

# SELECCIÓN POR TASA DE OVULACIÓN EN CONEJO. ESTIMACIÓN DE LA RESPUESTA EN TASA DE OVULACIÓN Y TAMAÑO DE CAMADA

M.L. Mocé<sup>1</sup>, M.A. Santacreu, P. Laborda, A. Climent, A. Blasco

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.

P.O. Box 22012. 46071 Valencia. Spain

## INTRODUCCIÓN

El tamaño de camada es un carácter económicamente importante en conejos y es objeto de selección en programas de mejora genética. La baja heredabilidad de este carácter ha provocado que la respuesta a la selección directa por tamaño de camada haya sido inferior a la esperada (revisado por Blasco et al., 1993).

Se ha observado que en conejo la respuesta en tamaño de camada se ha producido fundamentalmente por un aumento de la tasa de ovulación (García et al., 2000; Brun et al., 1992 en conejo). Estos resultados unidos al hecho de que las estimas de la heredabilidad para tasa de ovulación son elevadas (Santacreu, 1992), apuntan a la tasa de ovulación como un carácter a través del cual seleccionar de modo indirecto el tamaño de camada. El objetivo de este trabajo es estimar la respuesta en tasa de ovulación y tamaño de camada en una línea de conejos seleccionada durante 6 generaciones por tasa de ovulación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Animales.** Los animales pertenecen a una línea seleccionada por tasa de ovulación durante 6 generaciones. La línea fue creada a partir de animales provenientes de una línea sintética que se seleccionó por tamaño de camada durante 12 generaciones y posteriormente por capacidad uterina durante 10 generaciones. Las hembras se seleccionaron en función de su valor fenotípico y la presión de selección aplicada por generación fue de aproximadamente el 30%. Para reducir el aumento de la consanguinidad se trabaja con familias de machos, de manera que cada generación se selecciona un descendiente de cada macho, procurándose que esos descendientes provengan de camadas de las mejores hembras. Se han recogido datos de 1874 partos y 524 laparoscopias. La generación base estaba compuesta de 86 hembras y 19 machos, y de la primera a la sexta generación de selección la composición de la población fue la siguiente: 75-27, 93-19, 88-16, 91-19, 60-15 y 107-20, respectivamente.

**Caracteres.** Los caracteres analizados fueron tasa de ovulación (TOT) y tamaño de camada (TC). La TOT se estimó como el número de cuerpos lúteos contabilizados por laparoscopia el día 12 de la segunda gestación. El tamaño de camada se estimó como el número total de gazapos nacidos.

**Análisis Estadísticos.** El análisis genético se realizó con métodos bayesianos. Para el análisis del tamaño de camada se ajustó el siguiente modelo:

$$y_{ijk} = AE_i + EF_j + u_k + p_k + e_{ijk}$$

donde, AE es el efecto año-estación (19 niveles), EF es el estado de la hembra en el momento de la monta (3 niveles: nulípara, multípara lactante y multípara no lactante), u es el valor aditivo del animal, p es el efecto permanente no aditivo y ambiental del animal, y e es el error del modelo.

Para analizar la tasa de ovulación se ajustó el siguiente modelo:

$$y_{ijk} = AE_i + EF_j + u_k + e_{ijk}$$

---

<sup>1</sup> Dirección Actual: Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Edificio Seminario. 46113 Moncada, Valencia, España. E-mail: mmoce@uch.ceu.es

Se realizó un análisis bivariante con aumento de datos. Después de varios análisis exploratorios se usó una cadena de 3,000,000 iteraciones, con un periodo de quemado de 200,000 iteraciones. Se tomó una muestra de cada 100 iteraciones. La convergencia se comprobó usando el criterio de Geweke. Todas las distribuciones a priori fueron planas, salvo el efecto aditivo de los animales y el efecto permanente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios obtenidos para el tamaño de camada (Tabla 1) se encuentran dentro del rango de los valores publicados para líneas maternas por otros autores (García y Baselga 2002; Santacreu et al., 2005). Para la tasa de ovulación se observa que los valores obtenidos son ligeramente superiores (14.98 óvulos García y Baselga 2002 y 14.8 Santacreu et al., 2005).

**Tabla 1.** Medias, desviaciones estándar (sd) y número de datos (N) para nacidos totales (NT) y tasa de ovulación (TOT) en las generaciones estudiadas.

		GENERACIÓN						
		Base	1	2	3	4	5	6
NT	Media	8.07	8.52	9.07	9.12	8.60	8.55	9.24
	Sd	3.02	2.54	2.87	2.95	2.89	3.07	3.02
	N	356	159	240	249	255	219	396
TOT	Media	15.11	15.45	15.53	16.21	15.53	15.14	16.62
	Sd	2.51	2.43	2.52	2.43	2.94	2.22	2.15
	N	75	73	86	77	57	56	100

La heredabilidad estimada para tasa de ovulación fue de 0.28 con una desviación típica de 0.10 (Tabla 2), valor que está en concordancia con las estimas publicadas por otros autores (Blasco et al., 1992; Blasco et al., 1993). Para el tamaño de camada al nacimiento el valor de la heredabilidad fue de 0.05 con desviación típica de 0.03, valor que está dentro del rango de las estimas obtenidas en otros trabajos en conejo (Blasco et al., 1993; Blasco, 1996). Las estimas de heredabilidad de ambos caracteres son menores a las obtenidas por Ibáñez *et al.* (2006) con los datos de las tres primeras generaciones de este experimento de selección.

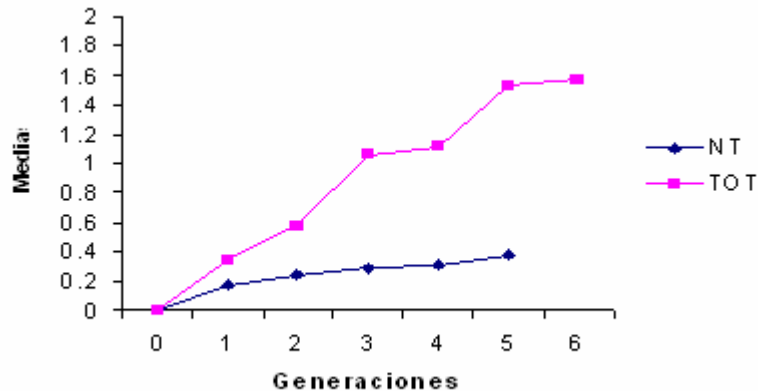
**Tabla 2.** Parámetros de las distribuciones marginales posteriores de la heredabilidad de la tasa de ovulación (TOT) y el tamaño de camada (TC).

	Media	Mediana	SD	HPD (95%)	k	MC <sub>se</sub>	Z
TOT	0.28	0.28	0.10	0.09-0.49	0.12	0.002	-0.22
TC	0.05	0.04	0.03	0.007-0.12	0.01	0.0006	0.06

SD: Desviación estándar; HPD (95%): Intervalo de máxima densidad al 95%; k: límite del intervalo [k, 8) conteniendo una probabilidad del 95%; MCse: error estándar de Monte Carlo; Z: Z-score del test de Geweke.

En la figura 1 se muestran las tendencias genéticas para ambos caracteres y se puede observar que la selección por tasa de ovulación ha aumentado la tasa de ovulación en aproximadamente 1.60 oocitos, pero la respuesta correlacionada en tamaño de camada ha sido sustancialmente menor (0.40 gazapos). Estos resultados corroboran los obtenidos en los escasos experimentos de selección por tasa de ovulación que se han llevado a cabo en ratón y porcino (Bradford, 1969; Land y Falconer, 1969 en ratón y Lamberson et al., 1991;

Rosendo et al., 2007 en porcino). En ratones, Bindon et al., (1974) observaron que la selección por tasa de ovulación provocaba un incremento de la sensibilidad ovárica, de manera que las hembras respondían en mayor grado a los estímulos de la PMSG. Es posible que esa mayor sensibilidad ovárica aumente la cantidad de folículos inmaduros ovulados, aumentando de este modo la mortalidad prenatal.



**Figura 1.** Tendencias genéticas para tasa de ovulación (TOT) y tamaño de camada (TC) en las distintas generaciones.

## CONCLUSIONES

Tras seis generaciones de selección por tasa de ovulación se ha mejorado la tasa de ovulación pero la respuesta correlacionada en tamaño de camada ha sido baja y no muy diferente a la obtenida por otros autores cuando se selecciona directamente por tamaño de camada.

## AGRADECIMIENTOS

A Miriam Piles por su colaboración en los análisis estadísticos.

## REFERENCIAS

- Bindon, B. M., Pennycuik, P.R. 1974. J. Reprod. Fert., 36: 221-224.
- Blasco, A., Santacreu, M. A., Thompson, R., Haley, C. S. 1992. Livestock Production, 34: 163-174.
- Blasco, A., Bidanel, J.P., Bolet, G., Haley, C.S., Santacreu, M.A. 1993. Livest. Prod. Sci. 37:1-21.
- Blasco, A. 1996. VI World Rabbit Congress, 2: 219-227. Toulouse. Francia.
- Bradford, G.E. 1969. Genetics, 61: 905-921.
- Brun, J.M., Bolet, G., Ouhayoun, J. 1992. J. Appl. Rabbit res. 15: 189-191
- García, M.L., Baselga, M., Vicente, J.S., Lavara, R. 2000. VII World Rabbit Congress, A: 381-387.
- García, M. L., Baselga, M. 2002. Livestock Production Science. 74:45-53.
- Ibáñez, N., Santacreu, M. A., Martínez, M., Climent, A., Blasco, A. 2006. Livestock Science 101: 126-133.
- Lamberson, W.R., R. K. Johnson R. K., D. R. Zimmerman, T.E. Long. 1991. J. Anim. Sci. 69: 3129-3143.
- Land, R. B. y Falconer. D.S. 1969. Genet. Res., 13:25-45.
- Rosendo, A., Druet, T., Gogué, J., Bidanel, J.P. 2007. J. Anim. Sci., 85: 356-364.
- Santacreu, M.A., Mocé, M. L., Climent, A., Blasco, A. 2005. J. Anim. Sci., 83 : 2303-2307.