

EDAD Y PROLIFICIDAD AL PRIMER PARTO DE CORDERAS RASA ARAGONESA PORTADORAS O NO DEL ALELO *FecX^R*

Lahoz, B.¹, Jiménez-Hernando, M.J.², Jurado, J.J.², Calvo, J.H.^{1,3}, Galeote, A.⁴, Blasco, M.E.⁴, Folch, J.¹, Fantova, E.⁴ y Alabart, J.L.¹.

¹CITA, Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50059 Zaragoza; ²INIA, 28040 Madrid; ³ARAID, 50018 Zaragoza; ⁴UPRA-Grupo Pastores, 50014 Zaragoza. blahozc@aragon.es

INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento en 2007 en la raza Rasa Aragonesa del polimorfismo prolífico *FecX^R* en el gen *BMP15* (Jurado y Calvo, 2007; Martínez-Royo et al., 2008) el número de animales de este genotipo se ha incrementado de manera continua en las ganaderías. Actualmente el 58% (164/283) de los rebaños que forman parte del programa de selección por prolificidad de Unión de Productores de Rasa Aragonesa (UPRA-Grupo Pastores) tienen hembras portadoras heterocigotas (R+), contabilizándose en total 13.024 hembras de este genotipo. De estos, el 38% (63/164) tienen más de un 10% de ovejas R+ (Jurado y Jiménez, 2016). Esto se debe a los efectos demostrados de este polimorfismo sobre la prolificidad de las ovejas heterocigotas y su consecuente impacto positivo en la rentabilidad de las ganaderías. Las ovejas heterocigotas presentan cambios importantes a nivel de sus folículos ováricos. En concreto, se ve afectada su sensibilidad a las gonadotropinas de manera que son capaces de ovular un mayor número de folículos con un menor diámetro, y en algunas razas viene acompañado de alteraciones endocrinas relevantes (Fabre et al., 2006). Estos cambios podrían afectar la entrada en pubertad de los animales. El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar la edad al primer parto y la prolificidad de las corderas R+ y ++ en las ganaderías a lo largo de los últimos 12 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado los datos del control de producciones del programa de selección por prolificidad de la UPRA-Grupo Pastores. Se dispone de registros de nacimiento de animales ++ desde 1990 y de animales R+ desde 1997, y en ambos casos hasta 2016. Para el presente estudio se eliminaron los años incompletos, de manera que solo se tuvieron en cuenta los datos del periodo 2002-2013. Solo se tuvieron en cuenta aquellas ganaderías en las que había ovejas de ambos genotipos (al menos 2 ovejas ++ y 2 R+). En relación al genotipo se dispone de animales R+ y ++ analizados mediante PCR y animales de genealogía desconocida. En este último caso, dada la baja frecuencia del polimorfismo en la población (Lahoz et al., 2011) esas corderas se consideraron como ++. Para minimizar diferencias debidas al manejo, solo se tuvieron en cuenta los datos de animales con padre conocido, lo que significa que son hijas de Inseminación Artificial (IA). En cuanto a la edad al primer parto, se desestimaron aquellos registros menores de 300 días o mayores de 999 días. Solo se tuvieron en cuenta aquellas ganaderías con al menos 3 años de registros disponibles. En total se han utilizado para el análisis registros de 17.017 ovejas (8.881 ++ y 8.136 R+) procedentes de 163 ganaderías.

Para determinar la relación entre la edad al primer parto y las diferentes variables se utilizó un modelo que incluía como efectos fijos el genotipo (GEN), la ganadería (GAN), el mes de nacimiento (MES) y el año de nacimiento (AÑO). Además, se incluyeron las interacciones entre el genotipo y el mes de nacimiento (GENxMES) y entre el genotipo y el año de nacimiento (GENxAÑO). Partiendo de los mismos datos de la base anterior, se estableció un nuevo modelo para determinar la relación entre la prolificidad y las variables estudiadas. Como efectos fijos se incluyeron el genotipo (GEN), la ganadería (GAN), el mes de nacimiento (MES), el año de nacimiento (AÑO), y como covariable la edad al primer parto (EPP). Se incluyeron las interacciones entre el genotipo y el mes de nacimiento (GENxMES), el genotipo y el año de nacimiento (GENxAÑO) y el genotipo y la edad al primer parto (GENxEPP).

Para estimar los efectos del modelo se utilizó el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 2016). Salvo que se especifique lo contrario, los resultados se expresan como LSMMeans ± error estándar y la significación estadística se establece al nivel P < 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Le edad media al primer parto fue de 576 ± 154 días (media \pm desviación estándar), es decir, 18,9 meses. En la población estudiada, la EPP de las ovejas R+ fue un día menor que la de las ovejas ++, sin diferencias significativas (600 ± 2 y 601 ± 3 días, respectivamente).

El año tuvo un efecto significativo sobre la EPP ($P < 0,0001$), con una disminución progresiva de la misma a lo largo de los años ($P < 0,0001$), que se pudo estimar en 4,5 días por año. Sin embargo, la interacción entre el año de nacimiento y el genotipo no fue significativa, por lo que el efecto del año fue similar para ambos genotipos en relación a la EPP.

Se observaron diferencias en la EPP según el mes de nacimiento ($P < 0,0001$), encontrando diferencia de hasta 57 días entre meses. Las corderas nacidas en junio presentaron el primer parto a la edad más alta (634 ± 8), mientras que las nacidas en diciembre lo hicieron a la edad más baja (577 ± 4 días). La interacción entre el mes de nacimiento y el genotipo no fue significativa, por lo que este efecto fue similar para ambos genotipos (Figura 1).

En cuanto al efecto ganadería, de nuevo se observó una gran variabilidad, con medias desde los 439 ± 15 días hasta los 860 ± 21 días ($P < 0,0001$).

En el presente estudio, la EPP ha sido ligeramente inferior a la calculada en el total de la población (19,8), mientras que los efectos del año y del mes de nacimiento han seguido la misma tendencia (Lahoz et al, 2017). Es posible que esto se deba a que, en general, los ganaderos que optan por incluir el genotipo R+ en sus rebaños y además realizan IA son ganaderos que tienen en general un alto nivel técnico y realizan manejos más adecuados.

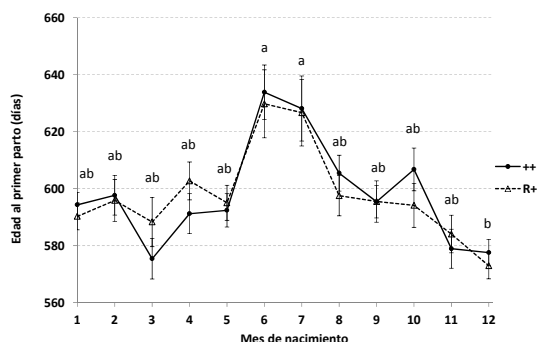


Figura 1. Edad al primer parto en función del mes de nacimiento (periodo 2002-2013) en ovejas portadoras heterocigotas (R+) o no portadoras (++) del alelo prolífico $FecX^R$.

Cuando se estudió la prolificidad en el primer parto se observó que todos los efectos resultaron significativos. La edad al primer parto estuvo relacionada con la prolificidad ($P < 0,0001$), de manera que se estimó un incremento de 0,21 corderos/parto por cada 365 días adicionales de EPP. En lo que se refiere al genotipo se observó que las corderas R+ tenían una prolificidad superior a la de las corderas ++ (1,47 vs. 1,19; $P < 0,0001$). Este dato es similar al descrito previamente para corderas de estos genotipos en esta misma raza (Lahoz et al., 2011). La interacción entre el genotipo y el año de nacimiento no fue significativa, lo que indica que el año, aunque tuvo un efecto significativo sobre la prolificidad ($P < 0,01$), afectó de manera similar a ambos genotipos, observándose un incremento de la prolificidad a lo largo de los años (Figura 2a). Tampoco lo fue la interacción entre el genotipo y la EPP, lo que permite descartar que posibles diferencias entre genotipos en la EPP se deban a sus diferencias en prolificidad. El efecto del mes de nacimiento sobre la prolificidad al primer parto fue significativo ($P < 0,001$), con diferencias entre meses de hasta 0,12 corderos por parto. La prolificidad máxima la alcanzaron las corderas que habían nacido en octubre (1,40) y la mínima las que lo hicieron en marzo (1,28). Teniendo en cuenta las EPP observadas este trabajo, probablemente estas variaciones en prolificidad se deban a que las correspondientes cubriciones se hicieron en estación favorable o en contraestación, respectivamente. La interacción entre el genotipo y el mes de nacimiento no fue significativa (Figura 2b).

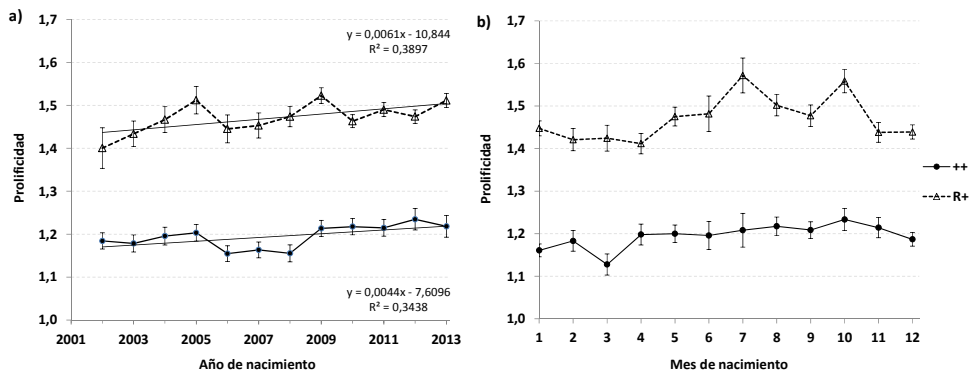


Figura 2. Evolución de la prolificidad a lo largo del periodo 2002-2013 (a) y prolificidad en función del mes de nacimiento (b) en ovejas heterocigotas (R+) o no portadoras (++) del alelo prolífico *FecX^R*.

En conclusión, las ovejas R+ mostraron ciertas ventajas productivas respecto a las ovejas ++ por su mayor prolificidad. Sin embargo, en este genotipo no se observó una disminución significativa de la edad al primer parto en las ganaderías estudiadas, lo que requiere ser confirmado con otros estudios fisiológicos. El año y mes de nacimiento afectaron por igual a ambos genotipos. La edad y la prolificidad al primer parto demostraron estar relacionadas. En general en ambos genotipos se ha encontrado una mejora progresiva a lo largo de los años tanto de la edad al primer parto como de la prolificidad. Siendo que todas las ovejas del estudio son hijas de IA, estos resultados ponen de manifiesto el buen trabajo a nivel de manejo y tal vez también de mejora genética en el caso de la prolificidad, que están realizando algunas de las ganaderías del programa, observando grandes diferencias entre ellas que ponen de manifiesto que existe un amplio margen de mejora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fabre et al., 2006. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 4:20.
- Jurado J.J. y Calvo J.H. 2007. *ITEA Vol. Extra 28(II):* 504-506.
- Jurado y Jiménez, 2016. 23º Cat. reproductores UPRA-Grupo Pastores.
- Lahoz et al., 2011. *J. Anim. Sci.* 89, 3522–3530.
- Martínez-Royo et al., 2008. *Anim. Genet.* 39, 294–297.
- Lahoz et al., 2017. XVII Jornadas Prod. Anim. AIDA
- SAS Institute Inc. 2016. *SAS/STAT® 14.2 User's Guide.* Cary, NC: SAS Institute Inc

Agradecimientos: Financiado con fondos FEDER a través de POCTEFA (Proyecto PIRINNOVI EFA103/15) y CDTI (Proyecto IDI-20160426).

AGE AND PROLIFICACY AT FIRST LAMBING OF RASA ARAGONESA EWE LAMBS CARRYING OR NOT THE *FecX^R* ALELLE

ABSTRACT: Since the discovery in 2007 of the prolific *FecX^R* polymorphism in the Rasa Aragonesa sheep breed, the number of carrier ewes (R+) in farms has significantly increased. These ewes present changes in their ovarian follicles which could lead to endocrine alterations and might affect the onset of puberty. The objective of the present work was to evaluate the age at first lambing (AFL) and the prolificacy in farm conditions of R+ ewe lambs over the last 12 years. AFL was similar in R+ and non-carrier (++) ewes (601 vs. 600 days), with similar effects of year and month of birth. As expected, prolificacy was higher in R+ compared to ++ ewe lambs (1.47 vs. 1.19; $P < 0.0001$). Over the studied period AFL significantly decreased and prolificacy significantly increased among years, which demonstrated the improvements made by some farms which perform AI and work with prolific genotypes. Prolificacy and AFL were related, so that a delay of 365 days in AFL give rise to an increase of 0.21 lambs/lambing ewe lamb, with no interaction with genotype. It should be taken into account to reach equilibrium between desired age and prolificacy at first lambing.

Keywords: BMP15, ewe lamb, prolificacy, puberty