EVALUACION GENETICA DE CARACTERES DE PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO PORCINO EN GRANJA

Ortega-González, R[1]., y Rodríguez-Ibarra, S[2].
1. División de Estudios de Posgrado, FMVZ-UMSNH. Morelia, Michoacán.
2. Grupo de Trabajo No.1. Janamuato, Puruándiro, Michoacán.

INTRODUCCION. La tecnología genética representa uno de los principales diferenciales en la producción porcina de los países desarrollados y México. En particular, Dinamarca inició sus sistemas de registro y evaluación desde 1907 (5) y para la década de los 50's ya estaban aplicándose en otras naciones de Europa. Estados Unidos de Norteamérica inició sus programas organizados un poco más tarde (10), pero actualmente junto con Canadá dominan la mayor parte de las importaciones de pie de cría que el país realiza. Desde su inicio, las evaluaciones genéticas tanto en estación experimental como en granja o doméstica, han evolucionado y la tendencia actual es estandarizarlas según los nuevos desarrollos, como por ejemplo, los de precisión en la estimación del valor genético real de los individuos (i.e. 3, 6, 7, 10). Sin embargo, lo más distintivo es su aplicación sistemática en forma coordinada entre el Estado, los productores y los Centros de Investigación (11). En México se han planteado varios intentos para su implementación y muy recientemente, se enfatizado la necesidad de establecerlas por lo menos a nivel regional (8), sobre todo ante los nuevos patrones de competitividad derivados de la apertura comercial y de contingencia económica. Para aportar información al respecto, en el presente trabajo se exponen los resultados de pruebas realizadas a nivel de granja, de acuerdo al siguiente:

OBJETIVO. Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para caracteres incluidos en pruebas de comportamiento porcino a nivel de granja.

MATERIAL Y METODO. Se analizaron los resultados de las evaluaciones de 632 hembras probadas en 51 grupos (n=13±4 animales) contemporáneos entre octubre de 1993 a octubre de 1994 en una granja del Bajío Michoacano con nivel de tecnología superior a la media regional. Se localiza entre los 20° 05'21"de latitud N y los 101° 30'59"de longitud O a 1994 msnm y temperatura anual media de 18.2 C.(1). En ella se aplica un esquema genético de cría de animales puros para autoreemplazo y obtención de hembras para cruza terminal, apoyado en inseminación artificial y selección basada en pruebas de comportamiento. Antes de la prueba, las hembras se seleccionan mediante un índice que incluye lechones nacidos vivos, peso y número a 21 días y paridad de la madre, sin antecedentes de problemas hereditarios y con 12 o más tetas funcionales y al final, se evalúan por un índice que considera las características de la prueba (Cuadro 1). Los animales comprendidos en el estudio provinieron de padres con índice de selección de 118.8±0.62 puntos y promediaron 10.6±0.09 lechones nacidos vivos. Los datos se depuraron y codificaron para su análisis de acuerdo al siguiente modelo matemático: $Y_{ijklm}=\mu + P_i + R_j + S_k + \delta_m X_m + E_{ijklm}$, donde: Y_{ijklm}: Una observación individual para cada variable de comportamiento en la prueba (Cuadro 1). μ: Efecto medio general para la población de referencia. P_i: Efecto fijo del período (P) de prueba (mes de inicio y término de grupos contemporáneos), para evaluar el manejo y diferencias entre grupos (7); R_j: efecto fijo de la raza, J=0, 1 y 2; 0= puras (Yorkshire y Landrace), 1=cruzas F_1 y 2= retrocruzas de ambas razas y cruzas F_1 con Large White. S_k:Efecto aleatorio del semental; $\delta_m X_m$: Efecto de covariables afectando el registro individual; E_{ijklm}: Error aleatorio; con E~NID(0,δ^2). Los componentes de varianza se obtuvieron por el método MIVQUE-Estimadores insesgados de mínima varianza (9) y los estimadores de heredabilidad (h^2)±E;E por la componente paterna, asumiendo parecidos de medios hermanos paternos (4). Bajo los supuestos del modelo, el análisis final incluyó 6 períodos de prueba (P_i: oct-dic '93, nov-feb y dic-mar '93-'94, ene-mar, mar-may y ago-oct '94) y 8 sementales para un total de 359 observaciones.

RESULTADOS Y DISCUSION. En el Cuadro 1 se sintetizan los estimadores fenotípicos, mismos que expresan tanto las características de las pruebas como los rendimientos obtenidos.

CUADRO 1. ESTIMACION DE PARAMETROS FENOTIPICOS PARA CARACTERES DE PRUEBA DE COMPORTAMIENTO PORCINO EN GRANJA.

VARIABLES EN LA PRUEBA	X	E.N.	S	CV
EDAD AL INICIO DE LA PRUEBA días (E1)	81.4	0.5	12.7	15.6
EDAD AL FINAL PRUEBA días (E2)	140.3	0.4	9.7	6.9
DURACION DE LA PRUEBA días (DP)	59.3	0.4	8.9	15.1
PESO INICIAL (P1) kg	36.3	0.4	9.4	25.9
PESO FINAL Kg (P2)	85.6	0.4	10.3	12.0
GANANCIA DE PESO EN PRUEBA g/día	832.0	0.01	0.22	26.5
GRASA FINAL (GF)	12.5	0.1	2.5	20.0
DIAS A 105 Kg (D105)	167.7	0.5	12.6	7.5
GANANCIA DE PESO A 105 kg g/día	633.2	4.4	110.0	17.4
RAZON DE GRASA % (RG)	101.1	0.4	10.6	10.5
RAZON DE GANANCIA DE PESO % (RGP)	98.9	0.6	15.0	14.6
INDICE DE SELECCION puntos (IS)	102.8	0.9	23.5	22.9

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA (CUADRADOS MEDIOS POR EFECTOS EN EL MODELO)

F.V.	E1	E2	DP	P1	P2	GDP	GF	GP	D105	RG	RGP	IS
P	2990**	85**	38.8**	ns	ns	ns	18.8*	ns	ns	134**	408.6**	484.2**
S	154.3*	24.1*	ns	50.5**	ns	8.12**	ns	6.8	350**	84.2**	ns	72**
PER	188*	ns	ns	ns	ns	ns	8.4*	ns	ns	47.4**	ns	ns
R	ns	24.4**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
E1	-	1020**	475.9**	2475**	1739**	ns	ns	ns	5742**	ns	ns	ns
E2	-	-	-	-	3089**	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P1	-	407**	1237**	-	3151**	8.98**	ns	ns	ns	ns	33	19
P2	-	731**	1041**	-	-	-	332**	ns	2359**	ns	ns	ns
GDP	-	ns	1355**	-	782**	-	ns	8.3	2973**	1384**	2544**	1224**
GR	-	-	-	-	-	-	ns	-	2.6	ns	-	395.6**	ns
R^2	46.9	55.7	88.2	12.7	88.5	14.4	39.5	70.	47.4	61.4	50.9	47.8

ns: no significativo; *:P 0.05; **:P 0.01. Significado de abreviaturas en el Cuadro 1

Como se observa en el cuadro 2, se detectaron efectos genéticos aditivos (S_k) para edad inicial y final de la prueba (E1 y E2), Peso inicial (P1), ganancia de peso durante la prueba (GDP) y ajustada a 105 Kg (GP105), días de edad (D105) y razón de grasa a 105 Kg (RG) e índice de selección (IS). De la raza, sólo para E2 con ventaja para las híbridas (143±07 días) respecto de las puras (144.5±07 días); de período para E1, E2, duración de la prueba (DP), grasa final (GF), RG, razón de ganancia de peso (RGP) e IS y de la interacción de período por semental para E1, GF y RG. Con excepción de P2 y DP, los valores de R^2 fueron de bajos a moderados (12.7 a 55.7%) para las características evaluadas directamente y de moderados a altos (50.9 a 81.6%) para las obtenidas mediante corrección.

El efecto de covariables se cuantificó por los modelos reducidos de regresión múltiple: E2=93.7+0.516(E1)-0.346(P1)+0.256(P2); DP=80.2-0.293(E1)-0.638(P1)+0.673(P2)-15.9(GDP); P1=17.4+0.173(E1); P2=-39.6-0.786(E1)+0.8(E2)+0.939(P1)+22.6(GDP); GDP=1.6+0.008(P1); GF=-0.69+0.137(P2); GP105=0.41-0.157(GDP)+0.037(GF); D105=229.8+0.291(E1)-0.257(P2)-35.9(GDP); RG=20.9+44.9(GDP) y RGP=80.7-20.6(GDP)+4.87(GR). Llaman la atención las relaciones entre características de crecimiento (peso y ganancia) y grasa, lo que podría explicarse por la correlación genética antagónica entre grasa y velocidad de crecimiento (9a).

Excepto para ganancia de peso a 105 Kg (h^2= 0.9±0.14), los efectos genéticos estimados (Cuadro 3) son más bajos que los conocidos (9a) e incluso fueron negativos para edad inicial e índice de selección. Valores negativos son difíciles de explicar sobre todo para datos de campo (2), pero en este caso los resultados obtenidos expresan un efecto asociado al muestreo como lo indican los errores estándar de la heredabilidad y la magnitud de los componentes de varianza residuales (Cuadro 3). En el caso particular del índice de selección no se encontró correlación con el índice de padre, posiblemente por el reducido número efectivo de la población (nc), de donde resalta la importancia de contar con mayor información especialmente intra-hatos. Así mismo, de la presencia de interacciones de períodos por semental se puede conjeturar cierta evidencia de interacción genotipo-ambiente, cuyo estudio es de particular importancia dado el esquema de importación de reproductores en que se sustenta la producción nacional. Finalmente, los resultados mostraron que la mejor estimación del valor genético fue el crecimiento, con valores de correlación fenotipo-genotipo de 40. 62.4 y 95% para días a 105 Kg, ganancia en la prueba y a 105 Kg, respectivamente.

CUADRO 3. ESTIMACION DE PARAMETROS GENETICOS PARA CARACTERISTICAS DE PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO

COMPONENTE DE VARIANZA	EDAD INICIAL	EDAD FINAL	PESO INICIAL	GANANCIA DE PESO	G. DE PESO A 105 Kg	DIAS A 105 Kg	RAZON DE GRASA	INDICE DE SELECCION
ADITIVO %	NEGATIVO	0.5	2.8	9.7	22.8	3.9	1.8	NEGATIVO
INTERACCION %	2.1	-	-	-	-	-	NEGATIVO	-
RESIDUAL %	97.9	99.5	97.2	90.3	77.2	96.1	98.2	100
VARIANZA FENOTIPICA	208.4	209.3	88.32	0.05	8.01	162.7	154.5	551.7
$h^2 \pm$ E.E.	ne	0.02±0.18	0.11±0.22	0.39±0.33	0.9±0.14	0.04±0.24	0.07±0.22	ne
CORRELACION FENOTIPO GENOTIPO %	ne	14.1	33.2	62.4	95.9	40.0	24.5	ne

ne: no estimable.

CONCLUSIONES. El comportamiento fenotípico global se estimó en 102.8± 23.5 puntos de índice de selección, con efectos aditivos de poca magnitud pero significativos para sus componentes de crecimiento y grasa, aún cuando parece existir una relación antagónica entre ellos. El mejor estimador del valor genético fue la ganancia de peso ajustada a 105 kg (633.2±110 g/día y h^2=0.9±0.14). La presencia de interacciones genotipo ambiente y la magnitud de los componentes de varianza residuales destacan la importancia de contar con evaluaciones sistemáticas del comportamiento, a fin de capitalizar los beneficios del mejoramiento genético.

LITERATURA CITADA.

1. Atlas geográfico del Estado de Michoacán. *Gobierno del Estado de Michoacán*. 1979.
2. Fraaman, A.: Components of variance: Their history, use and problems in animal breeding. In: Proceedings of a Conference in Honor of C.R. Henderson: 43-57. *Cornell Univ.* Ithaca. N.Y. 1979.
3. Harris, D., Logfren, D., Stewart, T., and Schinckel, A.: Adapting best linear unbiased prediction (BLUP) for timely genetic evaluations: I. Progeny traits in a single contemporary group for each sex. *J. Anim. Sci.*67:3209-3222. 1989.
4. Henderson, C.R.: Design and analysis of animal Science experiments. ASAS 1968.
5. Johansson, I., y Rendel, J.: Tamaño corporal y características del canal. En:Genética y Mejora Animal: 348-380. *Ed. Acribia*. Zaragoza, España. 1972.
6 Kovac, M., and Groneveld, E.: Multivariate genetic evaluations in Swine combining data from different testing schemes. *J. Anim. Sci.* 68: 3507-3522. 1990.
7. Logfren, D., Harris, D., Stewart, T., and Schinckel, A.: Adapting best linear unbiased prediction (BLUP) for timely genetic evaluations: II. Progeny traits in multiple contemporary group within a herd. *J. Anim. Sci.*67:3223-3242. 1989.
8. Flores, V., J., Muñer, D., R., Apodaca, S., C., y Ramírez, V., R.: Sistema de evaluaciones genéticas porcinas para México. En: La Producción Porcícola Intensiva en México: Una contribución a su visión integral. Varios Autores. Ed. conjunta de la UAM-Atcapotzalco y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *en prensa*.
9. Searle, S.: Maximum Likehood and minimum variance estimation of variance components. In: Proceedings of a Conference in Honor of C.R. Henderson: 59-68. *Cornell Univ.* Ithaca. N.Y. 1979.
9a. Schaeffer, L.: Estimation of variance and covariance components for average daily gain and backfat thickness in swine.In: Proceedings of a Conference in Honor of C.R. Henderson: 123-137 *Cornell Univ.* Ithaca. N.Y. 1979.
10. Stewart, T., Logfren, D., Harris, D., Einstein, M., and Schinckel, A: Genetic improvement programs in livestock swine testing and genetic evaluations system (Stages). *J. Anim., Sci.* 69:3882-3890. 1991.
11. Sullivan, B.: Structure of Swine improvement Programs in Canadá. *Mimeo.* 1992.