

## EFFECTOS GENÉTICOS DE RAZA, CRUZA, HETEROSIS, APTITUD COMBINATORIA Y MATERNOS SOBRE CARACTERES DE CAMADA EN CERDOS

ORTEGA, G. R. \*

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH

### INTRODUCCION

En México, la producción porcina se sustenta principalmente en la explotación de germoplasma de las razas Duroc, Yorkshire y Hampshire, de donde se obtienen los híbridos para el mercado bajo diversos esquemas de cruzamiento, no siempre sistematizados. Aun cuando el cruzamiento permite la producción de heterosis, la incorporación rápida de material genético deseable y el desarrollo y complementación de líneas y razas (12), la elección de un sistema óptimo implica la determinación de las mejores combinaciones específicas (13), lo que depende en gran medida de la diversidad genética entre las líneas o razas involucradas.

Las bases genéticas de la heterosis resultan de efectos génicos aditivos y no aditivos, también llamados aptitud combinatoria general y especial (10), conceptos que definen respectivamente, la actuación media de una línea o cruce en combinaciones híbridas y la actuación media de una cruce específica, expresada como desviación de la aptitud combinatoria general media de las otras razas (2). Los efectos maternos son directos o atribuibles a influencias citoplasmáticas del ambiente uterino, de genes ligados al sexo y a la consanguinidad y heterosis de la propia madre (12). Existen numerosos sistemas de cruzamiento, siendo el más sencillo el de dos razas o simple (3), cuyos resultados con animales Duroc, Hamp y York han mostrado que las camadas cruzadas, son más numerosas y pesadas que las puras (5,6,8, 14). En otros casos no se ha obtenido heterosis en cruces simples pero sí de aptitud combinatoria específica y de efectos maternos sobre caracteres de camada (11).

Con el cruzamiento se persigue incrementar la variación genética y por tanto el mejoramiento de la producción, en particular, el procedimiento analítico de cruces dialélicas permite estimar efectos de raza y sus cruces, efectos maternos, heterosis y componentes específicos de varianza genética con fines comerciales (1). En cerdos, el análisis dialélico ha sido empleado para determinar las mejores cruces respecto a caracteres de camada y de producción (13).

**Objetivo:** Evaluar los efectos de raza, cruce, heterosis, aptitud combinatoria específica y general, así como efectos maternos sobre el tamaño y peso de camada al nacer y al destete de reproductores Duroc, Yorkshire y Hampshire.

### MATERIAL Y METODOS

Con los datos de producción registrados entre 1978 a 1984 de una granja comercial de ciclo completo, ubicada en el municipio de Chilchota, Mich., a 1750 msnm y clima (A) C (Wi) b (e) (4), se realizó un análisis de componentes de varianza y covarianza (7) del tamaño y peso de camada al nacer (TCN, PCN) y al destete (TCD, PCD), de donde se derivaron sus medias mínimo cuadráticas corregidas por efectos ambientales (9) y se obtuvieron los valores desviados de TCN, PCN, TCD y PCD, considerando nueve grupos de apareamiento: Duroc (DD), Yorkshire (YY), Hampshire (HH) y sus cruces recíprocas DY, YD, DH, HD, YH, HY para un total de 536 observaciones. El modelo de análisis general fue definido por:  $Y = M + G + J + S + R + E$ ; en donde: Y = una observación del valor fenotípico de los caracteres de camada; M= efecto gene-

ral; G= aptitud combinatoria general de las razas (D, Y o H); J = aptitud combinatoria específica de las cruzas (YD, HY, HD); R =efectos maternos de las razas (D, Y, H) y E= error aleatorio. Los efectos genéticos se obtuvieron de los estadísticos derivados del modelo, de acuerdo con el procedimiento descrito por Wheat et al. (13). Así, las comparaciones entre razas puras se calcularon por la diferencia entre sus promedio mínimo cuadráticos para cada carácter; las comparaciones entre cruzas por un medio de la diferencia entre sus promedios respectivos, i. e.  $YH - YD = 0.5 ((HY + HY) - (YD + DY))$ , con la primera literal para la raza paterna y la segunda para la materna; la heterosis específica se obtuvo por un medio de la diferencia entre los promedios de las cruzas recíprocas y los de las razas parentales; la heterosis general por 1/6 del comportamiento medio de todas las cruzas menos un tercio del comportamiento medio de las razas puras; la aptitud combinatoria general por la diferencia de 1/4 del comportamiento medio de una raza en particular en combinación con las otras razas, menos 1/6 del comportamiento medio de todas las cruzas; los efectos maternos se obtuvieron por 1/2 de la diferencia entre los promedios de las cruzas recíprocas. En todos los casos los efectos genéticos se expresaron en sus unidades originales, lechones, y Kg de peso al nacer y al destete.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Comparación entre razas. Como se observa en el cuadro y con excepción del PCN, la raza York superó a la Duroc y Hamp, con camadas más numerosas al nacer y más numerosas y pesadas al destete, mientras que la raza Duroc observó un comportamiento intermedio superando a la Hamp en TCN, PCN y TCD, pero no en el peso al destete donde fue inferior a la Hamp. En éstos como en los demás resultados no se aprecia una clara tendencia de superioridad en todos los caracteres, posiblemente por el hecho de que los cruzamientos no son sistematizados por el valor de cría de los reproductores. La comparación entre cruzas reveló que la de YD fue superior a las YH y DH, siendo mayor las diferencias respecto de la última, excepto en PCN; la misma tendencia mostró la comparación de YH y DH. Por su parte, los valores de heterosis general indicaron beneficios en PCN, TCD y PCD con 0.30Kg, 0.12 lechones y 2.18 Kg, respectivamente, pero no en TCN que fue negativa con -0.41 lechones. La estimación de aptitud combinatoria específica demostró que la craza YD exhibió el mejor comportamiento en todos los caracteres analizados, en tanto que la craza YH fue la de más pobre comportamiento y la DH intermedia, con valores positivos en PCN, TCD y PCD.

Respecto a la aptitud combinatoria general la raza York fue superior a las demás, con excepción del PCN, donde fue superada por la raza Duroc con valores positivos en todos los caracteres, en contraste con la raza Hamp cuyos valores fueron negativos. Finalmente, los efectos maternos clasificaron a las hembras York como las mejores madres en todos los caracteres, a las Duroc sólo con ligera superioridad en prolificidad al parto y a las Hamp con la mejor habilidad en peso al destete.

## BIBLIOGRAFIA

1. Dickerson, G. E. Techniques for Research in Quantitative Animal Genetics. Amer. Soc. Anim. Sci. : 36-79 (1969).
2. Falconer, D. S. Introducción a la Genética Cuantitativa. Ed. CECSA México (1981).
3. Freeden, H. T. Crossbreeding and Swine Production. Anim. Breed. Abstr. 25 : 339-347 (1957).

4. Garcia. E. Los Climas del Valle de México. Ed. ENA. Chapingo, Méx., México. (1964).
5. Jhonson, R. K. and I. T. Omtvedt. Evaluation on purebreed and two-purebreed crosses in swine: Reproductive performance. J. Anim.Sci. 37 :1279-1298 (1973).
6. Jhonson, R. K. and I. T. Omtvedt. Maternal heterosis in swine:Reproductive performance and dam productivity. J.Anim. Sci. 40: 29-37 (1975).
7. Kim. R. and J. Kohout. Multivariate Component Analysis. In: Nie et al. Statistical Package for Social Sciences (SPSS). McGraw-Hill Book Co.(1979).
8. Nelson, R.E. and O. W. Robison. Comparison Specific Two and Three Way Crosses of swine. J. Anim. Sci. 52: 1150-1157 (1976).
9. Ortega, G. R. y Varela, M. A.I. Componentes de varianza por efectos de año, parto, raza, y semental sobre tamaño y peso de camada en cerdos. XXV Congreso Nacional AMVEC. Pto. Vallarta Jalisco, México (1970).
10. Sprague, G. F. and L. A. Tatum. General Vs Specific Combining ability in single Crosses of Corn. Amer. Soc. Agron. J. 34: 923 (1942).
11. Schneider, J. F., L. L. Christian and dd.l. Khulers. Crossbreeding in swine: Genetic effect on litter performance. J. Anim. Sci. 54: 739-746 (1982).
12. Willham, R. L. Genetic consequences of crossbreeding. J. Anim. Sci. 30: 690-693 (1970).
13. Wheat, J.D., T. J. T. Yu, T.C. Chow, J.E. Kemp and R. R. Schalles. Using diallel matings to estimate combining abilities and maternal effects in swine. J. Anim. Sci. 53: 629-642 (1981).
14. Young, L.D., R.K. Jhonson and I.T. Omtvedt. Reproductive performance of swine breed to produce purebred and two breed cross litters. J. Anim. Sci. 42: 1133-1149 (1976).

CUADRO 1. VARIACION GENETICA DE CARACTERES DE CAMADA POR EFECTOS DE RAZA, CRUZA, HETEROSIS Y APTITUD COMBINATORIA.

ITEM	ITEM	TCN*	FCN	TCD*	PCD
comparacion entre razas	YY-HH	0.76	-0.08	1.07	5.34
	YY-DD	0.11	-0.13	0.68	6.44
	DD-HH	0.65	0.05	0.38	-1.10
Comparacion entre cruzas	YD-YH	0.96	1.22	0.53	4.02
	YD-DH	1.42	0.04	0.70	5.31
	YH-DH	0.46	-1.18	0.17	1.30
Heterosis general		-0.41	0.30	0.12	2.18
Heterosis Especifica	Y X D	0.14	0.72	0.29	4.59
	Y X H	-0.50	-0.47	-0.05	0.02
	D X H	-0.86	0.64	0.12	1.94
Aptitud Combinatoria general	YORK	0.31	-0.19	0.15	1.10
	DUROC	0.08	0.40	0.06	0.45
	HAMP	-0.40	-0.21	-0.21	-1.55
Efectos Maternos	YORK	0.97	0.05	0.26	1.3
	DUROC	0.15	-0.03	-0.36	-3.65
	HAMP	-1.12	-0.02	0.09	2.29

\* (lechones).