenitor\ i}] \times 100. (i \text{ variando de } 1(M^{\circ}) \text{ a } 2(HD))$$

Finalmente se realizó un análisis de conglomerados para verificar las relaciones entre los cruzamientos y las razas progenitoras según las variables obtenidas en este experimento (Di Rienzo et al, 2014)

Resultados y Discusión

Variables de biomasa en las razas progenitoras. Como puede observarse en el Cuadro 1 los corderos machos de ambos genotipos tuvieron pesos similares al inicio de la experiencia. Similar situación fue observada en las hembras. Después de los dos meses de confinamiento el PF entre los genotipos M[®] y HD no discrepó significativamente ni en machos ni en hembras. Con respecto a la estimación de la eficiencia de conversión a través del AMDr no se encontraron tampoco diferencias significativas ni entre los machos ni entre hembras siendo los mayores valores de AMDr los observados en las corderas HD. Se debe destacar que las diferencias entre sexos fueron significativas solo en el grupo M[®] tanto en PF (p<0,01) como para AMD (p < 0,05) (Cuadro 1). Posiblemente estas diferencias estén relacionadas al dimorfismo sexual que es más acentuado en M[®] debido que durante el proceso selectivo, que dio origen al genotipo Magrario, las hembras fueron solo seleccionadas por fertilidad de las madres y no por la ganancia de peso que fue el criterio llevado a cabo en machos (Picardi et al, 2010).

Mediciones con ultrasonido en las razas progenitoras. En el Cuadro 1 también se pueden observar los valores obtenidos por las técnicas de ultrasonido donde se verifica que las diferencias entre los genotipos M[®] y HD fueron significativas para machos tanto para GS como GP (p<0,001 y p<0,05, respectivamente). En las hembras solo se observaron diferencias significativas entre M[®] vs HD para GS (p<0,05). Las estimaciones de estos caracteres no pudieron realizarse con el genotipo de la raza Ideal pues el número de datos obtenidos en confinamiento para este grupo resultó desbalanceado respecto a los otros grupos. Dado que los valores promedios de GS y GP fueron significativamente superiores en HD respecto de M[®], estos resultados sugieren que después de la

Cuadro 1. Promedios y Error Estándar para las variables Peso Inicial (PI, kg), Peso Final (PF, kg), Aumento Medio Diario (AMD, kg.día⁻¹), Aumento Medio Diario relativo (AMDr), Grasa Subcutánea (GS, cm), Grasa Perimuscular (GP, cm), Dimensión *Longissimus* Ancho (DLA, cm), Dimensión *Longissimus* Profundidad (DLP, cm), en corderos machos (M) y hembras (H) de los genotipos Magrario y Hampshire Down.

Table 1. Mean values and Standard Error for Initial Weight (IW), Final Weight (FW), Average Daily Gain (ADG, kg.day⁻¹) and relative ADG (rADG), Subcutaneous Fat (SF, cm), Perimuscular Fat (PF, cm), Dimension *Longissimus* Width (DLW, cm), Dimension *Longissimus* Deep (DLP, cm) in male (M) and female (F) lambs of Magrario and Hampshire Down genotypes.

GENOTIPO	MAGRARIO		HAMPSHIRE DOWN	
SEXO	M (n= 32)	H (n= 31)	M (n= 13)	H (n= 10)
PI	27,10 ± 0,60	25,2 ± 0,70	28,2 ± 1,30	26,00 ± 1,20
PF	38,60 ± 0,80	34,9 ± 0,90	38,0 ± 2,30	37,60 ± 1,20
AMD	0,20 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,21 ± 0,02	0,21 ± 0,01
AMDr	0,62 ± 0,03	0,58 ± 0,02	0,61 ± 0,06	0,65 ± 0,04
GS	0,51 ± 0,03	0,52 ± 0,03 (***)	0,81 ± 0,07	0,73 ± 0,09
GP	0,31 ± 0,02	0,36 ± 0,02 (*)	0,41 ± 0,03	0,42 ± 0,04
DLA	4,49 ± 0,17	4,47 ± 0,01	4,94 ± 0,27	4,92 ± 0,29
DLP	3,21 ± 0,19	3,16 ± 0,21	3,84 ± 0,24	3,63 ± 0,25

Las diferencias entre M[®] y HD para GS y GP fueron significativas para ambos sexos.

*** p < 0,001; * p < 0,05.

Las diferencias entre sexos fueron significativas en M[®] para PI (p < 0,05), PF (p < 0,01) y AMDr (p < 0,05).

suplementación de dos meses en confinamiento hubo mayores depósitos grasos en el m.L. *dorsi* en HD. Para DLP y DLA no hubo diferencias significativas entre M[®] y HD. Es de notar que todos los genotipos fueron igualmente eficientes bajo estas condiciones ambientales tal como se refleja en la estimación de eficiencia a través del AMDr (Cuadro 1). Si bien el peso final que alcanzan los corderos M[®] resultó similar a los HD, indicando que estos corderos tendrían igual biomasa, las diferencias estarían en los tenores de grasa detectados por la metodología del ultrasonido. Según estas observaciones los corderos M[®] resultarían más eficientes para convertir el alimento en proteína más que en grasa.

Evaluación en las cruzas de la biomasa y mediciones con ultrasonido. En el Cuadro 2 se puede observar la comparación de todas las características evaluadas, en ambos sexos, entre los tres tipos de cruzamientos. No hubo diferencias significativas ni en PI ni en PF entre estas cruzas para ninguno de los sexos pero si se detectaron diferencias para PF (p < 0,07) dentro de sexo en la crua (HDxI) como así también en el AMD (p < 0,05). Con respecto al AMDr solo la crua (M[®]x I) fue diferente de (HDxM[®]) solo al 10%. Esta crua fue la de menor peso inicial en el experimento pero sin embargo alcanzó pesos similares después de los dos meses de confinamiento. Estos resultados sugieren que respecto al número de kilos a producir con estos cruzamientos en condiciones de suplementación posdestete no habría ventajas significativas en la elección de alguna crua en particular. Sin embargo, estos resultados pueden complementarse, para facilitar la elección, con la información sobre los depósitos grasos en el m.L. *dorsi*. No se detectaron diferencias significativas para GS entre las cruzas, si bien los machos de la crua (M[®]x I) fueron los que mostraron menores valores. Esta misma crua es la única que discrepó significativamente (p < 0,05) en GP con la crua (HD x I). Estos

resultados muestran que en las cruzas donde están presentes los genotipos de los progenitores fundadores de Magrario, tienen los valores menores tanto para GS como GP y que la incorporación de HD en cruzamientos incrementaría los valores de depósitos grasos detectados sobre el m.L. *dorsi* por ultrasonido. Las diferencias observadas sobre las dimensiones del m.L. *dorsi* no fueron significativas.

Las comparaciones de las variables obtenidas en este experimento entre los genotipos progenitores y sus cruzas tuvieron comportamientos distintos según los sexos. Las hembras HD resultaron más pesadas al final del experimento (p < 0,05) y con mayor AMD (p < 0,05) que las hembras (HD x M[®]). Mientras que estas hembras (HD x M[®]) tuvieron un valor mayor de GS que las hembras M[®] (p < 0,05) (ver Cuadros 1 y 2).

También comparando los Cuadros 1 y 2 se pueden observar las diferencias entre los progenitores machos M[®] y HD respecto de las cruzas donde intervinieron. Solo en PI el genotipo HD se diferenció significativamente de la crua (HD x M[®]) (p < 0,05). Mientras que los machos M[®] dieron valores superiores, significativamente diferentes, a la crua (HD x M[®]) para PI (p < 0,05) y para PF (p < 0,05). Posiblemente la curva de crecimiento en las cruzas tenga una asíntota mayor que los genotipos progenitores M[®] y HD, por lo tanto estarían en una fase de crecimiento distinta a la misma edad y aún les restaría alcanzar el valor asintótico del peso. Como ya fuera señalado por Klosterman (1972) no existirían animales más eficientes que otros sino distintos grados de madurez para distintas edades. Por lo tanto la comparación de eficiencia debería involucrar un estudio de la curva de crecimiento para interpretar que fase de madurez están atravesando.

Es de notar que en la crua (HD x M[®]), tanto en los machos como en hembras, los valores de GS y GP resultaron intermedios demostrando que M[®] tendría la expresión de acciones génicas no totalmente dominantes cuando está en

Cuadro 2. Promedios y Error Estándar para las variables Peso Inicial (PI, kg), Peso Final (PF, kg), Aumento Medio Diario (AMD, kg.día⁻¹), Aumento Medio Diario relativo (AMDr), Grasa Subcutánea (GS, cm), Grasa Perimuscular (GP, cm), Dimensión *Longissimus* Ancho (DLA, cm) y Dimensión *Longissimus* Profundidad (DLP, cm) de los genotipos Magrario x Ideal (M[®]xI), Hampshire Down x Ideal (HDxI) y Hampshire Down x Magrario (HD x M[®]) en corderos machos (M) y hembras (H).

Table 2. Mean values and Standard Error for Initial Weight (IW, kg), Final Weight (FW, kg), Average Daily Gain (ADG, kg.day⁻¹) and relative ADG (rADG), Subcutaneous Fat (SF, cm) and Perimuscular Fat (PF, cm), Dimension *Longissimus* Width (DLW, cm), Dimension *Longissimus* Deep (DLP, cm) in male (M) and female (F) lambs of the F1 Magrario x Ideal (M[®]xI), F1 Hampshire Down x Ideal (HDxI) y F1 Hampshire Down x Magrario (HD x M[®]).

GENOTIPOS	M [®] x I		HD x I		HD x M [®]	
SEXO	M (n=11)	H (n=12)	M (n=12)	H (n= 10)	M (n= 9)	H (n= 12)
VARIABLES						
PI	20,50 ± 0,80	20,50 ± 0,90	24,00 ± 2,00	21,10 ± 0,90	22,70 ± 2,40	22,90 ± 1,30
PF	34,00 ± 1,30	32,10 ± 1,30	36,50 ± 2,90	30,00 ± 1,20	34,00 ± 2,80	32,50 ± 1,40
AMD	0,24 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,22 ± 0,02	0,15 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,17 ± 0,01
AMDr	0,88 ± 0,05	0,79 ± 0,04	0,74 ± 0,05	0,62 ± 0,05	0,72 ± 0,06	0,63 ± 0,04
GS	0,54 ± 0,05	0,68 ± 0,08	0,71 ± 0,14	0,68 ± 0,05	0,65 ± 0,10	0,67 ± 0,06
GP	0,28 ± 0,01	0,29 ± 0,03	0,40 ± 0,03	0,38 ± 0,03	0,34 ± 0,04	0,39 ± 0,03
DLA	4,32 ± 0,24	4,31 ± 0,39	4,33 ± 0,49	4,30 ± 0,23	4,87 ± 0,31	4,45 ± 0,30
DLP	2,44 ± 0,21	2,36 ± 0,33	3,04 ± 0,39	2,85 ± 0,13	2,61 ± 0,31	3,19 ± 0,23

Las diferencias entre sexos fueron significativas en F1 (HDxI) para AMD (p<0,05).

combinación con el genotipo HD. Estos caracteres de herencia poligénica, GS y GP, son variables que están asociadas a los depósitos grasos y que, en definitiva, definirían el grado de engrasamiento que confiere calidad a la carne en ovinos.

Grado de heterosis. Cuando se analiza el grado de heterosis para PF y GS, que son aquellos caracteres que definirían las ventajas productivas de las cruzas aquí evaluadas, se observó en los corderos machos (HD x M[®]) una reducción respecto al progenitor HD del 10,5% para PF y de 19,7% para GS mientras que para GP la reducción fue del 17%. Pero si se compara esta craza (HD x M[®]) con los corderos del genotipo M[®] respecto al PF hubo una disminución de 11,9% mientras que para GS hubo en ella un aumento de 27% y en GP del 10%. Se considera que los datos de los cuadros permiten calcular todos los porcentajes y se evita así otro cuadro. Se destacan solo los porcentajes referidos a las variables PF y GS

Lo más destacado de estos resultados es que, si bien las cruzas no presentan un aumento significativo en la biomasa, y por ende en los kilos a producir, la utilización de machos M[®] permitiría obtener corderos cruza con menores depósitos grasos que la otra raza progenitora si se tiene como objetivo obtener corderos pesados magros en confinamiento en corto plazo. Si bien no hay grados significativos de heterosis para el peso y la eficiencia, se debe considerar que la heterosis para ganancia diaria puede incrementar en la medida que aumenta la edad del animal (Bianchi et al, 2005; Leymaster, 2002).

Análisis de conglomerados. Otro análisis que permitió ubicar a las cruza con respecto a los progenitores utilizados en este experimento se logró con un análisis de conglomerados. Este análisis multivariado, utilizando todos los

caracteres evaluados, permitió determinar la ubicación de las cruza respecto de los progenitores M[®] y HD en distintos agrupamientos tal como se muestran en las Figuras 1 y 2 para machos y hembras respectivamente. Estos agrupamientos confirman los valores expuestos en las Cuadros 1 y 2. En estos dendrogramas puede observarse que el genotipo M[®], tanto en los machos como en las hembras, se diferencia de los restantes genotipos siendo mayor la distancia observada con corderos machos HD. La conformación de los grupos, que este análisis permite detectar, demuestra que los genotipos cruza se ubican cercanos a M[®], especialmente en aquellas cruza donde M[®] es progenitor. La correlación cofenética fue de 0,85. Los resultados obtenidos para corderas hembras fueron similares (correlación cofenética 0,80) si bien para este sexo el genotipo más distante de M[®] fue la craza (HD x I) y la más cercana (HD x M[®]).

Según lo señalado por Fogarty (2009), uno de los elementos más destacados en la producción y comercialización de carne ovina en los últimos años ha sido el mejoramiento, no solo en el volumen de lo producido, sino en la calidad de lo que se produce. También se ha informado que la reducción en la grasa subcutánea y el incremento del músculo ha llevado, en algunos casos, a cambios estructurales y bioquímicos (Lambe et al, 2009; Díaz et al, 2005) y por consiguiente a cambios en la terneza, caracteres que aquí no se han evaluado.

Un sistema de obtención de corderos pesados con reducción de grasa en la res sería un avance para la producción de carne ovina de calidad para la zona. Tal como fuera señalado por Leymaster (2002) y Freking y Leymaster (2004), entre otros, la producción comercial de corderos se beneficiaría en gran medida por el uso sistemático de la

Encadenamiento promedio (average linkage)

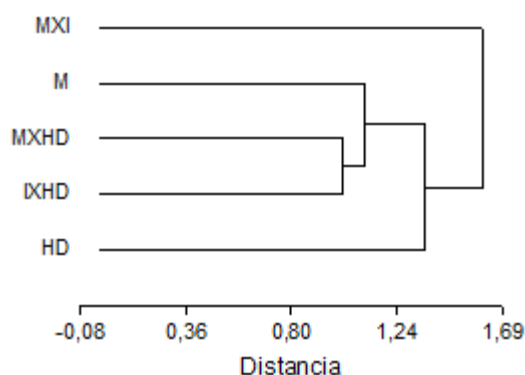


Figura 1. Análisis de conglomerados considerando todas las variables para corderos machos de los genotipos Magrario (M°), Hampshire Down (HD), la F_1 ($M^{\circ} \times I$), F_1 (HD $\times M^{\circ}$) y F_1 (HD $\times I$).

Figure 1. Cluster Analysis for male lambs Magrario (M°), Hampshire Down (HD), F_1 ($M^{\circ} \times I$), F_1 (HD $\times M^{\circ}$) y F_1 (HD $\times I$) genotypes considering all the variables.

Encadenamiento promedio (average linkage)

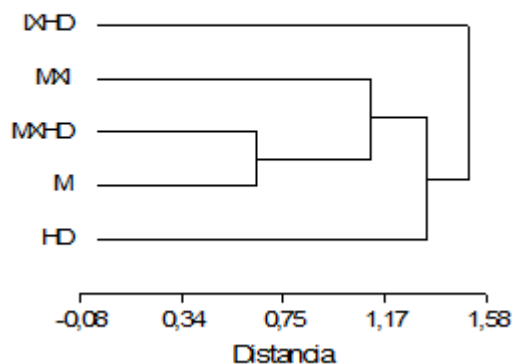


Figura 2. Análisis de conglomerados considerando todas las variables para corderos hembras de los genotipos Magrario (M°), Hampshire Down (HD), la F_1 ($M^{\circ} \times I$), F_1 (HD $\times M^{\circ}$) y F_1 (HD $\times I$).

Figure 2. Cluster Analysis for female lambs Magrario (M), Hampshire Down (HD), F_1 ($M^{\circ} \times I$), F_1 (HD $\times M^{\circ}$) y F_1 (HD $\times I$) genotypes considering all the variable.

diversidad de razas ovinas para la búsqueda de nuevos biotipos que brinden heterosis o complementariedad en las F_1 . Esta experiencia propone una visión diferente para un sistema de producción de corderos pesados con cruzamientos que consideren importante la reducción de los depósitos grasos en la res.

Conclusiones

La incorporación del genotipo Magrario como progenitor tanto en majadas de la raza Ideal como en las de una raza cárnica, como es Hampshire Down, permite reducir los depósitos grasos evaluados sobre el m.L.dorsi.

La obtención de corderos pesados, bajo los protocolos desarrollados en esta experiencia, constituye una diversificación productiva de rápida adopción para producir carne ovina.

Bibliografía

- ACEBAL, M.A., MAIZTEGUI, L.B., AMELONG, J. y PICARDI, L.A. 1997. Evaluación de características de la carcasa en corderos cruzados de la raza Ideal con la Texel en confinamiento y a campo. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5 (1): 552-554.
- DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- BERNUÉS, A., RIPOLL, G. y BEGOÑA P. 2012. Consumer segmentation based on convenience orientation and attitudes towards quality attributes of lamb meat. *Food Quality and Preference* 26: 211-220.
- BIANCHI, G., GARIBOTTO, G., BENTANCUR, O., FEED, O., FRANCO, J., PECULIO, A. y SAÑUDO, C. 2005. Características productivas y calidad de carne en corderos pesados Corriedale y Hampshire Down x Corriedale. *Rev.Arg. Prod. Animal* 25:75-91.
- DÍAZ, M.T., ALVAREZ, I., De la FUENTE, J., SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., OLIVER, M.A., FONTI FURNOLS, M., MONTOSI, F., SAN JULIAN, R., NUTE, G.R. y CANEQUE, V. 2005. Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. *Meat Science* 71: 256-263.
- ESTEVA, J. y PICARDI, L.A. 1989. Eficiencia posdestete en corderos de la raza Ideal y sus cruces y retrocruces con la raza Texel. *Rev Arg. Prod. Animal* 9(6):457-462.
- FISHER, A.V. and de BOER, H. 1994. The EEAP Standard Methods of sheep carcass assessment, carcass measurements and dissection procedures. *Livestock Production Science* 38: 149-159.
- FITZHUGH, H.A. y TAYLOR, ST.C.S. 1971. Genetics analysis of degree of maturity. *J. Anim. Sci.* 33:717-725.
- FOGARTY, N.M. 2009. Meat sheep breeding – Where we are at and future challenges. *Proc Assoc Advmt Anim Breed Genet* 18: 414-421.
- FREKING, B.A. y LEYMASTER, K.A. 2004. Evaluation of Dorset, Finnsheep, Romanov, Texel, and Montadale breeds of sheep: IV. Survival, growth, and carcass traits of F1 lambs. *J. Anim. Sci.* 82:3144-3153.
- HIGGS, J.D. 2000. The change nature of read meat. *Trends Food Sci Technol.* 11: 85- 95.
- HOPKINS, D.L., PONNAMPALAM, E.N. y WARNER, R.D. 2008. Predicting the composition of lamb carcasses using alternative fat and muscle depth measures. *Meat Science* 78: 400-45.
- KEMPSTER, A.J., CROSTON, D. and JONES, D.W. 1987. Tissue growth and development in crossbred lambs sired by ten breeds. *Prod. Sci.* 16 (2): 145-162.
- KLOSTERMAN, E.W. 1972. Beef cattle size for maximum efficiency. *J. Anim. Sci.* 34(5): 875-880.
- KVAME, T. and VANGEN, O. 2007. Selection for lean weight based on ultrasound and CT in a meat line of sheep. *Livestock Science* Vol 106 (2-3): 232-242.
- LAMBE, N.R., NAVAJAS, E.A., FISHER, A.V., SIMM, G., ROEHE, R. and BÜNGER, L. 2009. Prediction of lamb meat eating quality in two divergent breeds using various live animal and carcass measurements. *Meat Science* Vol 83(3): 366-375.
- LEYMASTER, K.A. and JENKINS, T.G. 1993. Comparison of Texel-sired and Suffolk-sired crossbred lambs for survival, growth and compositional traits. *J. Anim. Sci.* 71: 859-86.
- LEYMASTER, K.A. 2002. Fundamental aspects of crossbreeding of sheep: Use of breed diversity to improve efficiency of meat production. *Sheep and Goat Res. ET J.* 17:50-59.
- MUELLER, J. 2005. Síntesis de las razas ovinas y su uso en la Argentina. Memorias del VII Curso de Actualización en Producción Ovina, EEA Bariloche, INTA.
- PICARDI, L.A. y RABASA, S.L. 1984. Efecto de la selección divergente de peso sobre los parámetros de la curva de crecimiento y la eficiencia de conversión en ratones. *Mendeliana* VI (2):43-47.
- PICARDI, L.A. 1999. Marca Registrada MAGRARIO- Acta Nº 2222.703(51) Clase 29. Renovación hasta junio 2021- Registro de Propiedad- Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Secretaría de Industria y Comercio - República Argentina).
- PICARDI, L.A. 2004. Corderos: la alternativa al modelo agrícola. *Rev. Virt. Vis. Vet.* 4(4) <http://www.visionveterinaria.com> ISSN 1680-9335.
- PICARDI, L.A., ACEBAL, M. y MAIZTEGUI, L. 2006. A new ovine genotype to improve lamb meat quality. 8th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. Belo Horizonte, Brasil. www.wcgalp8.org.br
- PICARDI, L.A., MAIZTEGUI, L. y ACEBAL, M. 2010. Verifying carcass traits in a backcross programme with Texel Breed. *Livestock Science* 127: 267-271.
- SALGADO, C. 2001. Mercado de Carne Ovina en el MERCOSUR. Congreso Mundial de Buiatría. Punta del Este. Uruguay
- STANFORD, K., JONES, S.D.M. and PRICE, M.A. 1998. Methods of predicting lamb carcass composition: A review. *Small Ruminant Research* 29: 241-254
- TOSO, A., ACEBAL, M., CALVO, F. y PICARDI, L.A. 1995. Crecimiento posdestete en confinamiento y a campo de corderos de la raza Ideal y su retrocruza hacia Texel. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 5 (3-4):936-939.
- TOSO, A. y PICARDI, L.A. 1995. Relación entre la tasa de madurez y la fertilidad en ovinos. Actas 1era Jornada de Genética Argentino Chilena XXVI Congreso Argentino de Genética. Bariloche. Argentina p 90.
- VISSCHER, A.H. 2000. The influence of the Texel breed on European sheep production - Book of Abstracts EAAP (6)- 51st Annual Meeting of EAAP – Wageningen. The Netherlands. p281.