

ASOCIACIÓN DE LOS GENES *LEPR* Y *DGAT1* CON CARACTERES REPRODUCTIVOS EN OVEJAS DE RASA ARAGONESA

Lakhssassi^{1,2}, K., Jiménez-Hernando³, M.A., Sarto¹, M.P., Alabart¹, J.L., Lahoz¹, B., Serrano³, M. y Calvo^{1,4*}, J.H.

¹CITA-IA2. Av. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España. ²INRA-BP 6356, Rabat, Marruecos.

³INIA-CSIC. Ctra. de La Coruña, km. 7,5. 28040 Madrid, España.

⁴ARAID. Av. Ranillas I-D, 50018, Zaragoza, España

*jhalcalvo@cita-aragon.es

INTRODUCCIÓN

Estudios de gestión técnico-económicos en explotaciones de Rasa aragonesa han mostrado que algunos de los factores asociados con un incremento de la rentabilidad de las ganaderías son la disminución de periodos improductivos y el incremento del número de corderos vendidos por oveja y año (Pardos *et al.*, 2016; Pardos y Fantova, 2018; Pardos *et al.*, 2022), que están relacionados con la mejora de los índices de prolificidad, edad al primer parto y estacionalidad reproductiva. El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo un estudio de asociación con el fin de identificar SNPs asociados con caracteres reproductivos, mediante un panel de 192 SNPs utilizado en Rasa aragonesa para asignación de paternidad y para el genotipado de genes funcionales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y fenotipos. En total se han utilizado 4.010 animales, pertenecientes a 16 explotaciones con genotipos y fenotipos registrados para caracteres reproductivos. Los datos reproductivos, genealógicos y los efectos utilizados para la estima de los fenotipos, provienen de la base de datos del esquema de mejora genética por prolificidad de Rasa aragonesa (UPRA-Grupo Pastores). Los fenotipos usados en los estudios de asociación fueron el VG para la prolificidad, la estima del efecto permanente de la hembra obtenido mediante un modelo umbral para la estacionalidad reproductiva, y los residuos obtenidos de un modelo *GLM* para la edad al primer parto. **Genotipos.** Se obtuvieron de un panel de 192 SNPs utilizados para la asignación de paternidad de la reposición: 159 SNPs para la asignación de paternidad (Calvo *et al.*, 2020), y 33 funcionales. **Análisis.** Para el control de calidad se utilizó el software Plink1.9; mientras que para la detección de SNPs asociados a los fenotipos se utilizó el programa GCTA, incluyendo la matriz de relaciones genómicas. Las estimas fenotípicas de los genotipos de los SNPs significativos se calcularon mediante un modelo mixto en R.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los SNP rs596133197 (*LEPR*) y el alelo prolífico *FecX^{Gr}* (*BMP15*), que producen cambio aminoacídico, resultaron significativos para el carácter prolificidad, tras corrección con Bonferroni. También, se estimó el efecto del alelo *FecX^R*, ampliamente diseminado en esta raza, y que no fue significativo en el análisis con GCTA, ya que está incluido como efecto fijo en el modelo de valoración genética. Las estimas para los alelos *FecX^{Gr}* y *FecX^R* fueron de +0,17 + 0,05 ($p < 0,001$) y +0,41 + 0,02 ($p < 0,001$) corderos/parto, respectivamente, con más de 13.000 partos en estos animales. Finalmente, el SNP rs596133197, tiene un efecto modesto en heterocigosis +0,09 + 0,03 ($p = 0,011$), mientras que en homocigosis su efecto es +0,60 + 0,20 ($p = 0,006$), aunque aquí hay que resaltar que sólo hay 18 partos de 8 animales. El SNP rs410015353, localizado en el gen *DGAT1* y que produce un cambio aminoacídico, se asoció a la edad al primer parto, encontrando un efecto de +54,9 + 12,8 días ($p < 0,001$) en animales heterocigotos ($n = 69$) con respecto a los homocigotos para el alelo en mayor frecuencia. Ningún SNP fue significativo para el carácter estacionalidad reproductiva.

CONCLUSIÓN

El estudio de asociación con un panel de SNPs mostró dos nuevos SNPs asociados a prolificidad y edad al primer parto, en los genes *LEPR* y *DGAT1*, respectivamente, en rasa aragonesa. Igualmente, se asociaron los alelos *FecX^{Gr}* y *FecX^R*, previamente ya asociados a prolificidad en esta raza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Calvo, J.H., *et al.* 2020. Span. J. Agric. Res.18(4): e0406. • Pardos, L., *et al.* 2016. XLI Congreso SEOC. Actas: 338-343. • Pardos, L. & Fantova, E. 2018. Tierras. 24: 54-58. • Pardos, L., *et al.* 2022. ITEA. 118 (4): 594-612.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado con fondos FEDER, y de los proyectos FITE TERGENOVID, Grupo de Cooperación VAGESO (GCP2019003800) y Grupo SAGAS Ref. A14_20R) del Gobierno de Aragón. K. Lakhssassi está financiada por un contrato del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidad (BES-2017-080154).