

# CONTRIBUCIÓN GENÉTICA DE LOS CARNEROS DE RAZA XALDA DE ASTURIAS

J. Antonio Álvarez Sevilla

ACOXIA  
Oviedo/Uviéu



## INTRODUCCIÓN

La oveja de raza Xalda (Álvarez Sevilla et al., 1982, 2004) es una población ovina que en tiempos recientes ha recibido especial atención por parte de técnicos y especialistas habiéndose incluido, en lugar destacado, en el último catálogo de razas ovinas españolas publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, señalándose su carácter de raza antigua y la singularidad de sus características raciales, en especial las de capa y perfil recto (Esteban Muñoz, 2003). La oveja Xalda presenta un importante valor de adaptación al medio y su importancia histórica y cultural en el ámbito del Principado de Asturias ha sido claramente establecida (Álvarez Sevilla, 1999, 2001). Como resultado del aumento del sentimiento conservacionista en las últimas décadas del siglo XX, en 1992 se creó la Asociación de Criadores de Oveja Xalda de Asturias (ACOXA). La oveja Xalda se incluyó como raza de protección especial en el Real Decreto 1662/1997, de 7 de noviembre, por el que se actualiza el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. El Libro Genealógico gestionado por ACOXA fue reconocido oficialmente por la administración del Principado de Asturias en 1998.

El Libro Genealógico de la Oveja de raza Xalda de Asturias comenzó su funcionamiento oficial en 1992 con la constitución de ACOXA. En él se incluyeron las genealogías recogidas por los promotores de ACOXA en los años previos a su fundación. Análisis preliminares de la información recogida en el Libro Genealógico de ACOXA (Goyache et al., 2003) permitieron conocer las contribuciones genéticas de las líneas 9 fundadoras definidas por ACOXA de acuerdo con el origen geográfico de los animales su importancia en la recuperación de la raza: *Adrao*, *Antón*, *Arquil.lina*, *Brañaseca*, *Candaneu*, *Eilao*, *Eirrondo*, *Ixuxú* y *Oubal.lu*. Los animales pertenecientes a esas líneas sumaban cerca de dos tercios de las contribuciones genéticas a la población total (Goyache et al., 2003) especialmente la línea *Brañaseca* que llegaba a sumar el 20.8%. Sin embargo, esos mismos análisis detectaban una utilización desequilibrada de machos en búsqueda de una homogeneización de las características raciales. Es por ello que parece necesario profundizar en las líneas genéticas de machos. En caballo Pura Sangre Inglés y en poni Asturcón

(Cunningham et al., 2001; Royo et al., 2007) se han definido las líneas de machos como la descendencia ininterrumpida desde un antecesor macho a sus descendientes macho. En este momento el Libro Genealógico de la raza ovina Xalda de Asturias contiene información suficiente para realizar este tipo de análisis al objeto de valorar con precisión las contribuciones genéticas de las diferentes líneas de carneros a los individuos más jóvenes de raza Xalda.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha analizado la información incluida en el Libro Genealógico de la raza Xalda desde su fundación hasta el 1 de octubre de 2007. El total de los animales registrados en el libro genealógico de la raza Xalda fue de 2.847 (322 machos) de los que 1.999 (167 machos) estaban vivos en el momento del análisis. De los 1.999 animales vivos registrados, 1.130 (92 machos) habían nacido en los últimos tres años de funcionamiento del Libro Genealógico de ACOXA. El análisis de los registros del Libro Genealógico se ha realizado utilizando los programas SAS/STAT® (1999) y el programa ENDOG v4.2 (Gutiérrez y Goyache, 2005) mediante el cálculo de los siguientes parámetros:

- Frecuencia de aparición de líneas de carneros.
- Coeficiente de relación media (AR) (Gutiérrez et al., 2003), definido como el porcentaje de representación genética de cada animal en el conjunto de la población. El coeficiente de relación media es la media de los valores que aparecen en la fila de la matriz de relaciones aditivas de cada animal y tiene en cuenta los coeficientes de parentesco de cada animal tanto con los animales de la misma generación como con los animales de las generaciones precedentes.

Estos cálculos se han realizado en: a) el total de la población Xalda; b) en la población viva; y c) en los animales nacidos en los últimos tres años. Este último grupo de animales se aproxima a la última generación en la raza Xalda, ya que el intervalo generacional medio en la raza es de, aproximadamente, 3 años (Goyache et al., 2003).

## RESULTADOS

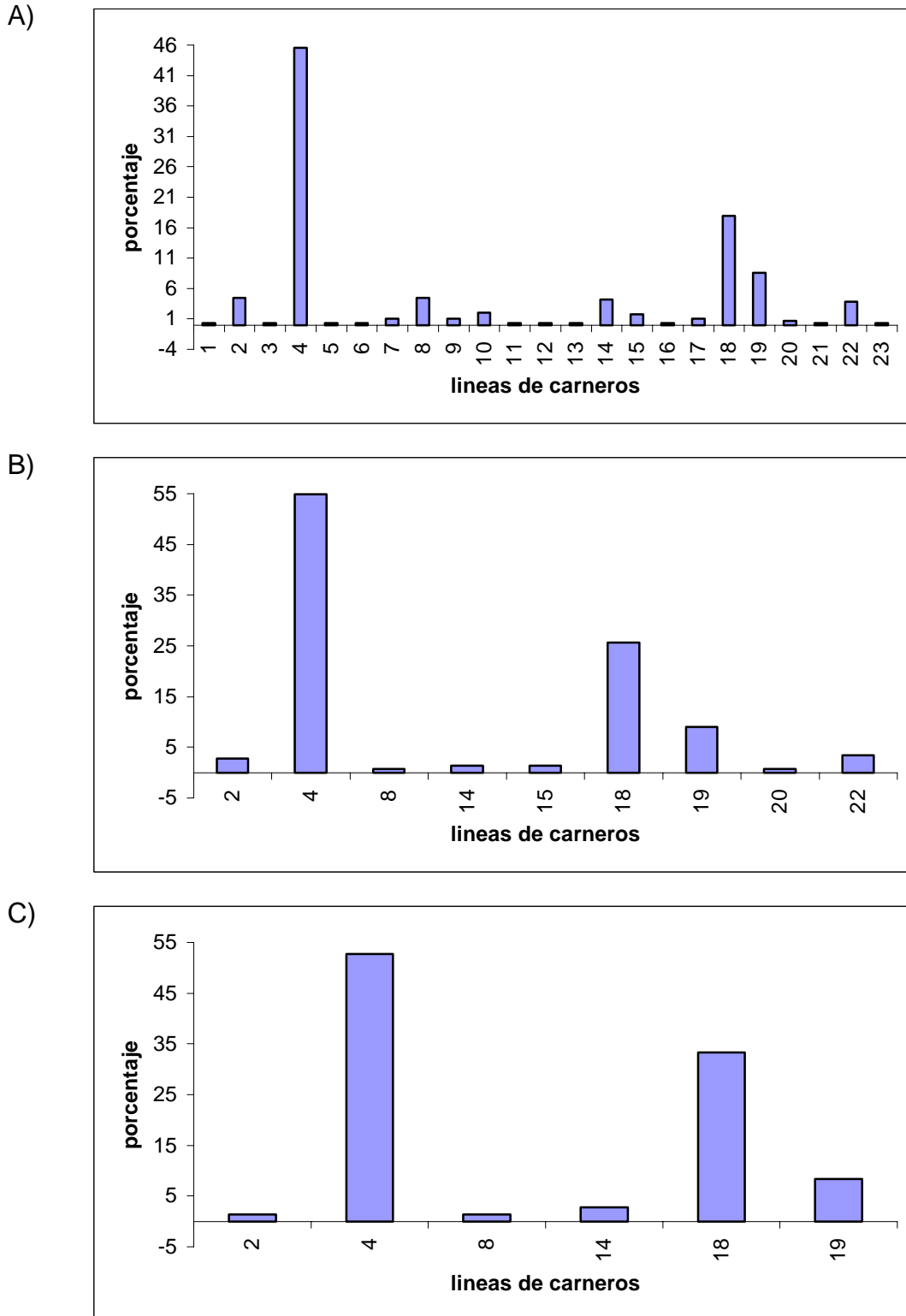
Se han identificado hasta 23 líneas paternas fundadoras en la raza Xalda. La identificación se ha limitado hasta el 1 de enero de 2000 para evitar problemas de registro en el Libro Genealógico y teniendo en cuenta que en esta fecha las labores de recuperación de animales de raza Xalda en rebaños aislados se pudieron dar por concluidas en la práctica. Los 23 carneros identificados ya no estaban activos en el momento del análisis. Todos ellos nacieron antes de 1999; la cuarta parte nacieron antes de 1991 y otra cuarta parte en 1995. El número de hijos machos que produjeron los carneros identificados varió de 0 a 33. Nótese que hasta 5 líneas fundadoras de carneros (3, 5, 6, 11 y 13) no tuvieron descendencia masculina por lo que se perdieron al causar baja. Los carneros con origen en Brañaseca, Sotu Rei, Candanéu y Oubal.lu concentran la mayor parte de la descendencia masculina de las líneas fundadoras de carneros de la raza Xalda: los tres carneros fundadores de la línea Brañaseca suman 44 hijos machos, los dos de Candanéu 35, los 7 de Sotu Rei 97 (concentrados fundamentalmente en tres de ellos) y el de Oubal.lu 29.

Las frecuencias de aparición de las 23 líneas fundadoras de carneros en el total de la raza Xalda, en la población viva y en los animales nacidos en los últimos tres años. Cabe destacar que en la población viva sólo 9 de las 23 líneas de carneros identificadas se encuentran representadas en la línea macho (fundamentalmente las líneas 4, 18 y 19 de Brañaseca, Arquil.lina y Candaneu).la situación se agrava en la población nacida en los últimos 3 años en los que, manteniéndose la importancia de aparición de las líneas 4, 18 y 19, se han perdido 3 líneas fundadoras más (15, 20 y 22) que antes tenían una presencia muy discreta en al población de machos vivos.

**Tabla 1:** Líneas de carneros identificadas en la raza Xalda. Se detalla el crotal del animal fundador, el de su madre cuando se conocía, el año de nacimiento del carnero y el número de hijos machos registrados en su pedigrí.

Línea de carnero	Crotal	Madre	Año de nacimiento	Número de hijos machos	Área de origen del carnero
1	0041		1988	1	EILAO
2	0007		1989	14	BRAÑASECA
3	0014		1990	0	LLAMES de PARRES
4	0050		1990	25	BRAÑASECA
5	0099		1990	0	ADRAO
6	0290		1990	0	LOS CORROS
7	0158		1991	3	STEFAN
8	0089		1992	5	BRAÑASECA
9	0131	0033	1993	2	SOTU REI
10	0167	0046	1994	33	SOTU REI
11	0120	0045	1994	0	SOTU REI
12	0330		1994	4	NOREÑA
13	0035		1995	0	SOTU REI
14	0039	0049	1995	30	SOTO REI
15	0252		1995	12	CANDANEU
16	0229		1995	2	SOTU REI
17	0361		1995	30	SOTU REI
18	0259		1995	3	ARQUIL.LINA
19	0137		1995	23	CANDANEU
20	0377		1996	1	CANDIDO
21	0002		1996	6	ARGÜERU
22	0247	0245	1997	29	OUBAL.LU
23	1281		1998	5	SANTU MIANU

**Figura 1:** Frecuencias de aparición de las líneas de carneros fundadores (en porcentaje) en el total de la raza Xalda (A), en la población viva (B) y en los animales nacidos en los últimos tres años (C).



Las contribuciones genéticas de las líneas fundadoras de carneros al total de la población Xalda, a la población Xalda viva en la actualidad y a la población Xalda nacida en los últimos tres años se detallan en la Tabla 2. La línea 4 es, en todos los análisis, la de mayor importancia por la raza, explicando ese animal, entre el 6 y el 7% de los genes de la población Xalda. Si bien la línea con procedencia en Candaneu (19) tiene la segunda mayor representación genética en el total de la población y en la población viva, en la última generación se ha visto sobrepasada por las líneas de Arquil.lina (18) y Sotu Rei (12). En todo caso, las contribuciones genéticas de las líneas fundadoras de machos explican, de forma relativamente estable, aproximadamente la cuarta parte de los genes de la población de oveja de raza Xalda

**Tabla 2:** Contribuciones genéticas (en porcentaje) de las líneas fundadoras de carneros al total de la población Xalda, a la población Xalda viva en la actualidad y a la población Xalda nacida en los últimos tres años.

Línea de carnero	Crotal	Contribuciones genéticas a la población		
		Total	Viva	Nacida los últimos tres años
1	0041	0,05%		
2	0007	1,53%	1,28%	1,07%
3	0014	0,04%		
4	0050	6,97%	7,24%	6,39%
5	0099	0,04%		
6	0290	0,04%		
7	0158	0,47%	0,36%	0,13%
8	0089	0,98%	0,71%	0,48%
9	0131	0,04%		
10	0167	1,11%	1,00%	0,64%
11	0120	0,02%		
12	0330	1,83%	2,03%	2,38%
13	0035	0,04%		
14	0039	0,66%	0,40%	0,16%
15	0252	2,31%	2,60%	2,13%
16	0229	0,12%	0,10%	0,05%
17	0361	1,14%	1,10%	0,86%
18	0259	2,49%	2,88%	3,66%
19	0137	2,90%	2,82%	2,31%
20	0377	0,05%	0,03%	
21	0002	0,24%	0,16%	
22	0247	1,68%	1,98%	1,93%
23	1281	0,15%	0,14%	0,04%

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los 2.847 animales inscritos en el Libro Genealógico de la oveja de raza Xalda, 1.130 (aproximadamente un 40%) habían nacido en los últimos tres años de registro del Libro Genealógico de ACOXA y permanecían vivos en el momento del análisis. Estos datos caracterizan a la perfección el creciente interés por la cría de la raza y el éxito de las medidas instrumentadas por ACOXA y las administraciones públicas para la conservación y promoción de la raza.

Sin embargo este éxito demográfico no está exento de riesgos. El presente análisis ha servido para evidenciar que gran parte de los genes de una raza en peligro de extinción se pierden en momentos iniciales tras la instauración de un plan de conservación (Álvarez et al., 2007b; Royo et al., 2007) y que la mayor fuerza de pérdida de genes tras la puesta en marcha de medidas de conservación es la deriva genética producida por los apareamientos que dan lugar a la siguiente generación de reproductores (Álvarez et al., 2007a).

En los datos expuestos se puede confirmar la pérdida de 4 líneas fundadoras por la vía macho. Esta situación no significa que se hayan perdido sus genes en la raza Xalda, ya que estos pueden estar representados en sus hijas (como se refleja en la tabla correspondientes a sus contribuciones genéticas a la población), pero sí que la variabilidad genética que portaban en los respectivos cromosomas Y se ha perdido en la raza. Asimismo, la utilización de los machos identificados como reproductores ha provocado la pérdida sucesiva de líneas de carneros, y en la última generación de machos solamente se encuentran representadas 6 líneas de carneros fundadores (26%).

El presente análisis sirve para ilustrar las dificultades para el mantenimiento de la variabilidad genética en programas de conservación “in situ” que deben ser compatibles con las condiciones de cría de los ganaderos. En este sentido la planificación de apareamientos de ACOXA se encuentra dificultada por el enorme número de explotaciones que mantienen un pequeño número de



animales cada una, lo que aumenta los riesgos de deriva genética. A pesar de eso se ha conseguido desequilibrar la representación genética de los machos fundadores en la población (especialmente hacia la línea Arquil.lina) lo que permite evitar pérdidas de variabilidad genética en la raza. Tal como se planteaba, como objetivo, en el programa de conservación de la raza, en la última generación las líneas de carneros remanentes contribuyen a los genes de la población de forma más equilibrada lo que significará un retraso en la aparición de homocigosis y depresión consanguínea.

La información recogida en el Libro Genealógico de la raza ovina Xalda de Asturias refleja el esfuerzo realizado por los criadores asociados en ACOXA en la conservación de este patrimonio genético único entre las razas ovinas españolas. El apoyo de las administraciones públicas a la conservación de este patrimonio genético asturiano ha producido un aumento paulatino del número de inscripciones en el Libro Genealógico de la raza Xalda pero resulta evidente que la población, como tal, continúa en grave riesgo. El apoyo de las administraciones resulta necesario para la conservación del material genético de las líneas fundadoras remanentes y la implementación de programas de apareamientos, costosos en términos económicos, temporales y organizativos, que permitan el equilibrio de las aportaciones genéticas de las líneas fundadoras al conjunto de la raza.



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera podido desarrollarse sin el total apoyo de los socios de ACOXA. Gracias al Área de Genética y Reproducción Animal del SERIDA por su apoyo en el análisis del Libro Genealógico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, I., Royo, L.J., Gutiérrez, J.P., Fernández, I., Arranz, J.J., Goyache, F.** (2007) Genetic diversity loss due to selection for scrapie resistance in the rare Spanish Xalda sheep breed. *Livestock Science*, 111, 204–212. doi:10.1016/j.livsci.2007.01.147
- Álvarez, I., Royo, L. J., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Arranz, J. J., Goyache F.** (2007b) Relationship between genealogical and microsatellite information characterising losses of genetic variability: empirical evidence from the rare Xalda sheep breed. *Livest. Sci.*, aceptado para publicación. doi:10.1016/j.livsci.2007.06.009.
- Álvarez Sevilla J.A.** 1999. Protohistoria y ganadería. En *El Ganado vacuno del Tronco Castaño*, pp.11-18, Imprenta Narcea S.L., Granda-Siero (Asturias).
- Álvarez Sevilla, A.** 2001. Les races autóctones del Principáu d'Asturies, pp.11-18, Fundación Belenos, 33007 Uviéu/Oviedo (Principau d'Asturies).
- Álvarez Sevilla, J.A., García Peláez, A., Cortés Pérez, J.** 1982. Descripción de la oveja de raza Asturiana. *Biol Cien Nat I.D.E.A.*, 30: 147-157.
- Álvarez Sevilla A., Gutiérrez J.P., Fernández I., Royo L.J., Álvarez I., Gómez E., Goyache F.**, 2004. Conservación de la oveja Xalda de Asturias. *AGRI*, 34: 41-49.
- Cunningham, E.P., Dooley, J.J., Splan, R.K., Bradley, D.G.** 2001. Microsatellite diversity, pedigree relatedness and the contributions of founder lineages to thoroughbred horses. *Anim. Genet.* 32, 360–364.
- Goyache, F., Gutiérrez, J.P., Fernández, I., Gómez, E., Álvarez, I. Díez, J., Royo, L.J.** 2003. Using pedigree information to monitor genetic variability of endangered populations: the Xalda sheep breed of Asturias as an example. *J. Anim. Breed. Genet.* 120: 95-103

**Gutiérrez, J.P., Goyache, F., 2005.** A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *J. Anim. Breed. Genet.*, 122: 172-176.

**Royo, L.J., Álvarez, I., Gutiérrez, J.P., Fernández, I., Goyache, F. 2007.** Genetic variability in the endangered Asturcón pony assessed using genealogical and molecular information. *Livest. Sci.* 107, 162-169.