

## EVALUACION DE SISTEMAS DE CRUZAMIENTO EN CARACTERISTICAS AL DESTETE EN CERDOS

Moreno, A.S., Rosas, G.M.E. y Avila, R. A. J. Depto. de Genetica y Bioestadisticas. F.M.V.Z., U.N.A.M. CIUDAD UNIVERSITARIA, COYOACAN., C.P. 04510, MEXICO, D.F.

### RESUMEN

Para evaluar el tamaño (NLD) y peso de la camada al destete (PCD), y tasa de sobrevivencia (TS) de ocho sistemas de cruzamiento, se utilizaron los registros de 275 camadas destetadas entre 1991 y 1992 en una granja del Valle de México. Las camadas provinieron de hembras Duroc, Hampshire, Landrace, Yorkshire y cruza, apareadas con sementales de las mismas razas. Los modelos incluyeron los efectos fijos de sistema de cruzamiento, año, época, número de parto, las interacciones de primer orden, y como covariables número de lechones nacidos vivos (NLNV), de la camada al nacimiento (PCD), NLD, PCD y días de lactancia (DL), cuando en análisis preliminares los efectos de éstas resultaron significativos ( $P < 0.05$ ). Las épocas consideradas fueron de marzo a junio, julio a octubre y noviembre a febrero. El sistema de cruzamiento resultó significativo para PCD

( $p=0.085$ ). El NLD fue afectado por NLNV ( $P 0.0001$ ) 1 PEN ( $p=0.021$ ). El PCD tuvo influencia de NLNV ( $p=0.017$ ), NLD ( $p=0.0001$ ) y DL ( $p=0.0001$ ). La TS fue afectada por PCN ( $p=0.0001$ ), PCD ( $p=0.0001$ ), y DL ( $p=0.0001$ ).

### INTRODUCCION

El punto de partida para diseñar un programa de mejoramiento genético es tener clara definición del objetivo de producción. La evaluación de los sistemas de cruzamiento requiere del análisis de las características importantes que tienen relación con el rendimiento económico del sistema de producción. El cruzamiento es el apareamiento entre animales de diferentes razas, y se utilizan para mejorar características con baja heredabilidad como son tamaño y peso de la camada al destete, y tasa de sobrevivencia.

Dickerson (1969, 1973) menciona que los principales factores que incluyen sobre un sistema de cruzamiento son los efectos genéticos, maternos y paternos (gI, gM y gP); heterosis individual y materno (hI y hM); efectos de recombinación individual y materna (rI y rM); y efectos de abuela materna (gMI, hII y rMI).

Los componentes genéticos para algunos sistemas de cruzamiento son los siguientes:

PUROS (AXA):  $1gIA + 1gMA$ .

ESTATICOS DE DOS RAZAS (AXB):  $.5(gIA + gID) + 1gMB + 1hIAB$ .

ROTACIONES DE DOS RAZAS (BXBA):  $.75gIB + .25gIA + .5(gMB + gMA) + 1hIBA + .66hMBA$ .

RETROCRUZA (AXAB):  $.75gIA + .25gIB + .5(gMA + gMB) + .5hIAB + 1hMAB$ .

ESTATICO DE TRES RAZAS (AXBC):  $.5gIA + .35(gIB + gIC) + .5(gMB + gMC) + .5(hIAB + hIAC) + 1hMBC$ .

ROTACIONAL DE TRES RAZAS (AXBCA):  $.625gIA + .25gIB + .125gIC + .5gMB + .25(gMC + gMA) + .5hIAB + .25hIAC + .125hIBC + .5hMAB + .25hMBC + .125hMAC$ .

ESTATICO DE CUATRO RAZAS (9DXCAB):  $.5gID + .25gIC + .125(gIA + gIB) + .5gMC + .25(gMA + gMB) + .5hIDC + 25(hIDA + hIDB) + .5hMAB + .25(hMAC + hMBC)$ .

ROTACIONAL DE CUATRO RAZAS (AXDCAB):  $.565gIA + .25gID + .125gIC + .65gIB + .5gMD + .25gMC + .125(gMA + gMB) + .5hIAD + 25hIAC + .125hIAB + .0625(hIDC + hIDB) + .5hMAD + .25hMAC + .125hMAB + .0625hMDC$ .

No hay un sistema estándar de cruzamiento, por lo que los sistemas de producción deben de capitalizar y maximizar las diferencias genéticas que existen entre las razas. El objetivo del estudio fue evaluar la productividad de sistemas de cruzamiento en cerdos en características al destete.

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 275 registros de camadas destetadas entre 1991 y 1992, en una granja ubicada en la cueca del Valle de México. Las camadas provinieron de hembras Duroc, Hampshire, Landrace, Yorkshire y sus cruza, apareadas con sementales de las mismas razas para producir camadas puras y cruzadas. Los Lechones se pesaron y destetaron a los 28 días, aproximadamente. Las características estudiadas fueron tamaño (NLD) y peso de la camada al destete (PCD) y tasa de sobrevivencia (TS). Los modelos para evaluar las características incluyeron los efectos fijos de sistema de cruzamiento, año, época, y número de parto, y las interacciones de primer orden. El modelo para PCD incluyó, además, días de lactancia (DL), número de lechones nacidos vivos (NLNV) y NLD como covariables. EL modelo para Ts incluyó los DL, NLNV, peso de la camada al nacimiento (PCN), y PCD como covariables. En los modelos reducidos sólo se incluyeron las interacciones y covariables que en análisis preliminares resultaron significativas ( $P < 0.025$ ). Las épocas consideradas fueron de marzo a junio, julio a octubre y noviembre a febrero. El análisis de la información se realizó con el método de cuadrados, usando el procedimiento de modelos lineales generalizados (GLM) del SAS (1990). Para estimar las diferencias entre los sistemas de cruzamiento, se utilizaron contrastes lineales (Gill, 1978).



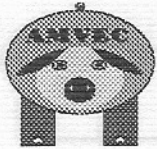
## EVALUACION DE SISTEMAS DE CRUZAMIENTO EN CARACTERISTICAS AL DESTETE EN CERDOS

### RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se presentan las medias de cuadrados mínimos y errores estándar para las características.

**Número de lechones destetados.** La heterosis obtenida en el NLNV no se reflejó en el NLD, por lo que no se encontraron diferencias significativas entre las camadas cruzadas ( $7.85 \pm 0.37$ ) y puras. Sin embargo, los animales cruzados presentaron una tendencia ( $P=0.104$ ) a tener  $0.47 \pm 0.29$  lechones (6.36%) más que los puros. El NLD en las camadas cruzadas fue similar a lo obtenido por Nelson y Robinson (1976). Para las camadas puras, el promedio fue mayor a los obtenidos por López et al. (1982) y Quintana (1979).

Sistema de cruzamiento	No. de lechones destetados	Peso de la camada al destete (kgs)	Tasa de sobrevivencia (%)
Retrocruza	$7.77 \pm 0.28$	$5.42 \pm 1.39$ a	$83.23 \pm 2.04$
Puro	$7.38 \pm 0.24$	$51.25 \pm 1.18$ b	$82.48 \pm 1.76$
Rotacional de:			
Dos razas	$7.55 \pm 0.33$	$54.41 \pm 1.74$ ab	$83.89 \pm 2.56$
Tres razas	$7.73 \pm 0.21$	$54.72 \pm 1.08$ a	$82.63 \pm 1.60$
Cuatro razas	$8.14 \pm 0.59$	$50.54 \pm 2.95$ ab	$89.09 \pm 4.36$
Estadístico de:			
Dos razas	$8.94 \pm 0.28$	$53.84 \pm 1.42$ ab	$85.40 \pm 2.09$
Tres razas	$7.65 \pm 0.37$	$53.48 \pm 1.86$ ab	$82.72 \pm 2.76$
Cuatro razas	$8.23 \pm 0.59$	$56.60 \pm 2.89$ ab	$90.81 \pm 4.32$
ab Medias con diferentes literal dentro de columna son diferentes estadísticamente ( $p < .05$ )			



## EVALUACION DE SISTEMAS DE CRUZAMIENTO EN CARACTERISTICAS AL DESTETE EN CERDOS

Cuadro 1. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar de características al destete por sistema de cruzamiento.

ab Medias con diferente literal dentro de columna son diferentes estadísticamente ( $p < .05$ ).

**Peso de camada al destete.** El mayor PCD lo presentaron la retrocruza y el cruzamiento rotacional de tres razas; mientras que el menor PCD lo presentaron las camadas puras. La diferencia (P=0.033) entre la retrocruza y las pura fue de  $4.17 \pm 1.80$  kg (8.13%). Los resultados muestran que las camadas cruzadas tuvieron mayor PCD ( $54.14 \pm 1.90$  kg) que las camadas puras. La diferencia (P=0.0001) fue de  $2.89 \pm 1.42$  kg (12.62%). El PCD para camadas cruzadas fue menor al obtenido por Gaugier et al. (1984). Para camadas puras, fue mayor al obtenido por López et al. (1982) y Quintana (1979).

**Tasa de sobrevivientes.** La heterosis obtenida en el NLNV no se reflejó en el NLD, por lo que no se encontraron diferencias en la TS entre las camadas cruzadas y puras. La diferencia de  $2.92 \pm 2.16$  puntos porcentuales (P=0.177). Sin embargo, el cruzamiento estático de cuatro razas presentó  $8.33 \pm 4.75$  unidades porcentuales (10.09%) menor mortalidad que el puro (p=0.081). La TS para camadas cruzadas fue mayor a la obtenida por Wilson y Johnson (1981), sin embargo, fue similar a la obtenida por Nelson y Robison (1976). Para camadas puras, la Ts fue mayor a la obtenida por Gauler et al. (1984) y Johnson et al. (1978).

Las diferencias encontradas en los diferentes sistemas de cruzamiento, son debidas a los componentes genéticos involucrados en cada sistema (Dickerson, 1969, 1973). Sin embargo, no hay un sistema estándar de cruzamiento, por lo que es importante saber como utilizar la información para conocer cual sistema presenta los mejores resultados.

### LITERATURA CITADA

- Dickerson, G. E. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resource. *Anim. Breed. Abstr.*, 37: 191-202.
- Dickerson, G. E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. In *Proceedings of the Animal Breeding and Genetics Symposium in Honor of Dr. Jay L. Lush*. ASAS, ADSA, PSA, Champaign, IL. 54-77.
- Gaugler, H. R., Buchanan, D. S., Hintz, R. L. and Johnson, R. 1984. Sow productivity comparisons for four breeds of swine: Purebred and crossbred litters. *J. Anim. Sci.*, 59: 941-947.
- Johnson, R. K., Omtvedt, L.T. and Walters, L. E.: 1978. Comparison of productivity and performance for two-breed and three-breed crosses in swine. *J. Anim. Sci.*, 46: 69-82.
- López J.R. Quintana, F. G. Poña, J. E. and Martínez, R. 1982. Productivity efficiency of females Hampshire and Duroc in Pure and reciprocal crosses for offspring and reproductive traits. *Proc. Int. Pig. Vet. Soc. Congr. México, D.F.* 26-31.
- Nelson, R. E. and Robison, O. W. 1976. Comparisons of specific two-and three-way crosses of swine. *J. Anim. Sci.*, 42: 1150-1157.
- Quintana, F. G. 1979. Crossbreeding in swine. An evaluation of systems. Ph. D. dissertation. Dept. of Animal Science, North Carolina State Univ., Raleigh, N. C.
- SAS. 1990. SAS/STAT. User's Guide. 4th Ed. SAS Inst. Inc., Cary NC.
- Gill, J. L. 1978. Design and analysis of experiments in the Animal and Medical Sciences. The Iowa state university press. Ames, Iowa, U. S. A.
- Wilson, E. R. and Johnson, R. K. 1981. Comparison of Three-breed and backcross swine for litter productivity and postweaning performance. *J. Anim. Sci.*, 52: 18-25.