

# IMPLICACIONES DEL MODELO DE CAPACIDAD UTERINA EN LA SELECCION PARA TAMAÑO DE CAMADA EN PORCINO

M.I. Baquedano, M. Pérez-Enciso, J.L. Noguera  
Area de Producción Animal. Centro UdL-IRTA , 25198 Lleida

## Introducción

Una de las dificultades con que se encuentra la mejora genética del tamaño de camada (TC) es su baja heredabilidad, así como la complejidad del carácter mismo. Las discrepancias existentes entre las predicciones teóricas y los resultados experimentales han obligado a buscar modelos y criterios alternativos para la mejora de la prolificidad y sus componentes (tasa de ovulación, TO, y supervivencia prenatal, SP). Uno de los modelos propuestos es el de "capacidad uterina" (Bennett y Leymaster, 1989). Según este modelo, cuando TO aumenta, la capacidad uterina (CU) es limitante y la correlación entre TO y TC disminuye hasta anularse. El objetivo de este trabajo es evaluar, mediante simulación y teóricamente, las implicaciones del modelo de capacidad uterina en la selección para tamaño de camada en la especie porcina. Asimismo, los estudios experimentales no han podido demostrar la utilidad de incorporar la información de TO para mejorar el tamaño de camada. Se presenta el tamaño mínimo de un experimento para poder detectar tales diferencias.

## Material y Métodos

Se simularon registros tal como describen Bennett y Leymaster (1989). Tanto TO como CU son variables normales truncadas al entero más próximo. El número de óvulos fue transformado en el número de embriones potencialmente viables mediante una distribución binomial de probabilidad 0,70. El tamaño de camada fue el mínimo del número de embriones potencialmente viables y CU.

Se tomaron los valores de los parámetros fenotípicos y las heredabilidades descritas por Haley y Lee (1992) para TO y TC en una población de Large White británico (Tabla 1). Para CU se tomaron los valores de Bennett y Leymaster (1989). Al desconocer la heredabilidad de CU, ésta y la correlación genética entre TO y CU, se hicieron variar de forma que la heredabilidad de TO y de TC fueran los de la Tabla 1. Estos parámetros, así como el resto de las correlaciones genéticas, se obtuvieron mediante simulación.

Se consideraron tres criterios de selección: selección indirecta por TO, selección por un índice lineal que incluye TO y TC (IX) y selección directa por TC. Se supuso selección masal y dos intensidades de selección media  $i=1$ , e  $i=2$ . Tanto las respuestas esperadas como los pesos de los índices se calcularon utilizando los parámetros genéticos obtenidos por simulación para cada valor de  $h_{TC}^2$ . Las ventajas relativas de los criterios de selección TO e IX respecto del criterio TC se calcularon de acuerdo a la expresión  $(R_i - R_{TC}) / \sigma_{Y_{TC}}$ , donde  $R_i$

es la respuesta a la selección del criterio  $i$  y  $\sigma_{YTC}$  es la desviación fenotípica del tamaño de camada. Asimismo, se calculó el número mínimo de observaciones necesarias para obtener diferencias significativas entre criterios.

### **Resultados y Discusión**

En la Tabla 2 se incluyen las correlaciones fenotípicas observadas (Haley y Lee, 1992) y las simuladas. El ajuste fue razonablemente bueno, especialmente para las correlaciones TO-SP y TC-SP.

La Figura 1 muestra las correlaciones genéticas en la escala observada obtenidas por simulación. El rango de heredabilidades de CU para los cuales ha sido posible cumplir las condiciones establecidas fue entre 0,02 y 0,35. Mientras la correlación entre TO y TC cambió de signo, la correlación entre TC y SP y entre TC y CU fue siempre positiva. También, tal como se ha descrito en la literatura, la correlación entre TO y SP fue siempre negativa. Nótese que la correlación entre SP y CU fue próximo a la unidad para casi todo el espacio paramétrico. Esto sugiere que CU se puede aumentar al seleccionar por SP. Este carácter se puede obtener mediante una simple laparoscopia, mientras que la medida de CU precisa de una operación quirúrgica (hemi histero-ovariectomía).

La Figura 2 muestra las ventajas esperadas de los diferentes criterios para las heredabilidades posibles de CU e  $i=1$ . Las respuestas obtenidas por simulación fueron similares a las esperadas (Baquedano, 1995). El criterio de selección óptimo cambió según los parámetros genéticos. El criterio IX fue superior al criterio TC siempre que la correlación genética entre el tamaño de camada y la tasa de ovulación no fuera nula, momento en que ambos criterios de selección fueron equivalentes, lo cual ocurrió para heredabilidades de CU intermedias. El criterio TO sólo presentó una ventaja positiva para valores de heredabilidad de CU bajos. En los casos estudiados, la diferencia entre las respuestas esperadas con un IX y TC no fue mayor de 0.07 desviaciones estándar.

El número mínimo esperado de observaciones necesario por línea para detectar diferencias significativas entre las líneas seleccionadas mediante IX y mediante TC, y para obtener respuestas significativas con IX se incluyen en la Tabla 3. Asumiendo que el carácter se comporta como predice el modelo de capacidad uterina, se ve que las experiencias necesarias para detectar diferencias significativas entre criterios que contengan TO en un índice y selección directa por TC están, para la mayoría de los casos, fuera de las posibilidades de una experiencia normal, incluso si la relación  $R_{IX}/R_{TC}$  es grande. De todas formas, un índice lineal no sería el criterio óptimo para tener en cuenta la información de TO.

### **Referencias**

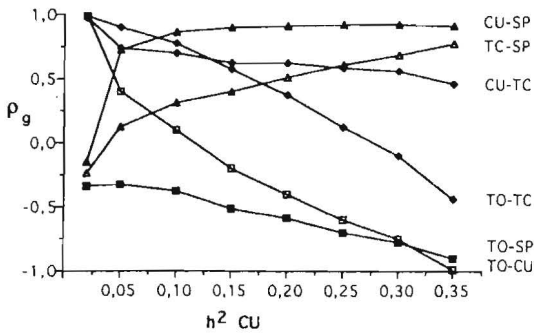
- Baquedano, M.I. 1995. Trabajo fin de carrera. Universitat de Lleida.  
Bennett, G.L.; Leymaster, K.A. 1989. *J. Anim. Sci.*, 67: 1230-1241.  
Haley, C.S.; Lee, G.J. 1992. *Livest. Prod. Sci.*, 30: 99-113.

**Tabla 1.** Parámetros adoptados en el modelo (Haley y Lee, 1992).

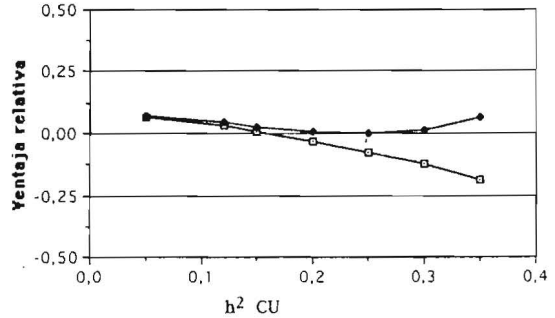
Carácter	Media	Desviación típica	Heredabilidad
TO	15,0	2,38	0,30
TC	9,5	2,87	0,09
CU	12,0	4,20	variable

**Tabla 2.** Correlaciones fenotípicas observadas (Haley y Lee, 1992) y simuladas

	CORRELACIONES FENOTÍPICAS		
	TO-TC	TO-SP	TC-SP
Observadas	0,21	-0,28	0,87
Simuladas	0,41	-0,18	0,81



**Figura 1.** Correlaciones genéticas entre los diferentes componentes del tamaño de camada en función de la heredabilidad de la capacidad uterina.



**Figura 2.** Diferencias en TC esperadas en la primera generación, medidas en d.s., entre selección directa por TC y un índice lineal (•), y entre selección directa e indirecta por TO (◻), en función de la heredabilidad de CU.

**Tabla 3.** Número mínimo de observaciones necesarias por línea para detectar diferencias significativas entre las respuestas esperadas con un índice y selección directa ( $n_{TC}$ ) y entre un índice y la línea control ( $n_C$ ) en una generación de selección. Selección masal. Test t unilateral,  $\alpha=0.05$ ;  $i$ , intensidad de selección media.

$h^2_{CU}$	$\rho_{gTO,TC}$	$R_{IX}/R_{TC}$	$i=1$		$i=2$	
			$n_{TC}$	$n_C$	$n_{TC}$	$n_C$
0,05	0,90	1,70	2480	420	620	105
0,15	0,58	1,28	16100	755	4025	189
0,20	0,38	1,04	$6 \times 10^5$	1102	$1 \times 10^5$	276
0,35	-0,44	1,66	2770	439	692	110