

EFFECTOS GENÉTICOS SOBRE EL TAMAÑO DE LECHIGADA AL DESTETE

Genetics effects on litter size at weaning

Rafael Galíndez¹, Gonzalo Martínez¹ y Omar Verde²

RESUMEN

Para estimar la heterosis, índice de herencia directo (h_d^2), materno (h_m^2) y la correlación genética entre ambos efectos correspondientes al tamaño de camada al destete, se analizaron 5793 registros de la raza Large White (LW), 4900 Landrace (L), 2077 (LWxL), 1465 Duroc (D), 217 Hampshire (H) y 856 (DxH) mediante el procedimiento Cuadrados Mínimos (CM). Se utilizó un modelo padre y máxima verosimilitud restringida (MVR) con un modelo animal. Se incluyeron los efectos fijos: año y época de nacimiento, número de parto de la madre, granja y grupo racial de camada (GRC), las covariables: lechones nacidos vivos y peso de la camada al nacer, y el efecto aleatorio de padre de la camada al usar CM y los efectos directos de camada y madre como aleatorios al usar MVR para estimar las heredabilidades directa, materna y la correlación. Los promedios ajustados y no ajustados fueron 8,00 y 7,97 lechones para las razas blancas, y 5,90 y 5,65 lechones para las de color. Las camadas cruzadas DxH fueron superiores (+2,64 lechones) a sus recíprocas (HxD). La heterosis no fue significativa. Los valores de h_d^2 fueron cercanos a cero y los de h_m^2 próximos a 0,1. Las correlaciones entre los efectos directos y maternos fueron altas y positivas. La selección por tamaño de camada considerando el efecto materno puede resultar efectiva, pero lenta.

Palabras clave: índice de herencia, heterosis, correlaciones genéticas.

Recibido: 28-05-2005

Aceptado: 07-11-2005

⁽¹⁾ Facultad de Agronomía (UCV). r_galindez@hotmail.com, martinezg@agr.ucv.ve

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Veterinarias (UCV). omarverde@cantv.net.

ABSTRACT

To estimate average heterosis, direct and maternal heritabilities (h^2_d , h^2_m) and the genetic correlation between their effects for litter size at weaning (LSW), 5793 records on Large White (LW), 4900 on Landrace (L), 2077 on LWxL, 1465 on Duroc (D), 217 on Hampshire (H) and 856 on DxH were used. The analyses were performed by the least square methodology (LS) with a sire model and Restricted Maximum Likelihood (REML) with an animal model. The model included year and season of birth (Y,S), parity (P), farm and litter breed group (LBG) as fixed effects; number of piglets born alive and litter birth weight as covariates; sire as a random effect for LS and litter and dam for REML as random direct and maternal effects respectively for estimating direct and maternal heritabilities and their correlation. Adjusted and non adjusted averages were 8.00 and 7.97 for white breeds (LW,L) and 5.90 and 5.65 for colored breeds (D,H). Crossbred litters (DxH) were superior (+2.64 piglets) to their reciprocal (HxD). Heterosis was not significant. Estimates of h^2_d were all close to zero and for h^2_m were close to 0.1. The genetic correlation was high and positive. Selection for litter size considering maternal effects could be effective but slow.

Key words: heritability, heterosis, litter size at weaning.

INTRODUCCIÓN

Aunque el mejoramiento del tamaño de camada es uno de los aspectos en los que se ha enfatizado, aún persisten dudas respecto a los mecanismos que regulan la repuesta productiva. El hecho de poder identificar los animales que poseen una carga genética favorable para determinado carácter representa, en gran parte, el éxito de la mejora de las poblaciones. Ahora, ¿qué fracción de la variación observada es producto de los genes de efecto aditivo? y, ¿qué fracción se debe a genes de efecto no aditivo?. En este trabajo se intenta contestar a estas preguntas,

evaluando individuos puros y cruzados en condiciones comerciales.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Promedios disímiles de tamaño de lechigada al destete han sido señalados en la literatura. Chang (1997) reportó valores entre 5,0 y 8,0 lechones por camada; mientras que De Venanzi (1998) señaló que las camadas destetadas en dos granjas comerciales venezolanas estaban compuestas por aproximadamente 9,0 lechones.

Por otra parte Leidenz *et al.* (2001), manifestaron que los factores ambientales año

y época de nacimiento deben ser considerados en las evaluaciones de tamaño de camada, debido a que son responsables de hasta 30% de la variación observada en el carácter. El número de parto de las marranas según De Venanzi (1998), puede ocasionar diferencias ($P < 0,01$) de hasta dos lechones y los valores superiores se expresan en el segundo parto. Esta misma autora manifestó que además de los factores ambientales, los factores genéticos relacionados con el grupo racial del padre, la madre y la camada, causan variación en la expresión del número de lechones destetados. Las camadas de razas blancas (Large White, Landrace) fueron superiores ($P < 0,01$) hasta en cuatro (4) lechones, con respecto a las razas de color (Duroc, Hampshire).

Roehe y Kennedy (1995) y Siewerdt *et al.* (1995) informaron valores de índices de herencia tanto directo como materno que oscilaban entre 0,06 y 0,12, con correlaciones negativas entre los efectos directos y maternos de los genes.

Jungst y Kuhlert (1984) señalaron ausencia de efecto heterótico en los cruces que incluyen las razas Yorkshire y Landrace. Sin embargo, Cassady *et al.* (2002) evidenciaron una heterosis positiva ($P < 0,05$) para tamaño de camada al destete entre 3,5 y 12% para los cruces de las razas Large White y Duroc.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para obtener los promedios generales y la heterosis se realizaron análisis de la varianza individuales para las razas Large White (5793), Landrace (4900), cruces Large White con Landrace (2077), Duroc (1465), Hampshire (217) y cruces Duroc con Hampshire (856) y análisis combinados (razas blancas y de color) utilizando la metodología de Cuadrados Mínimos (Harvey 1987). El modelo incluyó los efectos fijos: año (11) y época de nacimiento (2), granja (2), número de partos de la madre (8), grupo racial de camada (4), el efecto aleatorio de padre y las covariables lechones vivos y peso de la camada al nacer. Para estimar los índices de herencia directo y materno, así como las correlaciones genéticas entre éstos, se utilizó el procedimiento de Máxima Verosimilitud Restringida (Boldman *et al.* 1995), con un modelo animal. El criterio de convergencia utilizado fue el -2Log de la verosimilitud inferior a 10^{-6} . El modelo incluyó además el efecto materno, y no se consideró ambiente permanente, puesto que según análisis previo no fue una fuente importante de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron promedios ajustados y no ajustados de 8,00 y 7,97 y 5,90 y 5,65 lechones para razas blancas y de color, respectivamente, estos promedios son inferiores a los señalados en la literatura por De Venanzi (1998). Las diferencias pueden

tener su origen en los manejos y composición genética diversa de las poblaciones.

Según Leidenz *et al.* (2001), el año y época de nacimiento no produjeron variación estadística significativa. En el presente trabajo ocurrió superioridad ($P < 0,01$) en tamaño de camada en el segundo parto, en concordancia con lo informado por De Venanzi (1998).

Dentro de las razas de color, las camadas más numerosas resultaron del cruce de hembras de la raza Hampshire con verracos Duroc (7,32 lechones), y el menor valor es obtenido en el cruce recíproco (4,68 lechones). La variación aquí expresada fue reseñada por De Venanzi (1998). Sin embargo, el orden de mérito es variable en los trabajos debido principalmente a la utilización de razas y cruces distintos en cada uno de ellos.

La heterosis para razas blancas y de color no fue estadísticamente significativa, resultado que coincidió con el reporte de Jungst y Kuhlers (1984).

Con la excepción de la raza Hampshire ($h^2_d = 0,16$), todos los demás índices de herencia directos resultaron muy bajos y cercanos a cero, información análoga señalaron Roehe y Kennedy (1995) y Siewerdt *et al.* (1995). Se evidenciaron índices de herencia maternos cercanos a 10% y las

correlaciones en todos los casos fueron altas ($\approx 1,00$) y positivas para las razas Large White, Duroc y Hampshire y negativas para la raza Landrace.

El número de lechones destetados en cada raza aumentó y disminuyó sin seguir un patrón interanual. Empero, hubo una reducción total aproximada de 0,6 lechones por causas genéticas en la raza Hampshire, estas diferencias no fueron importantes en las otras razas. Las tendencias ambientales, con excepción para la raza Hampshire (-3,0 lechones), resultaron favorables, para la raza Large White, Landrace y Duroc correspondieron 0,6, 0,9 y 0,8 lechones.

CONCLUSIONES

Los índices de herencia maternos resultaron próximos a 10%, valores que sugieren que si se consideran los efectos maternos, la selección incrementará en cierta manera el tamaño de lechigada al destete. Debe añadirse que la correlación genética entre los efectos directos y maternos es alta y positiva, por lo que se esperaría un incremento adicional por causa de los efectos directos de los genes cuando se selecciona a favor de sus homólogos efectos maternos.

Por otra parte, la heterosis resultó estadísticamente no significativa; sin embargo, es preferible usar madres

Hampshire para aparearse con verracos Duroc, debido a que los promedios son superiores al cruce recíproco e incluso a las camadas puras.

REFERENCIAS

- Boldman, K., Kriese, L., Van Vleck, L., Van Tassell, C. and Kachman, S. 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances [Draft]. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service. 114 pp.
- Cassady, J., Young, L. and Leymaster, K. 2002. Heterosis and recombination effects on pig reproductive traits. *Journal of Animal Science* 80(9): 2303 – 2315.
- Chang, A. 1997. Comportamiento productivo predestete en una granja experimental porcina. Tesis M. Sc. Universidad Central de Venezuela. 122 pp.
- De Venanzi, J. 1998. Caracterización de la producción en poblaciones porcinas puras y cruzadas. Tesis M. Sc., Universidad Central de Venezuela. 224 pp.
- Harvey, W. 1987. User's guide for LSMLMW PC – 1 version. Mixed model least squares and maximum likelihood computer program. 59 pp.
- Jungst, S. and Kuhlert, D. 1984. Estimates of additive genetic, maternal and specific combining abilities for some litter traits of swine. *Journal of Animal Science* 59(5): 1140 – 1148.
- Leidenz, M., Vecchionacce, H., Verde, O., González, C. y Díaz, I. 2001. Factores genéticos y ambientales que afectan características productivas en lechones predestete. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*, Volumen especial: 67 - 72.
- Roehe, R. and Kennedy, B. 1995. Estimation of genetic parameters for litter size in Canadian Yorkshire and Landrace swine with each parity of farrowing treated as a different trait. *Journal of Animal Science* 73(10): 2959 – 2970.
- Siewerdt, F., Cardellino, R. and Costa Da Rosa, V. 1995. Genetic parameters of litter traits in three pig breeds in southern Brazil. *Revista Brasileira de Genética* 18(2): 199 – 205.