

## ESTUDIO DEL PESO AL NACIMIENTO Y DEL CRECIMIENTO DE CORDEROS CON LA VARIANTE GÉNICA *FecX<sup>R</sup>*, RASA OVIARAGÓN (ROA)

ROCHE, A.<sup>1,2</sup>; RIPOLL, G.<sup>2</sup>; JOY, M.<sup>2</sup>; CALVO, J.H.<sup>2</sup>; ALABART, J.L.<sup>2</sup>; FANTOVA, E.<sup>1</sup>  
y FOLCH, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Equipo Veterinario de Oviaragón-Grupo Cooperativo Pastores S.C.L. Edificio Pastores Ctra. Cogullada, nº 65, Mercazaragoza, 50014 Zaragoza.

<sup>2</sup> Unidad de Tecnología en Producción Animal- CITA de Aragón, Av. de Montañana 930, 50059 Zaragoza

Email: [aroche@oviaragon.com](mailto:aroche@oviaragon.com)

### RESUMEN

La variante génica ROA (Rasa Oviaragón) tiene una mayor prolificidad que la Rasa Aragonesa. Su utilización permite aumentar la eficiencia productiva de los rebaños. El objetivo de este estudio es confirmar que esta variante ROA no está asociada a características negativas en el peso al nacimiento ni en el crecimiento de los corderos. Para ello, se estudiaron 122 corderos de ovejas portadoras y otros 122 de ovejas no portadoras de cuatro explotaciones semiextensivas pertenecientes al núcleo de selección de la UPR-Grupo Pastores. Los corderos de partos simples, dobles y triples se mantuvieron en similares condiciones ambientales y nutricionales. Se pesaron al nacimiento, al destete (alrededor de 50 días) y al sacrificio (alrededor de 90 días). Se calculó la ganancia media diaria hasta el destete (GMD1), del destete al sacrificio (GMD2) y de las dos fases (GMD1+2). No se observaron diferencias significativas en el peso al nacimiento ni en la velocidad de crecimiento entre los diferentes genotipos del gen *BMP15*. Ello confirma que la descendencia producida por las ovejas ROA no difiere en peso vivo y crecimiento en comparación con la descendencia de ovejas no portadoras de la variante génica.

**Palabras Claves:** Ovino de carne, gen *BMP15*, peso al nacimiento, crecimiento.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años se están descubriendo en distintas razas ovinas mutaciones ligadas a un aumento de la prolificidad. La utilización de estas variantes génicas puede ser un buen instrumento para aumentar la eficiencia productiva de los rebaños. En el caso de la oveja Rasa Aragonesa, los ganaderos están introduciendo en sus rebaños ovejas que presentan una variante génica natural consistente en una delección en el gen *BMP15* (bone morphogenetic protein-15) (alelo *FecX<sup>R</sup>*; Martínez-Royo et al., 2008), patentada con el nombre de “Variante ROA”, (“Rasa Oviaragón”: Patente nº 200703168/8). Esta mutación se encuentra en el cromosoma X, lo que permite una rápida divulgación a través de la inseminación artificial. El interés de los ganaderos se debe a que, cuando la variante se encuentra en heterocigosis, la prolificidad es de unos 0.35 puntos más alta, con la particularidad de que este aumento se produce sobre todo en partos dobles (Jurado et al., 2008). Por el contrario, las ovejas portadoras de la mutación en homocigosis son estériles (Martínez-Royo et al., 2008). Las ventajas económicas del ROA en los rebaños Rasa Aragonesa han sido calculadas (Pardos et al., 2010). Los animales ROA no se diferencian de la Rasa Aragonesa desde el punto de vista morfológico y los corderos se pueden comercializar como “Ternasco de Aragón”, reconocido por la Unión Europea como Indicación Geográfica Protegida (IGP).

Sin embargo, antes de divulgar a gran escala el uso del ROA, es preciso descartar que la variante génica vaya a estar relacionada con algún carácter no deseable, como puede ser

una menor producción de leche. En datos preliminares obtenidos en condiciones experimentales, no se observaron diferencias significativas de crecimiento de los corderos producidos por las ovejas portadoras o no de la variante génica ROA (Roche et al., 2010). Sin embargo, se observó la necesidad de que estos estudios debían ser completados con un mayor tamaño muestral tomado en las condiciones reales de las ganaderías comerciales. Por tanto, el objetivo de este trabajo es confirmar que la nueva variante ROA no está asociada a características negativas en el peso al nacimiento o el crecimiento de los corderos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en cuatro explotaciones semiextensivas pertenecientes al núcleo de selección de la Unión de Productores de Rasa Aragonesa (UPRA-Grupo Pastores). Se estudiaron 122 corderos hijos de ovejas ROA y otros 122 corderos de ovejas no portadoras de la variante génica. Los padres fueron todos no portadores y elegidos al azar de diferentes familias en cubrición natural. En el momento del parto se identificaron los corderos, y se anotó el sexo y fecha de nacimiento. Los corderos se pesaron al nacimiento, al destete (alrededor de 50 días) y al sacrificio (alrededor de 90 días). Los corderos procedían de partos simples, dobles y triples. Todos los lotes permanecieron en estabulación en las mismas condiciones. Durante la lactación las madres fueron alimentadas “ad libitum” mediante el sistema de alimentación integral RUM (paca 0,65 UFL kg/MF). Los corderos dispusieron de pienso comercial, paja y agua a libre disposición durante todo el periodo de estudio.

Se extrajo una muestra de sangre de las madres y de los corderos para genotipar la variante alélica del gen *BMP15* y así identificar si eran o no portadores de la variante por el método descrito por Martínez Royo et al (2009). El alelo mutado está representado como R y el alelo normal (salvaje) como +. El genotipo maternal es el primero. Por ejemplo, una cordera con genotipo R+/++ indica unos genotipos R+ y ++ para la madre y para la cordera, respectivamente. Dado que este alelo está localizado en el cromosoma X, los machos son hemicigóticos. Por ejemplo, un cordero con genotipo R+/R indica unos genotipos R+ y R para la madre y para el cordero, respectivamente.

Los pesos al nacimiento y ganancias medias diarias se analizaron mediante ANOVA utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2004). Las medias corregidas por ganadería y tipo de parto (LSMEANS) se compararon mediante el test de la mínima diferencia significativa, aplicando la corrección de Bonferroni. El nivel de significación se estableció en 0,05.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla I se muestra la media y el error estándar de las características productivas evaluadas en los corderos. Como era de esperar, los machos presentan mayor peso al nacimiento que las hembras, y muestran mayor tasa de crecimiento durante la lactación y tras el destete. La ganancia media diaria del nacimiento al destete (GMD1) fue similar entre genotipos. Desde el destete al sacrificio, la ganancia media diaria (GMD2) mostró pequeñas diferencias no significativas entre lotes. El genotipo del gen *BMP15* tampoco tiene efecto sobre las ganancias diarias de todo el proceso (GMD1+2).

En Roche et al., 2010 se observó una tendencia hacia un menor peso al nacimiento y menores crecimientos, hasta el destete y en la fase de cebo, en los corderos de madres ROA. Es posible que estas diferencias puedan atribuirse al distinto origen de los lotes experimentales, ya que las ovejas ROA procedían de ganaderías privadas, mientras que las ovejas control habían nacido en el CITA. En el presente trabajo, realizado en ganaderías sobre corderos cuyos padres y madres, portadoras o no de la variante ROA, han nacido en la misma explotación durante generaciones, no se ha observado el citado efecto.

En conclusión, la descendencia producida por las ovejas ROA no difiere en peso vivo al nacimiento, ni en la velocidad de crecimiento en comparación con la descendencia de ovejas no portadoras de la variante génica. Tampoco se observaron diferencias significativas en dichas variables entre ambos genotipos de la descendencia de ovejas ROA. La variante ROA puede ser utilizada con la seguridad de que la descendencia no presenta ningún problema. Sin embargo, la divulgación del ROA debe hacerse bajo control técnico por el riesgo que comporta la posibilidad de hacer ovejas homocigotas, y por tanto estériles.

**Tabla 1.-** Características productivas de corderos Rasa Aragonesa en función del genotipo materno y de su genotipo del gen *BMP15* (medias  $\pm$  E.E., corregidas por ganadería y tipo de parto).

Sexo cordero	Genotipo (Madre/Cordero)	n	Peso nacimiento (kg)	GMD 1 (g)	GMD 2 (g)	GMD (1+2) (g)
Hembra	+/+/+	62	3.4 $\pm$ 0.1	199.2 $\pm$ 0.8	230.6 $\pm$ 0.9	212.1 $\pm$ 0.6
	R+/+/+	31	3.4 $\pm$ 0.1	180.5 $\pm$ 1.0	227.9 $\pm$ 1.1	204.4 $\pm$ 0.7
	R+/R+	35	3.3 $\pm$ 0.1	189.6 $\pm$ 0.8	229.7 $\pm$ 1.0	211.6 $\pm$ 0.6
Macho	+/+/+	60	3.7 $\pm$ 0.1	204.4 $\pm$ 0.6	281.7 $\pm$ 0.7	240.9 $\pm$ 0.4
	R+/+/+	28	3.7 $\pm$ 0.1	216.4 $\pm$ 1.0	271.9 $\pm$ 1.1	244.6 $\pm$ 0.7
	R+/R	28	3.9 $\pm$ 0.2	208.5 $\pm$ 1.2	310.1 $\pm$ 1.3	249.7 $\pm$ 0.9

*GMD1; Ganancia Media Diaria desde el nacimiento hasta el destete. GMD2; Ganancia Media Diaria desde el destete hasta el sacrificio. GMD (1+2); Ganancia Media Diaria desde el nacimiento hasta el sacrificio. Las diferencias entre genotipos dentro de cada sexo no son significativas en ninguna de las variables estudiadas.*

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto financiado por M<sup>o</sup> de Ciencia e Innovación (Proyecto TRACE PET2008-0076) y convenio entre Oviaragón y Gobierno de Aragón.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- JURADO, J. J.; FANTOVA, E.; FOLCH, J.; EQUIPO VETERINARIO DE CARNES-OVIARAGÓN; VIGIL, E.; MARTÍNEZ-ROYO, A. y CALVO, J. H. (2008). "Características productivas de animales portadores del alelo *FecXR/BMP15*". XXXIII Jornadas Científicas de la S.E.O.C., Almería, 24-27 de septiembre.
- MARTÍNEZ-ROYO, A.; JURADO, J. J.; SMULDERS, J. P.; MARTÍ, J. I.; ALABART, J. L.; ROCHE, A.; FANTOVA, E.; BODIN, L.; MULSANT, P.; SERRANO, M.; FOLCH, J. y CALVO, J. H. (2008). "A deletion in the bone morphogenetic protein 15 gene causes sterility and increased prolificacy in Rasa Aragonesa sheep". *Anim. Genet.* 39(3): 294-297.
- MARTINEZ-ROYO A, DERVISHI E, ALABART JL, JURADO JJ, FOLCH J, CALVO JH. Freemartinism and *FecXR* allele determination in replacement ewes of the Rasa Aragonesa sheep breed by duplex PCR. *Theriogenology*. 2009 Nov;72(8):1148-52. Epub 2009 Sep 20.
- PARDOS, L.; FANTOVA, E.; BRU, R.; BUÑUEL, M.; CUARTIELLES, I. y LARRAZ, V. (2010). "Influencia de la presencia del alelo ROA y de la selección por prolificidad poligénica en los resultados económicos de explotaciones ovinas de carne en Aragón". XXXV Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Valladolid, septiembre 2010.
- ROCHE A, RIPOLL G, JOY M, ALABART JL, CALVO JH, FANTOVA E Y FOLCH, J. (2010). "Crecimiento de los corderos y características de las canales de la variante génica rasa oviaragón (ROA)". II Congreso Nacional de Zootecnia. Lugo, 28-29 de octubre.

## BIRTH WEIGHT AND AVERAGE DAILY GAIN IN LAMBS CARRYING *FecX<sup>R</sup>*, ROA (RASA OVIARAGÓN) ALLELE

### SUMMARY

ROA (Rasa Oviaragón) is a prolificity mutation in Rasa Aragonesa ewes that is used to increase lamb production. The objective of this work was to compare the birth weight and growth of carrier and non-carrier lambs. A total of 122 lambs from ROA and 122 from non-carrier ewes were used in four commercial farms of UPRA (Union de Productores Rasa Aragonesa)-Grupo Pastores. Lambs were from single, twins or triplet births and were maintained in similar environmental and nutritional conditions. Live weights were recorded at lambing, weaning (around 50 days) and slaughtering (around 100 days). Average daily gains to weaning (GMD1), from weaning to slaughtering (GMD2) and first and second growth phases (GMD1+2) were calculated. No differences were observed among different genotypes at the *BMP15* gene, showing that ROA genotype are not associated at any change on birth weight and growth rate in lambs.

**Key words:** Meat sheep, *BMP15* gene, birth weight, growth.