# FRECUENCIAS ALÉLICAS Y GENOTÍPI CAS DEL GEN PRNP EN LA RAZA OVINA XALDA DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON EL COLOR DE LA CAPA.

Isabel Álvarez[1], Iván Fernández[1], Félix Goyache[1], Juan José Arranz[2], Juan Pablo Gutiérrez[3], Enrique Gómez[1], Luis José Royo[1*]

[1]SERIDA-Somió, C/ Camino de los Claveles 604, 33203 Gijón (Asturias);
[2]Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria, 24071 León;
[3]Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040-Madrid;
*e-mail: ljroyo@serida.org

## INTRODUCCIÓN

La raza Xalda de Asturias es una población ovina en riesgo que presenta gran similitud morfológica con otras razas ovinas del Arco Atlántico Europeo como la Ouessant o la Morite. La raza ovina Xalda está encuadrada dentro del tronco churro (ÁLVAREZ et al., 2004), y dentro de este grupo parece estar más genéticamente relacionada con las poblaciones ovinas atlánticas (ÁLVAREZ et al., 2004, 2005). En 1992 se funda la asociación de criadores de la raza (ACOXA) y comienza el funcionamiento del Libro Genealógico (GOYACHE et al., 2003). En el Libro Genealógico se recogen datos sobre el color de la capa de los animales (blanca, negra). ACOXA lleva seleccionando a favor del color negro desde su fundación, y a pesar de ello, todavía existen numerosos individuos de capa blanca en los rebaños de Xalda. En la raza Xalda las capas negras segregan de forma compatible con un patrón recesivo.

El gen PRNP ovino está localizado en el cromosoma 13 (SCHLÄPFER et al., 2000). En este mismo cromosoma PARSONS et al. (1999) han localizado mediante marcadores microsatélite un QTL para color negro de la capa. La normativa de la Unión Europea que obliga al genotipado de los diferentes alelos del gen PRNP de todos los ovinos inscritos en libros genealógicos para seleccionar aquellos alelos con menor susceptibilidad a las Encefalitis Espongiformes Transmisibles puede afectar a la selección a favor del fenotipo negro en la raza Xalda.

El objetivo de esta comunicación es presentar las frecuencias alélicas y genotípicas del gen PRNP ovino que se han encontrado en la población ovina de raza Xalda y testar mediante pruebas estadísticas sencillas una posible asociación de los genotipos encontrados con la capa negra.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el marco del ensayo interlaboratorial coordinado desde el Laboratorio Central Veterinario de Algete, se ha diseñado un protocolo diagnóstico de los alelos del gen PRNP basado en reacciones de multiplex-PCR alelo específica. Este protocolo diagnóstico ha sido recientemente validado por el citado Laboratorio Nacional de Referencia. Utilizando este protocolo se han genotipado 478 animales para los alelos del gen PRNP descritos en el proyecto

de Real Decreto y partir del libro genealógico de la Xalda se han obtenido los registros de color de la capa de dichos animales. Se ha utilizado el procedimiento FREQ del paquete estadístico SAS, para realizar estudios de asociación entre cada genotipo del gen PRNP y el color de la capa de los animales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se describen las frecuencias alélicas del gen PRNP en la raza Xalda. El alelo ARQ es el más frecuente (78%) al igual que en la mayoría de las razas estudiadas. El alelo VRQ se encuentra en una frecuencia menor del 2% por lo que su erradicación en la raza Xalda no parece presentar problemas.

Tabla 1: Frecuencias alélicas del gen PRNP ovino en la raza ovina Xalda de Asturias.

| Alelo | N | Porcentaje |
|---|---|---|
| ARR | 149 | 15,59 |
| AHQ | 11 | 1,15 |
| ARH | 33 | 3,45 |
| ARQ | 747 | 78,14 |
| VRQ | 16 | 1,67 |

En los animales analizados de la raza Xalda se han encontrado 11 genotipos diferentes para el gen PRNP ovino de los 15 posibles. En la Tabla 2 se muestra la distribución del color de la capa entre los diferentes genotipos del gen PRNP encontrados en la raza Xalda. El genotipo más frecuente en la raza es el ARQ/ARQ, presente en más de un 60% de animales, seguido del ARQ/ARR presente en casi un 25% de animales. Los demás están siempre por debajo de un 6%. La prueba del $Chi^2$ no ha detectado ningún tipo de asociación significativa entre genotipo del gen PRNP y el color de la capa de los animales ($p = 0,387$).

En otras especies, como el caballo, la capa negra recesiva está asociada al gen Agoutí (RIEDER et al., 2001; ROYO et al., 2005). La falta de asociación estadística encontrada entre genotipo PRNP y color de la capa en la raza Xalda, puede indicar dos cosas: a) que el carácter negro recesivo en la población ovina Xalda no esté asociado al gen Agoutí; b) que simplemente los loci PRNP y Agoutí no estén ligados. Por lo tanto, este primer análisis podría servir para rechazar al gen Agoutí como candidato posicional del carácter color de la capa. Futuras aproximaciones a este problema deberían contemplar la realización de análisis de ligamiento con marcadores moleculares en el cromosoma 13 ovino y descartar la existencia de otros genes candidatos para la capa negra segregando en nuestra población, para ser más exactos, descartar la presencia de alelos negros dominantes del locus Extension (VAGE et al, 1999; 2003).

En todo caso, a partir de estos resultados parece claro que en la población ovina gestionada por ACOXA se puede aplicar un programa de selección para

ciertos alelos del gen PRNP ovino, sin perjudicar al criterio de selección definido por ACOXA a favor del color de la capa.

Tabla 2. Frecuencias de distribución del color de la capa ente los diferentes genotipos del gen PRNP en la raza Xalda.

| | Blanco (%) | Negro (%) | Total (%) | N |
|---|---|---|---|---|
| R1-ARR/ARR | 0,8 | 1,5 | 2,3 | 11 |
| R2-ARR/AHQ | 0,4 | 0,0 | 0,4 | 2 |
| R2-ARR/ARH | 0,4 | 0,6 | 1,1 | 5 |
| R2-ARR/ARQ | 12,3 | 12,3 | 24,7 | 118 |
| R3-AHQ/ARQ | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| R3-ARQ/AHQ | 0,6 | 1,1 | 1,7 | 8 |
| R3-ARQ/ARH | 3,6 | 2,1 | 5,7 | 27 |
| R3-ARQ/ARQ | 32,0 | 28,7 | 60,7 | 290 |
| R4-ARR/VRQ | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 2 |
| R5-ARH/VRQ | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| R5-ARQ/VRQ | 1,1 | 1,7 | 2,7 | 13 |
| Total | 51.3 | 48.7 | 100.0 | 478 |

Este proyecto ha sido cofinanciado por el Gobierno del Principado de Asturias, mediante el proyecto PC04-27, y ACOXA en el marco del programa de conservación de la raza ovina Xalda de Asturias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, I., et al 2004. J. Anim. Sci. 82: 2246-2252.

ÁLVAREZ, I., et al. 2005. J. Anim. Sci. en prensa.

PARSONS Y. M. et al. 1999. Aust. J. Agric. Res. 50: 1099-1103.

RIEDER et al. 2001. Mamm. Gen. 12: 450-455.

ROYO et al. 2005. EAAP Annual meeting, Uppsala, Sweden.

SCHLÄPFER et al., 2000. J. Anim. Breed. Genet. 117: 211-216.

VAGE et al. 1999. Mamm. Gen. 10: 39-43.

VAGE et al. 2003. Pigment Cell Res. 16: 693-697.