

80

24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DE LA RAZA Y FAMILIA DEL VERRACO  
SOBRE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE SU  
PROGENIE DURANTE LA ETAPA DE LACTANCIA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A I  
JOSE LUIS ESTRADA CASTILLO**

**ASESORES: MVZ. ROBERTO MARTINEZ GAMBA  
MVZ. JAVIER FLORES COVARRUBIAS**



MEXICO, D. F.

**FALLA EN ORIGEN**

1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

<b>Tema</b>	<b>Pág</b>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
HIPOTESIS . . . . .	10
OBJETIVO . . . . .	10
MATERIAL Y METODOS . . . . .	11
RESULTADOS . . . . .	16
DISCUSION . . . . .	19
LITERATURA CITADA . . . . .	22
CUADROS . . . . .	28
FIGURA . . . . .	33

## RESUMEN

**ESTRADA CASTILLO JOSE LUIS. Efecto de la raza y familia del verraco sobre algunas características de su progenie durante la etapa de lactancia (bajo la dirección de: Roberto Martínez Gamba y Javier Flores Covarrubias).**

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de raza y de la línea genética del verraco sobre el tamaño de la camada al nacimiento y al destete, peso de la camada al nacer y peso individual al destete de su progenie. Se analizaron los registros de 61 camadas puras de 6 sementales Yorkshire de 2 líneas genéticas, 79 camadas puras de 10 sementales Duroc de 4 líneas genéticas y 30 camadas puras de 9 sementales Hampshire de 3 líneas genéticas. Los parámetros a evaluar fueron: número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados, peso de la camada al nacimiento y peso individual al destete. El análisis estadístico se llevó a cabo por medio de un análisis de covarianza. La comparación entre las 3 razas tuvo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el número de lechones nacidos vivos, con el promedio más alto para Yorkshire. Entre las líneas de una raza, solo se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre las de Yorkshire para peso individual al destete. En cuanto a los demás parámetros probados no se observó diferencia significativa.

## INTRODUCCION

En México se requiere de mayor productividad de las empresas pecuarias para poder satisfacer las demandas alimenticias, por lo que las granjas porcinas deben considerar todos los aspectos que intervienen en la producción. Esto incluye: mejorar las instalaciones, resolver los problemas sanitarios, y ser más eficientes en la selección del pie de cría, entre otros. La calidad genética del pie de cría afecta aspectos como la eficiencia alimenticia, lechones nacidos, peso y edad al sacrificio, calidad de la canal, etc.

Los sementales de las granjas porcinas tienen gran importancia debido al número de hembras que sirven y la cantidad de cerdos que procrean, teniendo mayor influencia en el rendimiento de la piara que la cerda, por lo que se debe poner atención especial en su selección y evaluación (8).

Los trabajos realizados en México (4,16,17,18,21,22) acerca de la raza del semental, no definen claramente cuál es la línea que proporciona las mejores ventajas en cuanto a su uso dentro de cada raza.

Las principales variables de importancia económica que durante la lactancia se ven influenciadas en mayor o menor grado por el verraco son: número de lechones nacidos, número de lechones destetados y los pesos al nacimiento y al destete.

El tamaño de la camada al nacimiento está influenciado por algunos factores como:

- Número de parto de la cerda (5,6,14,27).
- Época del año (5,6,13).
- Duración de la lactación (6).
- Intervalo destete-servicio (6).
- Número de montas por concepción (6).
- Ganancia de peso de la cerda durante la gestación (1).
- Inseminación artificial (14).
- Raza del padre y de la madre (5,6,13,14,27,29).

Dentro de los factores que afectan el número de lechones destetados por camada está la tasa de sobrevivencia, que a su vez está influenciado por las instalaciones, época de nacimiento, peso al nacimiento, orden de nacimiento, sexo del lechón, número de lechones nacidos vivos y duración de la lactación (3,7).

Diferentes autores han encontrado que el verraco tiene una alta influencia en el tamaño de la camada al nacimiento y al destete (5,13,14,23,27,29).

Johnson y Omtvedt (13) observaron que el efecto de raza del semental fue significativo para número de lechones por camada y tasa de sobrevivencia del nacimiento al destete, y encontraron que para cerdos de padres Yorkshire fue considerablemente más alta (76.41%) que para cerdos de padres Duroc (57.28%) y Hampshire (52.55%).

Blando (4) menciona que los sementales Yorkshire tuvieron un promedio mayor de lechones nacidos vivos (9.193 LNV) que los sementales Duroc (8.45 LNV) y éstos mayor que los sementales Hampshire (8.152 LNV), pero las diferencias no fueron significativas.

Young et al. (29) encontraron que las camadas de padres Yorkshire tuvieron más lechones al nacimiento, a los 21 y a los 42 días, que las camadas de padres Hampshire o Duroc. Los padres Duroc tuvieron una ventaja similar sobre los Hampshire, con diferencias significativas en el tamaño de la camada a los 21 y 42 días.

Quintana *et al.* (22) y López *et al.* (16) indican que en México, el tamaño de la camada al nacimiento de las razas Yorkshire, Duroc y Hampshire fue de 9.77, 9.12 y 7.54 lechones, respectivamente; y el tamaño de la camada al destete fue de 8.31, 6.36 y 6.36 lechones, respectivamente. No mencionan si hay diferencia significativa.

Partida (21) encontró que el promedio de lechones nacidos vivos en la raza Yorkshire fue de 9.181, en la Duroc de 9.055 y en la Hampshire de 7.485 lechones. Y para número de lechones destetados fue de 7.545 en Yorkshire, 6.584 en Duroc y 5.628 en Hampshire.

Por su parte, Rahnefeld y Swierstra (23) mencionan que para las camadas de padres Yorkshire el promedio de lechones nacidos vivos fue de 9.07 y el número de lechones destetados fue de 8.15. Señalan también que existen diferencias significativas entre sementales de la misma raza para estos parámetros.

Byeong *et al.* (5) observaron diferencia significativa para número de lechones nacidos vivos entre razas de sementales, donde camadas Yorkshire tuvieron promedios más altos (12.29 LNV) que camadas Hampshire (11.10 LNV), y las camadas de Hampshire fueron más numerosas al nacimiento que camadas Duroc (10.54 LNV).



Martínez (18) encontró un efecto significativo para lechones nacidos vivos por raza del semental, donde Duroc y Hampshire fueron mejores que Yorkshire.

Wilson y Johnson (26) observaron que las diferencias entre sementales Duroc, Hampshire y Yorkshire, en características predestete, fue pequeña y no significativa, sin embargo las camadas de sementales Yorkshire tienden a ser más grandes al nacimiento, pero a los 42 días las camadas de sementales Duroc tienden a ser más grandes.

Sin embargo, Lishman *et al.* (15) mencionan que la raza del verraco no afectó el nivel o variabilidad del comportamiento de la camada.

Algunos de los factores que afectan la variabilidad del peso de la camada al nacimiento y al destete son el peso de la cerda al servicio, ganancia de peso de la cerda durante la gestación y la producción de leche por parte de la madre (1), número de parto y época del año (20), así como la raza del padre y de la madre (11).

El efecto del semental sobre los pesos al nacimiento y a los 21 días varían dependiendo si es cruzado con hembras de la misma raza o de otra (19), por lo que sólo se revisarán resultados de progenie pura.

Hale y Bondari (11) mencionan que la raza del macho influyó en las características de crecimiento pero no afectó significativamente las características de sobrevivencia. Mencionan también que los lechones de padres Yorkshire pesaron menos al nacimiento que los lechones de padres Duroc.

Blando (4) encontró que para peso de la camada al nacimiento, el valor promedio por lechón es más alto para la raza Hampshire con 1.511 kg, luego para Duroc con 1.462 kg, y luego para Yorkshire con 1.397 kg, pero no menciona si hay efecto significativo.

Partida (21) señala que para peso individual al nacimiento los cerdos Hampshire obtuvieron un peso significativamente mayor que el alcanzado por los Yorkshire.

Na *et al.* (20) observaron, en estudios recientes, diferencia significativa entre razas en el peso de la camada al nacimiento, en donde camadas Hampshire pesaron 11.3 kg, camadas Duroc 11.1 kg y camadas Yorkshire 10 Kg.

Por el contrario López *et al.* (16) y Quintana *et al.* (22) mencionan que el peso al nacimiento de las camadas Yorkshire fue mayor que las Duroc y éstas mayor que las Hampshire, y que el mayor peso al destete fue para camadas Yorkshire siendo las Duroc las de menor peso.

Young *et al.* (29) encontraron que las camadas de padres Yorkshire fueron más pesadas al nacimiento, 21 y 42 días que las camadas de padres Hampshire y Duroc, y que las camadas de padres Duroc pesaron más a los 42 días, que las camadas de padres Hampshire. Sin embargo no se encontraron efectos significativos de la raza del padre, para promedio de peso del lechón a las edades evaluadas.

Byeong *et al.* (5) observaron un efecto significativo de la raza del semental en el peso individual a los 21 días, señalando que los lechones Duroc son más pesados que los Hampshire, y éstos más que los Yorkshire.

Johnson y Omtvedt (13) mencionan que la raza del verraco tuvo efecto significativo para peso de la camada a los 21 y 42 días, pero que la raza del semental no parece influenciar el peso de la camada al nacimiento.

Es importante señalar que los estudios realizados por Fahmy y Bernard (9) demuestran que diferentes líneas de sementales de la misma raza afectan muy significativamente los pesos al nacimiento y a los 21 días de su progenie pura, concluyendo que, probablemente ésto está asociado con el comportamiento materno.

Existen los suficientes datos que demuestran que hay diferencias raciales en los índices productivos de los cerdos. Las razas difieren unas de otras principalmente en las frecuencias de algunos de sus genes distintivos. La frecuencia de ciertos genes es mayor o menor en algunas razas que en otras. La ausencia completa de ciertos genes o la fijación de otros determinan la semejanza o diferencia entre poblaciones (17).

Lo anterior demuestra que al parecer existen diferencias entre las razas y entre las líneas genéticas de los sementales de una misma raza, para algunos parámetros de producción. La falta de información en el país con respecto al efecto que tiene la línea del semental sobre los parámetros de producción, justifica el presente trabajo.

## **HIPOTESIS**

**La raza del verraco y la línea a la que pertenece tiene influencia sobre el número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados, peso de la camada al nacimiento y peso individual al destete.**

## **OBJETIVO**

**Determinar si existen diferencias entre razas y entre líneas genéticas de sementales porcinos sobre el tamaño de la camada al nacimiento y al destete, peso de la camada al nacimiento y peso individual al destete.**

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en una granja porcina comercial ubicada en la localidad de Santa Ana Pacueco, municipio de Pénjamo, Guanajuato. Geográficamente se localiza a  $19^{\circ}15'08''$  de latitud norte y  $102^{\circ}05'07''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 1800 m snm. La precipitación pluvial tiene su máxima incidencia en el mes de julio, donde alcanza 120 a 130 mm, y el mes más seco es febrero con 10 mm. En mayo se registra la temperatura máxima que va de  $21^{\circ}$  a  $22^{\circ}$  C y enero es el mes más frío con temperaturas que oscilan entre los  $14^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  C; es un clima templado-subhúmedo (humedad media), (A) C ( $W_0$ ) (W) según la clasificación de Köppen. (12).

Se analizaron los registros de 170 camadas de padres Yorkshire, Durocy Hampshire. Se evaluaron 61 camadas de 6 sementales Yorkshire de 2 líneas genéticas, 79 camadas de 10 sementales Duroc de 4 líneas genéticas y 30 camadas de 9 sementales Hampshire de 3 líneas genéticas. (cuadro 1). Todas las camadas fueron descendencia pura de los sementales evaluados.

Los parámetros evaluados fueron: número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados, peso de la camada al nacimiento y peso individual al destete.

El peso de destete a diferentes edades no se ajustó debido a que los datos presentaban rangos de destete muy amplios y no se adaptaban a los factores de ajuste mencionados en la literatura (2,24,25,28), por esta razón, en el análisis estadístico este factor se tomó como covariable.

La evaluación estadística se llevó a cabo por medio de un análisis de covarianza, considerando el efecto de la raza y línea del semental sobre las variables en estudio.

Se utilizaron los siguientes modelos estadísticos:

Peso de la camada al nacer y lechones destetados:

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + I_j(i) + P_k + B_1(L-\bar{L}) + E_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$  = Una observación de peso de la camada al nacer o de número de lechones destetados.

$\mu$  = Media general.

$R_i$  = Efecto de la i-ésima raza del semental o de línea del semental.

$I_j(i)$  = Efecto del j-ésimo semental anidado en la i-ésima raza o línea del semental.

$P_k$  = Efecto del k-ésimo número de parto de la cerda.

$\beta_1(L-\bar{L})$  = Efecto lineal del l-ésimo número de lechones nacidos vivos empleado como covariable.

$E_{ijklm}$  = Error aleatorio  $(0, \sigma^2)$ .

En la comparación entre razas o líneas sobre el número de lechones nacidos vivos se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + I_j(i) + P_k + E_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  = Una observación de número de lechones nacidos vivos.



$\mu$  = Media general.

$R_i$  = Efecto de la i-ésima raza del semental o de línea del semental.

$I_j(i)$  = Efecto del j-ésimo semental anidado en la i-ésima raza o línea del semental.

$P_k$  = Efecto del k-ésimo número de parto de la cerda.

$E_{ijkl}$  = Error aleatorio  $(0, \sigma^2)$ .

En la comparación entre razas o líneas sobre el peso del lechón al destete se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + I_j(i) + B_k(D-\bar{D}) + E_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  = Una observación de peso del lechón al destete.

$\mu$  = Media general.

$R_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima raza del semental o de línea del semental.

$I_j(i)$  = Efecto del  $j$ -ésimo semental anidado en la  $i$ -ésima raza o línea del semental.

$B_k(D-\bar{D})$  = Efecto lineal de la edad al destete usado como covariable.

$E_{ijkl}$  = Error aleatorio  $(0, \sigma^2)$ .

En todos los modelos se utilizó la prueba de Tukey para la comparación múltiple de medias. (10).

## RESULTADOS

En la comparación entre las 3 razas estudiadas, se observó que hay una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el número de lechones nacidos vivos, con el promedio mas alto en la raza Yorkshire (cuadro 2). No se encontró diferencia significativa entre las razas Duroc y Hampshire ( $P > 0.05$ ).

En cuanto al peso de la camada al nacimiento y lechones destetados, no se observó diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre razas, aunque el promedio de peso de la camada al nacimiento y número de lechones destetados, en las camadas de sementales Yorkshire, resultó ser el mejor con 13.04 kg por camada al nacimiento y 8.15 lechones destetados (cuadro 2).

En el peso individual al destete no hubo diferencias ( $P > 0.05$ ) entre sementales de las diferentes razas (cuadro 2).

No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre líneas Duroc para las variables evaluadas (cuadro 3), aunque el promedio de lechones nacidos vivos fue más alto en la línea 3 y menor en la línea 4.

Dentro de la raza Hampshire, la línea que tuvo mayor promedio de lechones nacidos vivos, fue la línea 1, y aunque la línea 2 presentó un número muy bajo de nacidos vivos, no existió diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre ninguna (cuadro 4).

En el peso de la camada al nacimiento para la raza Hampshire, la línea 1 resultó con el promedio mas alto y la línea 2 resultó ser la más baja, pero tampoco se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) (cuadro 4).

Entre las diferentes líneas de la raza Hampshire, no se observó una diferencia ( $P > 0.05$ ) en los promedios de lechones destetados y peso individual al destete (cuadro 4).

Los promedios hallados de lechones nacidos vivos, peso de la camada al nacimiento y lechones destetados para las líneas Yorkshire fueron similares, sin embargo se observó un efecto significativo ( $P < 0.05$ ) a favor de la línea 2 para peso individual al destete (cuadro 5).

Se observó efecto significativo ( $P < 0.01$ ) del número de lechones nacidos vivos sobre los parámetros peso de la camada al nacimiento y número de lechones destetados, evaluados por raza y por familia.

No se observó efecto ( $P > 0.05$ ) anidado de semental dentro de raza o línea, ni efecto del número de parto ( $P > 0.05$ ) sobre los parámetros número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados y peso de la camada al nacimiento.

En la comparación entre razas y entre líneas para el parámetro peso individual al destete, se observó efecto anidado de semental dentro de raza ( $P < 0.01$ ) y efecto anidado de semental dentro de línea ( $P < 0.01$ ) en todas las razas. Se observó también efecto significativo de la edad al destete por raza y por línea sobre este parámetro ( $P < 0.01$ ).

## DISCUSION

En relación a los lechones nacidos vivos, las camadas de padres Yorkshire tuvieron un promedio más alto que las camadas de sementales Hampshire y Duroc (figura 1). Esto concuerda con lo encontrado por Blando (4), Johnson y Omtvedt (13), Partida (21), López *et al.* (16), Quintana *et al.* (22), Byeong *et al.* (5) y Young *et al.* (29).

Para el número de lechones nacidos vivos, aunque las camadas de sementales Hampshire tuvieron un promedio mas alto que las camadas de sementales Duroc, la diferencia no fue significativa. Otros autores (13,16,21,29) mencionan que existe una diferencia significativa a favor de los sementales Duroc para número de lechones nacidos vivos.

Para el número de lechones destetados no se observó una diferencia significativa entre razas (figura 1), aunque en promedio las camadas de padres Yorkshire tuvieron más lechones destetados; resultados similares fueron descritos por Young *et al.* (29), y Johnson y Omtvedt (13), quienes mencionan que ésto es debido a la tasa de sobrevivencia de los lechones de padres Yorkshire que es considerablemente mas alto que el de lechones de las otras 2 razas. Sin embargo

Wilson y Johnson (26) observaron que utilizando hembras híbridas, las camadas de padres Duroc tienden a ser más grandes al destete que las camadas de padres Yorkshire.

El promedio de peso de la camada al nacimiento fue mas alto en camadas de sementales Yorkshire, seguidos por los Hampshire y los Duroc, sin embargo la diferencia no fue significativa (figura 1). Esto se debe en parte a que las camadas de padres Yorkshire son más numerosas al nacimiento y por lo tanto más pesadas (13).

Sin embargo, Blando (4), Hale y Bondari (11) y Partida (21), observaron que en peso individual al nacimiento, los lechones de padres Yorkshire pesaron menos que lechones de padres Hampshire y Duroc. En este trabajo aunque no se llevó a cabo un análisis para peso individual al nacimiento, éste parece ser menor para los lechones Yorkshire, confirmando lo mencionado por dichos autores.

Byeong *et al.* (5) mencionan que hubo diferencia significativa para peso individual a los 21 días entre razas, donde los lechones de razas Duroc resultaron ser más pesados que los lechones de raza Hampshire y éstos más que Yorkshire. En este estudio no se encontraron diferencias

entre razas para peso individual al destete (figura 1), debido posiblemente a que existen muchos factores, sobre todo por parte de la madre (1,9) que afectan ésta característica.

Los promedios de los parámetros evaluados no difieren significativamente entre las líneas de las 3 razas. Esto puede deberse a que las líneas están recién formadas y los datos que hay de ellas son pocos para que se puedan observar diferencias significativas entre ellas.

Sin embargo, cabe señalar que en este estudio, entre las líneas 3 y 4 Duroc y entre las líneas 1 y 2 Hampshire, hubo una diferencia importante en el promedio de lechones nacidos vivos (cuadros 3 y 4), aunque esta última puede estar dada por el número de observaciones (cuadro 1). Esto nos indica que hay la tendencia a que ciertas líneas sean más prolíficas que otras dentro de la misma raza.

En el peso individual al destete entre las líneas Yorkshire se observó una diferencia significativa, esto nos dice que hay una tendencia a la selección de éste parámetro entre individuos de una misma raza.



## LITERATURA CITADA

- 1.- Bereskin, B. and Frobish, L.T.: Some genetic and environmental effects on sow productivity. J. Anim. Sci., **53**: 601-610 (1981).
- 2.- Bereskin, B. and Norton, H.W.: Adjusting preweaning pig weights to a standard age. J. Anim. Sci., **54**: 235-240 (1982).
- 3.- Bereskin, B., Shelby, C.E. and Cox, D.F.: Some factors affecting pig survival. J. Anim. Sci., **36**: 821-827 (1973).
- 4.- Blando, N.S.: Método para evaluar la productividad de los sementales. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1987.
- 5.- Byeong, S.A., Nae, S.K., Man, S.K. and Tae, J.P.: Inbreeding effects on pre and post-weaning traits of litters in pigs. Korean J. Anim. Sci., **31**: 567-571 (1989).
- 6.- Clark, L.K. and Leman, A.D.: Factors that influence litter size in pigs: part 1. Pig News inf., **7**: 303-310 (1986).

- 7.- Dial, G.D., Butler, W.R., Garcia, M.C., Martin, P.A., Keister, D.M., Meo, N.J. and Gutheil, R.F.: Relationship between farrowing parameters and piglet survival. Proc. XI International Pig Veterinary Society Congress. Lausanne, Suiza. 1990. 445. Int. Pig Vet. Soc., Lausanne, Suiza. (1990).
- 8.- English, P.R., Smith, W.J. y MacLean, A.: La Cerda: Como Mejorar su Productividad. 2a. ed. Manual Moderno, México, D.F., 1985.
- 9.- Fahmy, M.H. and Bernard, C.: Genetic and phenotypic study of pre- and post-weaning weights and gains in swine. Can. J. Anim. Sci., 50: 593-599 (1970).
- 10.- Gill, J.L.: Design and Analysis of Experiments in the Animal and Medical Sciences. Volumen 1. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A. 1978.
- 11.- Hale, O.M. and Bondari, K.: Effect of breed of sire on growth of gilts and on subsequent reproductive performance. Growth, 49: 367-374 (1985).

- 12.- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.: Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato. INEGI. México, D.F., 1984.
- 13.- Johnson, R.K. and Omtvedt, I.T.: Evaluation of purebreeds and two-breed crosses in swine: reproductive performance. J. Anim. Sci., **37**: 1279-1288 (1973).
- 14.- Kennedy, B.W. and Moxley, J.E.: Genetic and environmental factors influencing litter size, sex ratio and gestation length in the pig. Anim. Prod., **27**: 35-42 (1978).
- 15.- Lishman, W.B., Smith, W.C. and Bichard, M.: The comparative performance of purebred and crossbred boars in commercial pig production. Anim. Prod., **21**: 69-75 (1975).
- 16.- López, J.R., Quintana, F.G., Peña, J.E. and Martínez, R.: Productivity efficiency of females Hampshire and Duroc in pure and reciprocal crosses, for offspring and reproductive traits. Proc. VII International Pig Veterinary Society Congress. México, D.F. 1982. 322. Int. Pig Vet. Soc., México, D.F. (1982).

- 17.- Luna, M.C.H.: Efectos ambientales y genéticos en características de camada hasta el destete. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Edo. de México. 1976.
- 18.- Martínez, G.A.: Efecto de raza y mes del año en la capacidad reproductiva de sementales porcinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
- 19.- McLaren, D.G., Buchanan, D.S. and Hintz, R.L.: Sire ranking based upon purebred versus crossbred progeny performance in swine. J. Anim. Sci., 60: 902-912 (1985).
- 20.- Na, J.S., Choi, H.S. and Baik, D.H.: Factors Affecting Prewaning growth in swine. Korean J. Anim. Sci., 31: 428-433 (1989).
- 21.- Partida, H.A.: Análisis del peso corporal de ocho grupos genéticos de cerdos del nacimiento al sacrificio. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.

- 22.- Quintana, F.G., López, J.R., Aragón, A. and Haro, M.: Productivity efficiency of females Yorkshire and Landrace in pure and reciprocal crosses, for offspring and reproductive traits. Proc. VII International Pig Veterinary Society Congress. México, D.F. 1982. 321. Int. Pig Vet. Soc., México, D.F. (1982).
- 23.- Rahnefeld, G.W. and Swierstra, E.E.: Influence of the sire on litter size in swine. Can. J. Anim. Sci., 50: 671-675 (1970).
- 24.- Spide, L.P., Rothschild, F.M. y Wundor, W.W.: Genética Aplicada. 1a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
- 25.- Stewart, N.D., Irvin, K.M., Swiger, L.A., Harvey, W.R. and Peterson, G.A.: The calculation and use of multiplicative factors for adjusting swine litter weights to a constant age of 21 days in Duroc, Landrace, and crossbred swine. Proc. X International Pig Veterinary Society Congress. Río de Janeiro, Brasil. 1988. 386. Int. Pig Vet. Soc., Brasil. (1988).

- 26.- Wilson, E.R. and Johnson, R.K.: Comparison of three-breed and backcross swine for litter productivity and postweaning performance. J. Anim. Sci., **52**: 18-25 (1981).
- 27.- Willeke, H. and Richter, L.: Influence of the boar on litter size in the pig. Zuchtungskunde., **52**: 438-443 (1980). (Genetics Abstr., **13**: 8532, 1981).
- 28.- Wood, C.M., Christian, L.L. and Rothschild, M.F.: Factors to adjust litter weight of pigs to a standard 21 days of age. J. Anim. Sci., **68**: 2628-2633 (1990).
- 29.- Young, L.D., Johnson, R.K. and Omtvedt, I.T.: Reproductive performance of swine breed to produce purebred and two-breed cross litters. J. Anim. Sci., **42**: 1133-1149 (1976).

**CUADRO 1**

**NUMERO DE SEMENTALES CAMADAS Y  
LECHONES EVALUADOS POR  
RAZAY LINEA GENETICA**

	DUROC			HAMPSHIRE			YORKSHIRE		
	NS	NC	NL	NS	NC	NL	NS	NC	NL
LINEA 1	3	36	115	3	14	54	4	40	126
LINEA 2	2	18	63	2	4	12	2	21	85
LINEA 3	2	10	49	4	12	52	-	-	-
LINEA 4	3	15	34	-	-	-	-	-	-
TOTAL	10	79	261	9	30	118	6	61	211

NS - NUMERO DE SEMENTALES

NC - NUMERO DE CAMADAS

NL - NUMERO DE LECHONES

**CUADRO 2**

**PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS  
VARIABLES MEDIDAS POR RAZA**

RAZA	LNV		P NAC		L D		P DES	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
DUROC	7.06 <sup>b</sup>	2.71	10.65	3.91	5.86	2.52	9.90	2.39
HAMPSHIRE	7.60 <sup>b</sup>	2.16	11.49	3.23	6.33	2.43	9.80	2.25
YORKSHIRE	9.51 <sup>a</sup>	2.06	13.04	3.06	8.15	2.03	9.84	2.24

\* LITERALES DISTINTAS ENTRE  
RAZAS INDICA DIFERENCIA  
SIGNIFICATIVA (P < 0.05).

X = PROMEDIO

DS = DESVIACION ESTANDAR

LNV = LECHONES NACIDOS VIVOS

L D = LECHONES DESTETADOS

P NAC = PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO (Kg)

P DES = PESO INDIVIDUAL AL DESTETE (Kg)



### CUADRO 3

#### PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN LAS LINEAS DUROC.

	LNV		P NAC		L D		P DES	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
LINEA 1	7.11	3.20	10.37	4.14	5.72	2.84	9.66	2.16
LINEA 2	6.83	1.95	10.63	2.91	5.89	2.17	10.02	2.47
LINEA 3	8.30	2.58	11.59	4.02	6.80	2.57	10.32	2.77
LINEA 4	6.40	2.20	10.74	4.63	5.53	2.07	9.93	2.42

\*NO SE OBSERVO DIFERENCIA ESTADISTICA SIGIFICATIVA (P > 0.05).

$\bar{X}$  = PROMEDIO

DS = DESVIACION ESTANDAR

LNV = LECHONES NACIDOS VIVOS

L D = LECHONES DESTETADOS

P NAC = PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO (Kg)

P DES = PESO INDIVIDUAL AL DESTETE (Kg)

### CUADRO 4

#### PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN LAS LINEAS HAMPSHIRE.

	LNV		P NAC		LD		PD	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
LINEA 1	8.21	2.12	12.67	3.17	6.79	2.81	9.76	2.17
LINEA 2	5.50	1.29	8.37	2.06	5.00	0.82	10.53	2.43
LINEA 3	7.58	2.11	11.26	3.04	6.25	2.26	9.67	2.31

\*NO SE OBSERVO DIFERENCIA  
ESTADISTICA SIGNIFICATIVA (P0.05).

$\bar{X}$  = PROMEDIO

DS = DESVIACION ESTANDAR

LNV = LECHONES NACIDOS VIVOS

LD = LECHONES DESTETADOS

P NAC = PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO (Kg)

P DES = PESO INDIVIDUAL AL DESTETE (Kg)

### CUADRO 5

#### PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN LAS LINEAS YORKSHIRE.

	LNV		P NAC		L D		P DES	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
LINEA 1	9.60	2.12	13.14	3.33	8.28	1.93	9.48	1.98
LINEA 2	9.33	1.98	12.84	2.54	7.90	2.23	10.36	2.49

\*LITERALES DISTINTAS ENTRE LINEAS INDICA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ( $P < 0.05$ ).

$\bar{X}$  = PROMEDIO

DS = DESVIACION ESTANDAR

LNV = LECHONES NACIDOS VIVOS

L D = LECHONES DESTETADOS

P NAC = PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO (Kg)

P DES = PESO INDIVIDUAL AL DESTETE (Kg)

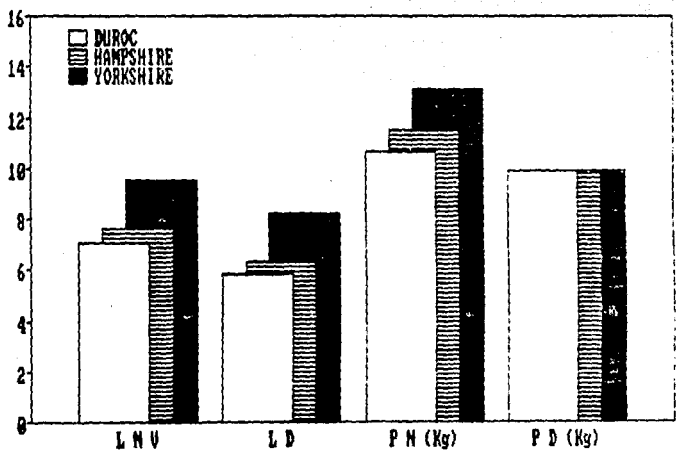


FIGURA 1: PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV), LECHONES DESTETADOS (LD), PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO (PN) Y PESO INDIVIDUAL AL DESTETE (PD) POR RAZA.