

SELECCIÓN POR TASA DE OVULACIÓN Y TAMAÑO DE CAMADA EN CONEJO. RESPUESTA CORRELACIONADA EN SUPERVIVENCIA PRENATAL

Badawy^{1,2}, A.Y., Peiró^{1,3}, R., Blasco¹, A. y Santacreu, M.A.^{1,*}

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universitat Politècnica de Valencia.

² Dirección actual: Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía.
Universidad del Canal de Suez, Ismailia, Egipto.

³ Dirección actual: Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana.
Universitat Politècnica de Valencia.
msantacr@dca.upv.es

INTRODUCCIÓN

En los experimentos de selección por tasa de ovulación en especies prolíficas, la baja respuesta en tamaño de camada ha sido debida a una disminución de la supervivencia prenatal (Laborda et al., 2012, en conejo; Leymaster y Christenson, 2000, Rosendo et al., 2007 en porcino). En conejos, Laborda et al. (2012) observan que la falta de respuesta en tamaño de camada al seleccionar por tasa de ovulación durante 10 generaciones se debe a una disminución de la supervivencia fetal (supervivencia desde la implantación hasta el nacimiento). La selección por niveles independientes para tasa de ovulación y tamaño de camada fue propuesta en porcino como una alternativa para aumentar el tamaño de camada a través del aumento de la tasa de ovulación y de la supervivencia prenatal (Ruiz-Flores y Johnson, 2001). Actualmente, se está llevando a cabo un experimento de selección por niveles independientes para tasa de ovulación y tamaño de camada en conejo. El objetivo de este trabajo es estimar la respuesta correlacionada en supervivencia embrionaria, fetal y prenatal después de diez generaciones de selección en una línea previamente seleccionada por tasa de ovulación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales. Los animales utilizados en este experimento se seleccionaron durante 6 generaciones por tasa de ovulación (primer periodo de selección) y posteriormente durante 10 generaciones por niveles independientes para tasa de ovulación y tamaño de camada (segundo periodo de selección). La selección por tasa de ovulación se realizó utilizando la tasa de ovulación estimada por laparoscopia en la segunda gestación; se aplicó una presión de selección del 30%. En la selección por niveles independientes, en la primera etapa se seleccionaron las hembras que presentaban una mayor tasa de ovulación por laparoscopia en la segunda gestación y luego de entre esas hembras las que presentaban el mayor promedio de nacidos totales de los dos primeros partos; se aplicó una presión de selección total por generación de aproximadamente el 30% (65% y 50% para cada carácter, respectivamente). Para controlar la consanguinidad, se dejaron descendientes de cada macho de los cruces con las mejores hembras.

Los animales se alojaron en la granja de la Universitat Politècnica de València con un fotoperiodo controlado de 16 h de luz: 8 h de oscuridad. Las hembras iniciaron su vida reproductiva a las 18-20 semanas de vida; la monta se realiza a los 12 días post-parto. En la última gestación se estimó la tasa de ovulación post-mortem.

Se han analizado un total de 4350 partos y 1980 tasas de ovulación de un total de 1275 hembras. La genealogía incluyó un total de 1563 animales.

Caracteres. Se ha analizado la tasa de ovulación (TO) y el número de embriones implantados (EI) en la segunda y última gestación, el tamaño de camada de un máximo de 7 partos (TC), la supervivencia embrionaria (SE=EI/TO) en la segunda y última gestación y la supervivencia fetal (SF=TC/EI) y prenatal (SP=TC/TO) en la segunda gestación. La TO se estimó como el número de cuerpos lúteos y EI como el número de implantaciones, ambos se contabilizaron por laparoscopia el día 12 de la segunda gestación y post-mortem en la última gestación. El tamaño de camada al nacimiento (TC) se estimó como el número de nacidos totales.

Análisis estadísticos. El modelo utilizado para analizar la tasa de ovulación, la supervivencia embrionaria y el tamaño de camada es el siguiente:

$$y_{ijklm} = AE_i + P_j + L_k + a_{ijkl} + p_{ijkl} + e_{ijklm}$$

donde, AE_i es el efecto año-estación (43 niveles para TO y SE y 46 niveles para TC, respectivamente), P_j es orden del parto (4 niveles para TO y SE y 5 niveles para TC, respectivamente), L_k es el efecto de lactación (2 niveles), a_{ijkl} es el valor aditivo del animal, p_{ijkl} es el efecto permanente no aditivo y ambiental de la hembra, y e_{ijklm} es el error del modelo. Para analizar la supervivencia fetal y prenatal se utilizó el modelo animal incluyendo el efecto año-estación y lactación, con 42 y 2 niveles, respectivamente.

Los parámetros genéticos fueron estimados con la metodología BLUP/REML, usando el programa VCE (Groeneveld, 1994). Se realizaron análisis bivariantes para TO y TC y trivariantes para estimar la respuesta correlacionada en SE, SF y SP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran las medias genéticas estimadas por generación para TO y TC y en la Figura 2 para SE, SF y SP. En el primer periodo, la selección por TO durante 6 generaciones ha incrementado la tasa de ovulación en aproximadamente 1,6 óvulos (0,26 óvulos por generación), sin embargo la respuesta correlacionada en TC ha sido menor, aproximadamente medio gazapo (0,08 gazapos por generación). Esta baja respuesta en tamaño de camada respecto al aumento de la tasa de ovulación se debe principalmente a un descenso de la supervivencia fetal (-3,52%). No se observó una respuesta correlacionada para la supervivencia embrionaria. Estos resultados están de acuerdo con lo observado en otros experimentos de selección por tasa de ovulación tanto en conejo (Laborda et al., 2012) como en porcino (Freking et al., 2007) y ratón (Bradford, 1969).

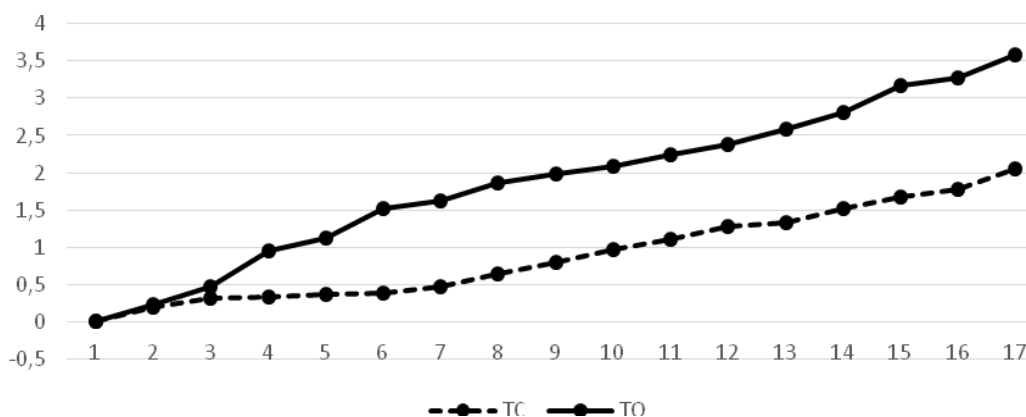


Figura 1. Media genética estimada por generación para tasa de ovulación (TO) y tamaño de camada (TC) en un experimento de selección por tasa de ovulación durante 6 generaciones y por niveles independientes para tasa de ovulación y tamaño de camada durante 10 generaciones.

En el segundo periodo, con la selección por niveles independientes para TO y TC durante 10 generaciones se incrementó tanto la tasa de ovulación (2,0 óvulos) como el tamaño de camada (1,7 gazapos). La respuesta en tamaño de camada ha sido mayor a la estimada en los experimentos de selección directa por tamaño de camada en conejos que es aproximadamente de 0,10 gazapos/generación (Mocé y Santacreu, 2010). La mejora del tamaño de camada en este experimento se debe a la mejora de los dos componentes del tamaño de camada: la tasa de ovulación y la supervivencia prenatal (+7,7%). La respuesta correlacionada en supervivencia prenatal se debió principalmente a un aumento de la supervivencia embrionaria (+3,5%). La supervivencia fetal, que había disminuido en el primer periodo, apenas se modificó al seleccionar por tasa de ovulación y tamaño de camada. Ruiz-Flores y Johnson (2001) propusieron la selección por niveles independientes por tasa de ovulación y tamaño de camada como una forma de mejorar la capacidad uterina (supervivencia prenatal que depende de la madre) y que se expresa cuando la tasa de ovulación es elevada. La mejora de la supervivencia embrionaria obtenida en este experimento estaría de

acuerdo con los resultados de un experimento de selección divergente por capacidad uterina en conejo; las diferencias en capacidad uterina entre las líneas se debieron principalmente a diferencias en supervivencia embrionaria y no en supervivencia fetal (Santacreu et al., 2005).

Por tanto, la selección por niveles independientes por tasa de ovulación y tamaño de camada aumenta tanto la tasa de ovulación como la supervivencia embrionaria y mejora la respuesta obtenida en tamaño de camada por selección directa.

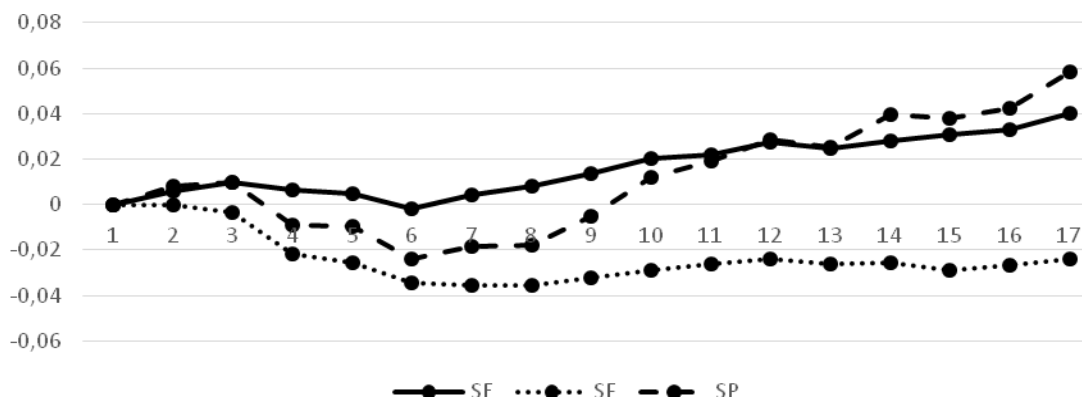


Figura 2. Media genética estimada por generación para supervivencia embrionaria (SE), fetal (SF) y prenatal (SP) en un experimento de selección por tasa de ovulación durante 6 generaciones y por niveles independientes para tasa de ovulación y tamaño de camada durante 10 generaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bradford G.E. 1969. Genetics 61: 905-921.
- Freking B.A., Leymaster K.A., Vallet J.L., Christenson R.K. 2007. J. Anim. Sci. 85: 2093-2103
- Groeneveld E. 1994. 5th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. 22: 47.
- Laborda P., Mocé M.L., Blasco A., Santacreu M.A. 2012. J. Anim. Sci. 90: 439-446.
- Leymaster K.A., Christenson R.K. 2000. J. Anim. Sci. 78: 68.
- Mocé, L., Santacreu M.A. 2010. CD- Proc. 9th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.
- Rosendo A., Druet T., Gogué J., Bidanel J.P. 2007. J. Anim. Sci. 85: 356-364.
- Ruiz-Flores A., Johnson R.K. 2001. J. Anim. Sci. 79: 2286-2299.
- Santacreu M.A., Mocé M.L., Climent A., Blasco A. 2005. J. Anim. Sci. 83: 2303-2307.

Agradecimientos: Este experimento ha sido financiado con los proyectos CICYT-AGL2008-05514-C02-01 y CICYT-AGL2011-29831-C03-01.

SELECTION FOR OVULATION RATE AND LITTER SIZE IN RABBITS. CORRELATED RESPONSE ON PRENATAL SURVIVAL.

ABSTRACT: Two-stage selection for ovulation rate (OR) and litter size (LS) was performed during 10 generations using a rabbit line previously selected during 6 generations by OR. In both periods, ovulation rate was estimated at d 12 of gestation by laparoscopy. Selection for litter size was based on the average litter size over the first two parities. Total selection pressure in females was about 30% in both periods. Data from 1275 females were analyzed.

After 6 generations of selection for ovulation rate, it increased around 1.6 ova but the correlated response on LS was low (0.5 kits). However, after 10 generations of selection by the index, OR and LS increased around 2 ova and kits, respectively. Correlated response on prenatal survival was observed (+7.7%) mainly due to an increase in embryo survival (+3.5%).

Keywords: rabbit, litter size, ovulation rate, prenatal survival.