

ESTIMACION DE EFECTOS GENETICOS ADITIVOS, MATERNALES Y DE HABILIDAD COMBINATORIA EN CERDOS BAJO CONDICIONES TROPICALES.

CHIMAL CH. P., y SEGURA C., J.C.  
 FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UADY  
 APDO. POSTAL 4-116, MERIDA YUCATAN.

**INTRODUCCION.** La estimación de los componentes genéticos del fenotipo es un factor importante en la evaluación y predicción del comportamiento de las diferentes razas a utilizar en un sistema de cruzamientos. El comportamiento promedio de razas y cruzas en términos de sus componentes genéticos (efectos directos, maternos y de heterosis) han sido definidos por Dickerson (1973), y su estimación a través de procedimientos de regresión múltiple por Dillard et al (1980). A partir de los coeficientes de regresión es posible predecir el comportamiento de la raza pura o combinación de razas no incluidas en el conjunto de datos analizados. No han sido publicadas hasta ahora estimadas de componentes genéticos para los cerdos bajo condiciones de trópico.

**OBJETIVOS.** El objetivo de este trabajo fue estimar los efectos genéticos aditivos, maternos, de heterosis directa y promedio de heterosis materna de las razas porcinas Spot, Duroc, Hampshire, Landrace y Yorkshire bajo condiciones de trópico.

**MATERIAL Y METODOS.** Se analizó la información de 3277 camadas tomada de los registros de una granja comercial localizada en el estado de Yucatán al sureste de México. Cinco razas porcinas se aparearon para producir 171 diferentes grupos genéticos de camadas (5 razas puras, 12 cruzas estáticas de dos razas, 15 de tres y 11 de cuatro razas, 13 retrocruzas y 115 cruzas con diferentes porcentajes de genes de las cinco razas. Los datos para la raza Spot fueron 296 camadas puras, 15 camadas de Spot con marranas YL y cinco camadas con Y. Se registraron los tamaños y pesos de las camadas al nacimiento y al destete. Las marranas se alimentaron con dietas comerciales de acuerdo a su estado fisiológico (vacías, gestantes o en lactación). El destete de la camada se realizó a los 21 días aproximadamente.

Los datos se analizaron utilizando procedimientos de modelos lineales generales (SAS 1985) para estimar algunas fuentes de variación ambiental y efectos genéticos aditivos, maternos y de heterosis. El modelo que describió a las variables de respuesta fue,

$$Y_{ijkm} = M + A_i + E_j + N_k + b_1D + b_2H + b_3L + b_4S + b_5Y + b_6H_{DH} + b_7H_{DL} + b_8H_{DS} + b_9H_{DY} + b_{10}H_{HL} + b_{11}H_{HS} + b_{12}H_{HY} + b_{13}H_{LS} + b_{14}H_{LY} + b_{15}H_{SY} + b_{16}M_D + b_{17}M_H + b_{18}M_L + b_{19}M_S + b_{20}M_Y + b_{21}H_m + E_{ijkm}$$

donde:

$Y_{ijklm}$  = es la  $ijklm$ -ésima observación

$M$  = es la media general.

$A_i$  = es el efecto del  $i$ -ésimo año ( $i=1,2,\dots,9$ ).

$E_j$  = es el efecto de la  $j$ -ésima época ( $j=1,2$ ).

$N_k$  = es el efecto del  $k$ -ésimo parto ( $k=1,2,3,4$ ).

$b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$  = efectos aditivos para las razas D, H, L, S y Y.

D, H, L, S, Y = porcentajes de genes correspondientes a las razas Duroc, Hampshire, Landrace, Spot y Yorkshire.

$b_6, b_7, b_8, b_9, b_{10}, b_{11}, b_{12}, b_{13}, b_{14}, b_{15}$  = efecto de la heterosis debida a la interacción de dos alelos en el mismo locus.

$H_{DH}, H_{DL}, \dots, H_{SY}$  = porcentaje de loci ocupados por genes de las razas Duroc y Hampshire, Duroc y Landrace, ... Duroc y Spot.

$b_{16}, b_{17}, b_{18}, b_{19}, b_{20}$  = efectos maternos de las razas Duroc, Hampshire, Landrace, Spot y Yorkshire.

$M_D, M_H, M_L, M_S, M_Y$  = porcentaje de genes en las madres de las razas Duroc, Hampshire, Landrace, Spot y Yorkshire.

$b_{21}$  = promedio de heterosis materna debida a la interacción de dos alelos en el mismo locus, siendo los alelos de razas diferentes, y

$H_m$  = porcentaje de loci en la madre con un gen de una raza y el otro gen de otra raza diferente.

$E_{ijklm}$  = el error aleatorio asociado con la  $ijklm$ -ésima camada, normal e independientemente distribuido, con media cero y varianza común.

RESULTADOS Y DISCUSION. Los componentes genéticos estimados para el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete se presentan en el Cuadro 1. Las desviaciones de los efectos aditivos y maternos indican la cantidad que las razas D, H, L y S aumentan o disminuyen el componente genético del fenotipo de una característica al sustituir genes de esas razas por genes de la raza Y.

El efecto aditivo de la raza Spot fue negativo y significativo ( $P < 0.05$ ) sobre el TCN Y PCN (Cuadro 1). Al destete, los efectos aditivos de la raza Spot fueron también negativos aunque no significativos ( $P > 0.10$ ). En los rasgos al destete la raza H mostró los efectos genéticos directos más desfavorables seguido de la raza S. Los resultados obtenidos por Junst y Kuhlert (1984) ranquearon a la raza S en las dos últimas posiciones para todos los rasgos predestete por ellos estudiados. Cuando las razas se ranquearon (de mayor a menor) por efectos maternos que influyen el fenotipo, las razas S y H ocuparon el último lugar, excepto para PCD en la cual la raza S ocupó el tercer lugar (Cuadro 1). Junst y Kuhlert ranquearon a la raza S siempre en los dos últimos lugares para NLD Y PCD.

Varias tendencias pudieron observarse entre las estimadas de heterosis. De los resultados del Cuadro 2. se aprecia que la raza Y posee la peor habilidad combinatoria con las otras razas seguida por la raza Spot. En base a su pobre comportamiento como raza pura y a su pobre habilidad combinatoria la raza S no debería ser usada

para mejorar los rasgos predestetes. Estos resultados coinciden con los notificados por Junst y Kuhlers (1984). La raza Y, sin embargo, por su superioridad en sus efectos aditivos y maternos, especialmente al destete, podría ser usada para mejorar los rasgos de la camada.

El promedio de heterosis materna fue significativo ( $P < 0.05$ ) para todos los rasgos predestete, sin embargo, sus efectos fueron pequeños (Cuadro 2). El efecto del promedio de heterosis materna reportado por Junst y Kuhlers (1984) es mayor a los promedios aquí encontrados.

Para que el comportamiento reproductivo se maximice, debe desarrollarse un programa de cruzamientos para tomar ventaja de las razas con un comportamiento genético y materno superior y que producen una heterosis deseable cuando se combinan. A través de los valores de los componentes genéticos calculados en este estudio para las razas D, H, L, S y Y es posible predecir el comportamiento de las cruza de razas que maximicen el comportamiento de las marranas.

CUADRO 1. Efectos genéticos aditivos y maternos para tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete<sup>a</sup>.

	TCN	NNV	PCN	TCD	PCD
$M_y$	9.83±.23	9.55±.21	14.6±.34	8.53±.55	42.2±3.12
Efectos aditivos <sup>b</sup> :					
D	.042±.19	.178±.18	-.007±.28	.066±.18	-1.02±.99
H	-.385±.28	-.393±.27	.340±.42	-.495±.27&	-2.53±1.48&
L	.109±.28	.157±.26	.096±.42	.322±.27	3.37±1.49*
S	-.812±.36*	-.966±.34**	-1.100±.53*	-.534±.34	-1.11±1.88
Efectos maternos <sup>c</sup> :					
D	.078±.14	-.031±.13	.003±.21	-.089±.13	-2.62±.47**
H	-.138±.21	-.262±.20	-.527±.32&	-.396±.21&	-1.65±1.14
L	.236±.20	.264±.19	.809±.30**	.205±.19	2.08±1.05*
S	-.599±.25*	-.339±.24	-.242±.38	-.093±.25	.25±1.35

a TCN= tamaño de la camada al nacimiento; NNV= Número de lechones nacidos vivos; PCN= peso de la camada al nacimiento; NLD= número de lechones destetados; PCD= peso de la camada al destete.

$M_y$  = media mínimo cuadrática para la raza Yorkshire.

b D, H, L, S= desviaciones de los efectos genéticos aditivos de las razas Duroc, Hampshire, Landrace y Spot.

c D, H, L, S= desviaciones de los efectos genéticos maternos de las razas Duroc, Hampshire, Landrace y Spot.

&  $P < .10$  \*  $P < .05$  \*\*  $P < .01$

CUADRO 2. Heterosis directa y materna promedio para tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete<sup>a</sup>.

	TCN	NNV	PCN	NLD	PCD
<b>Heterosis directa<sup>b</sup></b>					
DH	.773±.22**	.895±.20**	1.529±.33**	1.147±.21**	6.71±1.13**
DL	.314±.27	.401±.25	.889±.40*	.779±.26**	5.21±1.43**
DS	.872±.39*	.909±.37*	1.567±.59**	1.120±.38**	5.02±2.07*
DY	-.168±.16	-.118±.15	.472±.24&	.448±.16**	3.90±.86**
HL	.763±.35	.851±.33**	1.167±.53*	1.045±.34**	4.69±1.85*
HS	.992±.71	1.611±.68*	2.319±1.07*	1.803±.69**	7.64±3.80*
HY	.328±.28	.367±.26	1.009±.42*	.442±.27	3.32±1.49*
LS	.918±.45*	.779±.43&	.777±.68	.638±.44	1.71±2.40
LY	.508±.23*	.524±.22*	.936±.35**	.864±.23**	4.50±1.24**
SY	.422±.27	.483±.25&	.903±.40*	.432±.26	1.09±1.42
<b>Heterosis materna promedio</b>					
	.029±.01**	.028±.01**	.042±.01**	.033±.01**	.16±.03**

a TCN= tamaño de la camada al nacimiento; NNV= Número de lechones nacidos vivos; PCN= peso de la camada al nacimiento; NLD= número de lechones destetados; PCD= peso de la camada al destete.

b DH,DL,...SY= Efecto de heterosis para las razas Duroc, Hampshire, Landrace y Spot.

& P<.10 \* P<.05 \*\* P<.01

**BIBLIOGRAFIA.**

Dickerson, G.E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. In: Proc. of the Anim. Breed. and Genet. Symp. in honor of J.L. Lush. ASAS, ADSA and PSA, Champaign, Illinois. p. 54  
 Dillard, E.U., O. Rodriguez and O.W. Robison. 1980. Estimation of additive and non additive direct and maternal genetic effects from crossbreeding beef cattle. J. Anim. Sci. 50(4):653-663  
 Jungst, S.B. and D.L. Kuhlert. 1984. Estimates of additive genetic maternal and specific combining abilities for some litter traits of swine. J. Anim. Sci. 59(5): 1140-1148.  
 SAS Institute Inc. 1985. SAS/STAT Guide for Personal Computer. 6th edition. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.