

ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE POLIMORFISMOS DEL GEN FUT-1 EN PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EN CERDAS PAMPA ROCHA

Llambí S.^{1*}, Montenegro M.¹, Macedo F.¹, Carballo C.², Bell W.²,
Castro G.¹, Vadell A.², Gagliardi R.¹, Barlocco N.²

¹Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, UdelaR- Uruguay. *silvia.llambi@gmail.com.

²Facultad de Agronomía, Universidad de la República, UdelaR- Uruguay

RESUMEN

El cerdo Pampa Rocha (PR) es el recurso zoogenético local de Uruguay que presenta un estado avanzado de caracterización genética y evaluación productiva. Esta raza criolla se encuentra actualmente en estado crítico debido a la disminución del número de pequeños productores dedicados a la crianza de estos cerdos. Sin embargo desde hace años se viene trabajando por parte de la Unidad de Producción de Cerdos de Facultad de Agronomía en el rescate de esta raza criolla realizándose estudios de evaluaciones productivas y reproductivas. A nivel genético es conocida la influencia de determinados genes mayores como el FUT-1 en algunas de estas características. Trabajos anteriores en esta raza han identificado la presencia de dos polimorfismos tipo SNPs (M307A/G y M229C/T separados por 100 pb) en una región codificante y que presentan una buena variabilidad alélica con valores de Fis negativos. En el presente trabajo se estudia una población de 18 hembras (PR) utilizando el software para el análisis estadístico R de dominio público con datos de las siguientes variables (productivas/reproductivas): Lechones nacidos totales (LNT), nacidos vivos (LNV), nacidos muertos (LNM), peso al nacimiento (P.NAC), lechones a las 48 hrs (L48HS), lechones a los 21 días (L21D), peso a los 21 días (P21D), peso al destete de 45 días (PD) como variables respuesta y como efectos fijos las variables de los SNPs anteriormente mencionados y el ordinal de parto como covariable. Como resultados y conclusiones en nuestro trabajo no se detectó efecto de estos polimorfismos sobre las características estudiadas aunque consideramos que contamos con un universo estadístico de esta raza local muy reducido aunque bien caracterizado en cuanto a los parámetros estudiados pero deberíamos aumentar el número de muestras.

Palabras clave: Razas autóctonas; Biodiversidad; Marcadores moleculares; Parámetros reproductivos.

**PRELIMINARY STUDY OF THE EFFECT OF POLYMORPHISMS FUT-1 IN
REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE PARAMETERS IN SOWS PAMPA ROCHA**

ABSTRACT

The Pampa Rocha pig (PR) is a Uruguayan local animal genetic resource in an advanced state of genetic characterization and productive evaluation. This creole breed is currently in a critical condition due to the decrease in the number of small farms dedicated to raising these pigs. Nevertheless, the Pig Production Unit of the Faculty of Agronomy have been working for years in the rescue of the PR, by performing evaluations of productive and reproductive traits. At the genetic level it is known the influence of certain major genes as FUT-1 in some of these features. Previous works in this breed have identified the presence of two types of SNP polymorphisms (M307A/G and M229 C/T, separated by 100 bp) in a coding region. Both SNPs present a good allelic variability with negative Fis values. In this paper a population of 18 females (PR) was analyzed using R open source software. We considered as response variables (productive / reproductive): total born piglets (LNT), alive born piglets (LNV), stillborn piglets (LNM), birth weight (P.NAC), piglets at 48 hrs (L48HS), piglets at 21 days (L21D), weight at 21 days (P21D) and weaning weight at 45 days (PD). The aforementioned SNPs and ordinal birth was considered as fixed effects. As results and conclusions, no significant statistical difference was detected for the most of the effects studied in relation to the considered characteristics (productive / reproductive). As results and conclusions in our work, no effect of these polymorphisms on the characteristics studied was detected although we believe we have a statistical universe of this very small local breed but well characterized in terms of the parameters studied but should increase the number of samples.

Keywords: Local breeds; Biodiversity; Molecular markers; Reproductive parameters.

INTRODUCCIÓN

Los cerdos Pampa Rocha (PR) presentan un manto negro con seis puntos variables de pelaje blanco reconociéndose como raza local. Su origen data de la introducción de los primeros cerdos por parte de los colonizadores españoles y portugueses, con aportes posteriores de Berkshire y Poland China (Castro, 2007). Si bien en los últimos años se puede afirmar que esta raza se encuentra en riesgo por la abrupta caída de pequeños productores dedicados a la crianza; se puede

decir que a nivel de la Academia y de ONGs (Fundación Quebracho) hay interés en la conservación y preservación de la misma con fines productivos.

En razas locales la caracterización molecular junto con la productiva son fundamentales para la identificación de razas y/o poblaciones así como para el conocimiento del potencial de las mismas (Revidatti, 2009). Por otro lado la posibilidad de asociar polimorfismos moleculares con características de tipo reproductivo son una valiosa herramienta de ayuda para la conservación de razas locales en estado de riesgo (Horak *et al.*, 2005)

El gen FUT-1 que codifica para la enzima $\alpha 1$, 2fucosyltransferasa se caracteriza por presentar polimorfismos tipo SNP bialélicos que han sido relacionados con resistencia/susceptibilidad a la diarrea post-destete producida por E.coli F18+ y/o parámetros reproductivos como tamaño de camada (Zhou Li-hua *et al.*, 2011; Yanru Luo *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2006).

Llambí *et al.*, 2014 reportan en la raza PR la presencia de dos polimorfismos tipo SNP en este gen separados por 100 pb (M307A/G ; M229 C/T) con un valor de Fis de -0.365 y una buena variabilidad alélica con frecuencias alélicas en un rango de 0.27 a 0.73. Por otro lado existen diversos reportes sobre el estudio de características reproductivas de hembras PR criadas en sistemas al aire libre (Bideau *et al.*, 2010; Barlocco *et al.*, 2007). En el presente trabajo se presentan resultados preliminares sobre la relación entre los polimorfismos del gen FUT-1 detectados (M307A/G ; M229 C/T) y los parámetros reproductivos y productivos en un grupo de hembras PR.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una muestra de 18 cerdas PR pertenecientes al Centro de Rescate del Cerdo Pampa Rocha localizado en la Unidad de Producción Porcina de la Facultad de Agronomía en Progreso (56°13'W34°36'S). Utilizando el software para análisis estadístico R (R Core Team, 2015) se realizó un análisis de varianza (ANOVA) tomando: lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), lechones nacidos muertos (LNM), peso al nacimiento (P.NAC), lechones a las 48 hrs (L48HS), lechones a los 21 días (L21D), peso a los 21 días (P21D), peso al destete de 45 días (PD) como variables respuesta y los SNPs M307A/G ; M229 C/T como efectos fijo (frecuencias alélicas: M307A =0.365, M307G =0.623, M229C = 0.705 y M229T = 0.294 previamente descritos en Llambí *et al.*, 2014) mientras que el ordinal de parto se tomó como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando un nivel de significancia de 95% ($\alpha=0,05$) ningún SNP se muestra como causa de variación en la muestra examinada para cualquiera de las variables analizadas.

Estos resultados se contraponen con los encontrados por Hernández *et al.*, 2006, ya que éstos autores encuentran efectos de asociación con el M307A/G. Debemos tener en cuenta que los datos de estos autores se basan en PCR-RFLP donde solo se puede detectar este polimorfismo (patentado por Bosworth & Vogeli., 2003) y no presentan datos sobre el polimorfismo SNP M229 C/T. Por otro lado Vogeli *et al.*, 2006 postulan la posibilidad de un desequilibrio de ligamiento entre el polimorfismo M307A/G del gen FUT-1 y otro gen adyacente que tenga repercusión sobre el tamaño de camada. Horak *et al.*, 2005 proponen un posible efecto pleiotrópico del polimorfismo M307A/G en el gen FUT-1 sobre resistencia a enfermedades (diarrea post-destete, enfermedad edema de lechones) y performance reproductiva. Más recientemente utilizando técnicas de secuenciación Zhou Li-hua *et al.*, 2011 detectan y asocian al polimorfismo SNP M229 C/T con resistencia a diarrea post-destete producida por *E. coli* F18+ en lechones.

CONCLUSIONES

En nuestro trabajo no se detectó efecto de estos polimorfismos sobre las características estudiadas aunque consideramos que contamos con un universo estadístico reducido por ser esta una raza local que actualmente está amenazada. Se recomienda aumentar el tamaño de la muestra para contrastar estos primeros resultados con nuevos análisis y ahondar en estudios de asociación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a CSIC-UdelaR por la financiación del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Barlocco, N., Carballo, C., Bell, W. y Vadell, A. 2007. Comportamiento reproductivo de cerdas Pampa Rocha y su cruzamiento con Duroc en condiciones de pastoreo permanente. *Agrociencia*, 13:82.
- Bideau, F; Vergara, P; Sequeira, G; Vadell, A & Barlocco, N. 2010. Reproductive traits of Pampa Rocha sows reared outdoors. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Vol.17 (2):133-136.
- Bosworth, B & Vogeli, P. 2003. United States Patent. N° US 6.596.923 B1 (Jul. 22.2003).
- Castro, G. 2007. Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay. *Arch. Zootec.* 56(1): 783-788.
- Hernández López, S; Lemus Flores, C; Alonso Morales, R & Herrera Haro, G.2006. Effect of candidate genes on reproductive traits of sows. *Revista Científica, FCV-LUZ*. Vol. XVI, N° 6, 648 – 654.
- Horak, P; Urban, D & Dvorak, R. 2005. The FUT and ESR gene: Their variability and associations with reproduction in Prestice Black Pied sows. *J. Anim. Breed. Genet.* 122: 210-213.

- Llambí S; Montenegro M; Castro G; Barlocco N; Vadell A; Gagliardi R; Arruga M.V. 2014. Análisis poblacional de SNP del gen FUT-1 en cerdos locales (Pampa Rocha) y comerciales utilizando técnicas de secuenciación. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)* v.4:22-24.
- Llambí, S, Montenegro, M; Castro, G; Barlocco, N, Gagliardi, R & Vadell, A. 2011. Marcadores de ADN y Caracterización fenotípica en credos Pampa Rocha (Uruguay). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)*, v.: 1:82-85
- R Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*. URL: <http://www.R-project.org/>.
- Revidatti, M.A. (2009). Caracterización de cerdos criollos del Nordeste Argentino. Tesis doctoral. *Universidad de Córdoba UCO*, España. 1-260
- Vogeli, P; Bertschinger, H.U ; Stamm, M; Stricker, C; Hagger, C.; Fries, R; Rapacz, J & Stranzinger, G. 1996. Genes specifying receptors for F18 fimbriated *Escherichia coli*, causing oedema disease and postweaning diarrhoea in pigs, map to chromosome 6. *Anim. Genet.* 27, 5: 321-328.
- Yanru Luo, Xiaotian Qiu, Hejun Li & Qin Zhang. 2010. Association between the Polymorphism in FUT1 Gene and the Resistance to PWD and ED in Three Pig Breeds. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 23, (10) 1268 – 1275.
- Zhou Li-hua, Shu Qing-long, Peng Qiulin, Gou Yuan-mei & Yan Xue-ming. 2011. A Novel Coding Variant in the fut1 Gene and Its Effects on the resistance to *Escherichia coli* F18 Infection in Piglets. *Scientia Agricultura Sinica*.44(8): 1720-1726.