

COMPONENTES DE VARIANZA POR EFECTOS DE AÑO, PARTO, RAZA Y SEMENTAL SOBRE TAMAÑO Y PESO DE CAMADA EN CERDOS

ORTEGA, G.R.* y VARELA, M. A. I.

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH

INTRODUCCION

La estimación de componentes de varianza es un aspecto integral del mejoramiento genético para: a) identificar fuentes de variación, principalmente genéticas y b) derivar los valores de cría de los candidatos a selección (1), permitiendo con ello capitalizar el potencial productivo de las piaras. El tamaño y peso de las camadas representan la cantidad de biomasa producida por una hembra a una edad fija (4) y en cerdos, su incremento determina una mayor cantidad de carne producida por hembra apareada. Por esta razón, dichos caracteres han sido objeto de intensos esfuerzos de mejoramiento, sobre todo por cruzamiento, ya que están sujetos a fuertes influencias ambientales (3, 12) y bajos valores de heredabilidad (15), especialmente el tamaño de camada al nacer (10).

En general, la varianza de los caracteres de camada es muy compleja (10) puesto que son atributo parcial de madre y de su progenie (5), de modo que los modelos empleados para su análisis reflejan residuales muy altos (3, 9) asociados a su variación total, a la que contribuyen significativamente los efectos del año, estación, número de parto (3, 12), edad de la madre y raza materna (9). Los efectos del año inducen cambios fenotípicos que expresan las variaciones en las condiciones climáticas, de manejo y posible mejoramiento de las piaras (9), mientras que las diferencias raciales se originan en las frecuencias génicas entre grupos diferenciadas a través del tiempo, así como por diferencias individuales dentro de grupos (14). El número de parto, condiciona una mayor o menor eficiencia fisiológica de las hembras, que expresan sus máximos valores de tamaño y peso de su progenie entre los tres y cinco años de edad (9). Como los efectos del medio pueden enmascarar las diferencias genéticas entre individuos o grupos, limitando el avance genético (14), es de suma importancia cuantificar la contribución específica de cada factor sobre estos caracteres dado que expresan la eficiencia reproductiva, capacidad de sobrevivencia y crecimiento temprano de los lechones (13), determinando así la disponibilidad de cerdos para comercializar, la aplicación de intensidades de selección más rigurosas (16) y la productividad total de la explotación (3).

Objetivo: Estimar componentes de varianza ambiental (año y número de parto) y genética (razas parentales y semental) para derivar factores de corrección e índices de heredabilidad del número y peso al nacer y al destete, de camadas Duroc, Yorkshire y Hampshire.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó la información de 1004 partos registrados entre 1978-84, de una granja comercial de ciclo completo ubicada en Chilchota, Michoacán; a 1750 msnm, con clima (A)C(wi) b (e) (6). La población base estuvo conformada con material genético de las razas Duroc, Hampshire, Yorkshire y sus cruzas, explotados de manera intensiva y bajo confinamiento total para obtener reemplazos mediante apareamientos puros, hembras de recría (F_1) y animales para la engorda mediante cruzas interraciales no sistematizadas. La información fue depurada y codificada para procesarla electrónicamente (8) bajo el procedimiento de análisis multivariado de componentes (7); se calcula-

ron componentes de varianza ambientales y genéticos bajo los supuestos de un modelo matemático con mezcla de factores y covariables: $Y = M + A + R + RM + BNP + S + E$; donde: Y = una observación del tamaño o peso de camada al nacer (TCN, PCN) y al destete (TCD, PCD); M = efecto general; A = efecto del año; R y RM = efecto de las razas parentales; B = Coeficiente de regresión parcial para el efecto del número de parto (NP); S = efecto del semental y E = error aleatorio. Adicionalmente, se incluyó el tamaño de camada al nacer como covariable en el análisis del PCN, TCD y PCD, se obtuvieron valores máximos de TCN y PCN derivados por cálculo diferencial (9), así como factores de corrección para PCN, TCN y PCD por TCN y para TCN y PCN por NP. La heredabilidad se estimó por la componente paterna de varianza aditiva (2).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las medias fenotípicas generales fueron: TCN y TCD = 8.18 ± 3.09 y 5.91 ± 2.92 lechones, PCN y PCD = 10.78 ± 3.73 Kg y 54.14 ± 21.4 Kg, con efectos de la raza materna ($P \leq 0.05$), número de parto lineal ($P \leq 0.01$) y cuadrático ($P \leq 0.05$) sobre el TCN y componentes de varianza respectivos de 1.34, 1.71 y 0.80% (cuadro 1). La variación en PCN fue afectada ($P \leq 0.01$) por el año, el número de parto en forma lineal y cuadrática y por el TCN, siendo sus componentes de varianza del orden de 4.71, 1.61, 1.24, y 50.53%, en tanto que para el TCD fueron de 1.32 y 34.39% por efectos de la raza materna y el TCN ($P \leq 0.01$) y para PCD del 3.4 y 27.72% atribuibles ($P \leq 0.01$) a los efectos del año y TCN (cuadro 1).

Los efectos del año (cuadro 2) sobre el PCN fueron negativos en los primeros años (de -0.76 a -19.43%) y favorables en los últimos (2.37 a 14.03%), en cambio, sobre el PCD fueron favorables al principio (3.94 a 5.63%), negativos en los intermedios (-6.29 a -6.81%) y nuevamente favorables al final (1.45 a 2.08%). Los efectos de la raza materna (cuadro 2) mostraron que las hembras Duroc e híbridas produjeron camadas más numerosas al parto (2.71 y 0.25%) que las Hampshire (-0.18%) y Yorkshire (-2.78%), pero al destete las Duroc y York se comportaron mejor (3.4 y 0.5%) que las híbridas (-0.7%) y las Hampshire (-3.2 %). En cuanto al número de parto, los modelos de predicción fueron: $TCN = 6.27 + 0.87(NP) - 0.08(NP)^2$; $PCN = 8.63 + 0.932(NP) - 0.11(NP)^2$, siendo la máxima producción de las cerdas a los 5.4 y 4.2 partos con 8.6 lechones y 10.6 Kg de peso al nacer, respectivamente. Los modelos de predicción por TCN fueron: $PCN = 4.01 + 0.8(TCN)$, $TCD = 1.25 + 0.57(TCN)$ y $PCD = 25.68 + 3.51(TCN)$; como se ve en el cuadro 3 los factores de corrección por NP y TCN fueron ligeramente diferentes a otras estimaciones en México (11). Por otra parte, los índices de heredabilidad fueron más altos (cuadro 4) que las estimaciones conocidas (10, 15), lo que permite esperar incrementos por selección en estos caracteres, mismos que estuvieron de moderada a altamente correlacionados fenotípicamente (cuadro 4).

BIBLIOGRAFIA

1. Anderson, R.D. On the history of variance components estimation. En: Variance Components and Animal Breeding. Ed. by D. C. Van Vleck and S. R. Searle. Cornell University Ithaca N.Y. (1979).
2. Becker, W. A. Manual of Quantitative Genetics. 3e. Washington State University Pullman Press (1975).
- 3) Bereskin, B. and L. T. Frobish. Some genetic and environmental effects on sow productivity. *J. Anim. Sci.* 53 : 601-610 (1981).

4. Eisen, E. J. and B. S. Durrant. Effects of maternal environment and selection for litter size and body weight on biomass and feed efficiency in mice. J. Anim. Sci. 50: 664-679 (1980).
5. Falconer, D. S. Introducción a la Genética Cuantitativa. Ed. CECSA. México (1981).
6. García, E. Los climas del Valle de México. ENA, Chapingo México. (1964).
7. Kim, R. and J. Kohout. Multivariate Component Analysis, in: Nie et al op. cit. (1979).
8. Nie, N. H., C. H. Hull, J. G. Jenkins, K. Steinbrenner and D. H. Bent. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Mc Graw-Hill Co. (1979).
9. Ortega, G. R. Fuentes de variación genéticas y ambientales sobre caracteres de tamaño y peso de camada en cerdos. Tesis de Maestría Colegio de Posgraduados. Chapingo, Mex., México (1984).
10. Revelle, T. J. and W. O. Robison; An explanation for the low heretability of litter size in swine. J. Anim. Sci. 37 :668-675 (1973).
11. Ruiz, G. E. y J. M. Berruecos V. Estimation of adjustment factors for birth characters in pigs. Pig New Info. 5 : 479 (1984).
12. Schneider, J. F., L. L. Christian and D. L. Kulhers. Effects of season parity and sex on performance of purebred and crossbred swine. J. Anim. Sci. 54: 728-738 (1972).
13. Strang, G. S. and J. W. B. King. Litter productivity in large white pigs. 2. Heretability and repeatability estimates. Anim. Prod. 12: 243 (1970).
14. Turner, H. N. and S. Y. Young. Quantitative genetics in sheep Breeding Cornell University Press Ithaca N. Y. (1969).
15. Young, L. D., R. A. Pumffrey, P. J. Cunningham and D. R. Zimmerman. Heretabilities and phenotypic correlations for prebreeding traits, reproductive traits and principal components. J. Anim. Sci. 46: 937-949 (1978).
16. Zimmerman, D. R. and P. J. Cunningham. Selection for ovulation rate in swine: population, procedures and ovulation response. J. Anim. Sci. 40: 61-69 (1975).

CUADRO 1. COMPONENTES DE VARIANZA (%) PARA TAMAÑO Y PESO DE CAMADA AL NACER (TCN, PCN) Y AL DESTETE (TCD, PCD).

F de V	TCN	PCN	PCD	PCD
Raza materna	1.34 *		1.32**	3.4**
Año		4.71**		
Número de parto	1.71**	1.61**		
(Número de parto) ² .	0.80*	1.24**		
TCN		50.53**	34.39**	27.72**
Residual	96.15	41.89	63.69	68.88
Varianza total	100.0	100.0	100.0	100.0

* $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$

CUADRO 2. EFECTOS DEL AÑO (%) SOBRE PESO DE CAMADA AL NACER (PCN) Y AL DESTETE (PCD) Y DE LA RAZA MATERNA SOBRE TAMAÑO DE CAMADA (TCN, TCD).

AÑO:	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	$\bar{X} \pm$	E. E.
PCN	-0.76	-19.43	-3.79	2.37	7.58	14.03	-	10.78	0.09
PCD	5.63	3.94	-6.29	-6.81	1.45	2.08	-	54.14	0.74
RAZA:	DUROC		HIBRIDAS		HAMPSHIRE		YORKSHIRE		
TCN	2.71		0.25		-0.18		-2.78	8.18	0.13
TCD	3.40		-0.07		-3.20		0.50	5.91	0.08

CUADRO 3. FACTORES DE CORRECCION POR NUMERO DE PARTO (NP) Y TAMAÑO DE CAMADA AL NACER (TCN) SOBRE CARACTERES DE CAMADA.

NP:	1	2	3	4	5	6	7	8				
TCN	1.22	1.12	1.06	1.02	1	1	1.02	1.06				
PCN	1.12	1.05	1.02	1	1.01	1.03	1.09	1.17				
T C N:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PCN	2.70	1.95	1.70	1.51	1.36	1.24	1.14	1.05	0.97	0.11	0.85	0.80
TCD	3.39	2.58	2.08	1.75	1.50	1.32	1.18	1.06	0.97	0.89	0.82	0.76
PCD	1.92	1.64	1.48	1.41	1.29	1.20	1.11	1.04	0.98	0.92	0.87	0.83

CUADRO 4. HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES FENOTIPICAS DE CARACTERES DE CAMADA.

	h^2	\pm	E. E.	PCN	TCD	PCD
T C N	0.2083		0.08	0.7863	0.6061	0.5604
P C N	0.1743		0.05		0.6296	0.6291
T C D	0.3735		0.11			0.8826
P C D	0.3507		0.10			