



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DE LA HETEROSIS DE ALGUNAS
CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS EN CERDAS
HIBRIDAS Y SU PROGENIE EN FORMA INDE-
PENDIENTE, MEDIANTE INTERCAMBIOS DE
CAMADAS CON CERDAS PURAS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA : UNAM

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE MARTIN VAZQUEZ GOMEZ

MEXICO, D. F.

1985



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 esta 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.

**EVALUACION DE LA HETEROSIS
DE ALGUNAS CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS EN CER-
DAS HIBRIDAS Y SU PROGENIE EN FORMA INDEPEN--
DIENTE, MEDIANTE INTERCAMBIOS DE CAMADAS CON
CERDAS PURAS**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la Fa--
cultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de
la

Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

por
JOSE MARTIN VAZQUEZ GOMEZ

Asesores:

MVZ Javier Flores Covarruvas
MVZ Mario Haro Tirado

México, D.F.
1985

A mis padres

Con cariño y agradecimiento.

A mis hermanas y hermanos

Con admiración y respeto

A mis sobrinos

**Rafael, Juan Pablo, Germán, Fabi,
Laura, Rodolfo, Lalo, Gaby y Karlita.**

A Cris y Diego

A mis amigos.

**A mi Escuela.
compañeros y maestros.**

A mi honorable jurado.

**Y en especial a mis asesores
Javier Flores y Mario Haro.**

A todos ellos por sus sinceras enseñanzas

mi agradecimiento

CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN.	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	8
DISCUSION.	10
CUADROS.	13
LITERATURA CITADA.	20

RESUMEN

VAZQUEZ GOMEZ JOSE MARTIN. Evaluación de la heterosis de algunas características productivas en cerdas híbridas y progenie en forma independiente, mediante intercambios de camadas con cerdas puras (bajo la dirección de Javier Flores Covarrubias y Mario Haro Tirado).

Se realizó un estudio en una granja experimental porcina situada al sureste de la Ciudad de México, con el objetivo de separar la evaluación del desempeño materno posnatal de los efectos propios de la descendencia en animales híbridos, por medio de intercambio de camadas. El procedimiento consistió en emparejar cerdas híbridas Yorkshire-Landrace con cerdas puras de raza Yorkshire con fechas de parto muy similares para, horas después de éste, pasar la mitad de los animales de una camada hacia la otra y viceversa, tratando de equilibrar hasta lo posible los pesos, los sexos y el número de animales en cada camada. Se pesaron individualmente al nacimiento (PN), a los 21 días (PV) y a los 28 días (PD) y se calcularon las ganancias diarias a estas edades (GDPV y GDPD respectivamente). Los datos obtenidos se dividieron finalmente en dos grupos para compararlos: camadas "genéticas" (suma de los pesos de todos los lechones híbridos) contra camadas "nodrizas" (suma de los pesos de todos los lechones criados con cerdas híbridas). Los resultados indicaron una superioridad de las camadas genéticas, es decir, del efecto híbrido del lechón en: PN (1.506 vs 1.464); PV (5,343 vs 5.312); y PD (6.432 vs 6.417) sin embargo no se obtuvo significancia estadística en las comparaciones; no obstante esto, el trabajo desarrollado permite concluir que es posible llevar a cabo la separación de efectos genéticos propios de la descendencia de aquellos efectos atribuibles a la conducta lactacional materna, por medio de intercambios de camadas.

INTRODUCCION

En numerosos trabajos se han comparado individuos híbridos con individuos puros que reafirman las ventajas que tienen los cruzamientos sobre los apareamientos entre animales de la misma raza. Se ha mencionado que existe una mayor viabilidad de los descendientes híbridos y por lo tanto una mejora en el porcentaje de lechones destetados, porcentajes -- que se incrementan si la madre es asimismo híbrida (5, 6, 7, 8, 12, 13).

Sin embargo muchas veces cuando se ha logrado tal comparación, se ha pasado por alto considerar la conveniencia de separar los efectos maternos de los efectos genéticos de la descendencia, para evitar que las observaciones sobre el desempeño materno sean desviadas o sobrevaloradas (14, 16). Pues es sabido que dentro del desempeño materno posnatal se incluye, además de la conducta propiamente lactacional (habilidad materna para algunos autores), el contenido genético de la descendencia, también llamado "potencial intrínseco de crecimiento" (1, 10, 16).

Entre los primeros trabajos que emplearon el intercambio de camadas en cerdos, para analizar problemas concernientes a las influencias maternas, está el de Cox y Wilham (2), quienes usaron un diseño experimental similar a uno ejecutado con ratones anteriormente; el objetivo primordial de su trabajo fue, además de estudiar el papel de los efectos maternos sobre el peso corporal, el de probar la factibilidad de tales diseños en cerdos.

Ya anteriormente, Donald en 1939 y Lush en 1940 habían señalado el potencial del intercambio de camadas para separar los efectos genéticos de los efectos maternos. Ellos -- son citados en un estudio de Alschwede y Robison (1) en el cual es estimada la importancia y la correlación de ambos -- efectos, empleando para ello intercambios de camadas entre -

marranas de la misma raza y edad aproximada.

La técnica también fue utilizada por Toelle y Robison- (14) quienes buscaron evaluar los efectos de raza prenatales, posnatales y efectos de heterosis entre cerdos Duroc y Yorkshire en cruzamientos puros y cruzamientos recíprocos, obteniendo interesantes resultados que sugieren que los individuos híbridos crean mayores estímulos o demandas lactacionales a los cuales las hembras Yorkshire responden mejor. Se deduce, además que el peso a los 21 días no es el mejor parámetro a considerar para medir el desempeño materno, -- dando como alternativas: la medición de la ganancia diaria de peso, el peso a los 42 días o ambas.

Por otra parte, no sólo en cerdos se ha centrado la investigación sobre el intercambio de camadas para separar -- efectos genéticos de efectos maternos, pues como ya se mencionó surgieron primero estudios con animales de laborato--rio como los ratones (4, 10). Entre los más destacados se encuentra uno realizado por Nagai (10) que preparó dos poblaciones con tres líneas seleccionadas y una línea control para cada una, con el fin de lograr comparaciones sobre la habilidad lactacional de la madre y lo que él llama potencial intrínseco de crecimiento de la descendencia.

Otros como Eisen y Roberts (4) emplearon esta técnica para estudiar los efectos posnatales sobre el crecimiento y el depósito de grasa en ratones.

Como éstos, otros investigadores trabajaron anteriormente con este método en ratones y algunos más en conejos, -- pero de la misma manera que en cerdos, los objetivos han -- sido principalmente evaluar los efectos maternos posnatales sobre características cuantitativas (2).

Por tanto, si se sabe que la evaluación de la habilidad de una cerda durante su periodo de lactación involucra varios factores, como son los propiamente maternos y posnatales (que incluyen la conducta materna y su capacidad lactacional durante ese lapso) y los efectos genéticos directos o factores prenatales de la descendencia (1, 10, -- 16); no sólo el desempeño materno posnatal debe considerarse para evaluar tal periodo porque si bien las madres híbridas son mejores productoras, también es conveniente saber que tanto corresponde esto a la habilidad materna y -- que tanto al vigor de su descendencia (5, 12, 13). De ahí la necesidad de llevar a cabo una separación entre tales efectos. Una de las técnicas más eficaces para lograrlo es el intercambio de camadas.

Considerando lo anterior la hipótesis contemplará la posibilidad de que individuos híbridos crezcan igual o mejor aunque algunos sean colocados con nodrizas de raza pura, si es que los efectos genéticos de la descendencia tienen una mayor influencia durante el periodo de lactación -- como lo mencionan algunos autores (1, 3, 14).

Por consiguiente los objetivos de este trabajo además de separar la evaluación del desempeño materno posnatal de aquellos efectos atribuibles a la descendencia son los de conocer la influencia de tales efectos en la evaluación del periodo lactacional en animales híbridos.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en las instalaciones de la Granja Experimental Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México. La granja se encuentra ubicada al sureste de la Ciudad de México, a la altura del km. 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, perímetro del pueblo de Zapotitlán, Delegación Tláhuac, D.F. Geográficamente se localiza a $19^{\circ} 18'$ de latitud norte y $99^{\circ} 2' 30''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich; su altura es de 2,242 m. sobre el nivel del mar, con una presión de 588 mm Hg/. La temperatura media es de 17° C. El promedio de precipitación pluvial es de 61.86 mm y según la clasificación climática de Koeppen la región pertenece al tipo (CW), templado con lluvias en verano (9).

Se evaluaron 30 cerdas y sus camadas, 15 hembras híbridas Yorkshire-Landrace y 15 de raza pura Yorkshire. Se obtuvieron y compararon datos de 297 lechones de ambos grupos. El experimento se llevó a cabo durante el periodo comprendido del 20 de Octubre de 1983 al 27 de Mayo de 1984.

El procedimiento experimentado consistió en emparejar grupos de cerdas de raza Yorkshire y Yorkshire-Landrace, con fechas probables de parto coincidentes o aproximadas para introducir las a la misma sala paridera, procurándoles jaulas aledañas al par de cerdas que fueran una de raza pura y otra de raza híbrida.

Los partos no excedieron las 30 horas uno de otro para no provocar trastornos en las relaciones marrana-lechón.

Al momento del parto se pesaron e identificaron los lechones, los cuales permanecieron con su madre al menos durante 6 horas para permitirles que tomaran calostro. Posteriormente se hizo el intercambio de la mitad de una cama-

da hacia la otra y viceversa, en las dos cerdas agrupadas. Se procuró estandarizar o igualar tanto el peso como los -- sexos en las camadas reagrupadas, para que la competencia -- entre los lechones propios y los adoptados no fuera en des- ventaja.

De esta manera permanecieron las camadas toda la etapa de lactación que fue de 28 días.

Para lograr la evaluación se tomaron los pesos indivi- duales de cada camada a los 21 y a los 28 días de edad y se obtuvieron las ganancias diarias de peso en estas etapas.

Para las comparaciones se dividieron primero los datos en 4 grupos:

- a).- Lechón híbrido - cerda híbrida.
- b).- Lechón híbrido - cerda pura.
- c).- Lechón puro - cerda híbrida.
- d).- Lechón puro - cerda pura.

Posteriormente, para precisar mas los hallazgos, se -- dividieron los datos en sólo dos grupos para su evaluación, denominándolos de la siguiente manera:

Camadas "genéticas". Los pesos individuales de todos- los lechones provenientes de cerdas híbridas fueron sumados para obtener los pesos de las camadas genéticas. Es decir- grupo a) + grupo b). (En este caso se buscó evaluar la - - heterosis del lechón).

Camadas "nodrizas". Los pesos individuales de todos - los lechones que se criaron con nodrizas híbridas fueron -- sumados para obtener los pesos de las camadas nodrizas. Es decir grupo a) + grupo c). (En este caso se buscó evaluar- la heterosis materna).

De este modo se hicieron directamente las comparaciones entre camadas "genéticas" y camadas "nodrizas", es decir evaluación de la heterosis de la descendencia contra -- evaluación de la heterosis materna.

El análisis de los datos se hizo utilizando la prueba-"t" de student (15).

RESULTADOS

Los resultados con respecto a las comparaciones de los cuatro grupos primariamente evaluados se observan en el Cuadro 1. El grupo A fue superior en todos los parámetros: en peso al nacimiento (PN): 1.526; en peso a los 21 días (PV): 5.571; en peso al destete (PD): 6.631; en ganancia diaria de peso a los 21 días (GDPV): 0.191; en ganancia diaria de peso al destete (GDPD): 0.181.

En el Cuadro 2 se compararon lechones híbridos, la mitad de los cuales se criaron con su propia madre York-Landrace y la otra mitad con nodriza Yorkshire (grupos A y B). Se encontró diferencia significativa ($P < .05$) favorable para aquellos que permanecieron con su propia madre: PN (1.526 vs 1.472); PV (5.571 vs 5.070); GDPV (0.191 vs 0.170).

En el Cuadro 3 los lechones que se criaron con nodrizas York-landrace fueron superiores a aquellos lechones - - Yorkshire criados por sus madres (grupos C y D): PN (1.388 vs 1.262); PV (5.022 vs 4.777); PD (5.954 vs 5.811); GDPV (0.173 vs 0.166); GDPD (0.163 vs 0.161). Sólo hubo significancia estadística en PN ($P < .01$).

En el Cuadro 4 los lechones híbridos crecieron mejor - con nodrizas Yorkshire, que los lechones Yorkshire con nodrizas híbridas York landrace (grupos B y C): PN (1.472 vs 1.388); PV (5.070 vs 5.022); PD (6.191 vs 5.954); GDPV (0.170 vs 0.173); GDPD (0.168 vs 0.163). Se encontró alta significancia en PN ($P < .01$).

En el Cuadro 5 los descendientes híbridos fueron superiores a los descendientes Yorkshire puros. Ambos grupos se criaron con nodrizas York-landrace (grupos A y C): PN (1.526 vs 1.388); PV (5.571 vs 5.022); PD (6.631 vs 5.954); GDPV (0.191 vs 0.173); GDPD (0.181 vs 0.163). Hubo alta significancia ($p < .01$) en PN, PV, PD, y baja significancia - -

($P < .05$) en GDPV y GDPD.

En el Cuadro 6 los lechones híbridos fueron nuevamente superiores a los lechones Yorkshire. Ambos grupos se criaron con nodrizas Yorkshire (grupos B y D): PN (1.472 vs - - 1.262); PV (5.070 vs 4.377); PD (6.191 vs 5.811); GDPV- - - (0.170 vs 0.160); GDPD (0.168 vs 0.161).

Las comparaciones entre las camadas "genéticas" y las camadas "nodrizas" arrojaron los siguientes resultados (Cuadro 7): en PN el efecto genético de la descendencia fue superior al efecto materno (1.506 vs 1.464); asimismo en PV - (5.343 vs 5.312) y en PD (6.432 vs 6.417); en GDPV (0.182 - vs 0.183) y en GDPD (0.175 vs 0.173) hubo poca diferencia. No se encontró significancia estadística en ninguna de las comparaciones.

DISCUSION

Algunos trabajos han sugerido que los efectos genéticos directos son superiores a los efectos maternos (1, 3, - 14).

En este estudio no se encontró superioridad estadísticamente significativa que corroborara tales afirmaciones.

La limitación para conseguir los animales suficientes, influyó de manera definitiva para no obtener resultados semejantes a los de otros trabajos, ya que algunos autores -- que han empleado las mismas técnicas aconsejan la utilización de un amplio número de animales (10, 16). Por ellas las comparaciones entre esta investigación y otras resultan difíciles.

Los resultados obtenidos indican que, posiblemente, -- como lo muestran otros estudios (14) los efectos genéticos sean mayores que los efectos maternos durante la etapa de lactación. Superioridad manifiesta numéricamente.

Dentro de las observaciones más importantes se pudo -- comprobar que los lechones híbridos no crecen igual al -- criarse con nodrizas Yorkshire (hallazgos semejantes a los de Toelle y Robison), pero si crecen mejor en comparación -- a aquellos individuos de raza Yorkshire que se crían con -- nodrizas híbridas; lo cual podría sugerir que el efecto genético de la descendencia sea superior al efecto materno en animales híbridos (Cuadro 4). Pero también se pudo apre- -- ciar que al comparar descendientes híbridos (Cuadro 2) o -- nnodrizas híbridas (Cuadro 5), el desarrollo favoreció a -- aquellas cerdas York-Landrace que alimentaron a sus propias crías. Por lo tanto, ni en la primera comparación, ni en -- la segunda, donde cambiaron nodrizas y descendencia respectivamente, hubo variación que indicara el posible predominio ya sea del efecto genético del lechón o del efecto ma--

terno.

Cuando se realizó la comparación entre camadas "genéticas" y camadas "nodrizas" (Cuadro 7), se confirmó que a pesar de la superioridad de los efectos genéticos de la descendencia, no hubo relevancia estadística.

En general, los datos obtenidos nos sugieren que si hay algún efecto que influya más sobre la superioridad que muestran los individuos híbridos en las comparaciones convencionales sobre los descendientes puros, éste es mínimo. Tanto efecto genético como efectos maternos carecen de predominancia de uno sobre otro en la superioridad.

Por otra parte, el intercambio de camadas ha sido empleado por algunos autores para conocer la intensidad de los efectos maternos y el ambiente posnatal sobre algunas características productivas de la descendencia. Tal es el caso de Nelson y Robison (11), que investigaron los efectos maternos en hembras criadas en camadas grandes unas y en camadas chicas otras.

En otro trabajo (3) se analizan las influencias posnatales que pudieran afectar características de producción en machos bajo similares condiciones.

Al evaluar las razas Duroc, Yorkshire y sus cruzamientos recíprocos, Toelle y Robison (14) hacen referencia al efecto de heterosis. En algunos casos, al realizar los reagrupamientos obtienen camadas cuyos componentes son la mitad de individuos híbridos y la otra mitad de animales puros (como en el presente trabajo), pero, a pesar de esto, no se logra una buena comparación ya que ellos utilizaron cerdas puras y si obtuvieron camadas híbridas fue por los cruzamientos que realizaron. Sus resultados indican que los efectos genéticos son mayores a los efectos maternos.

La mayoría de autores que han trabajado sobre esto, -- informan que la variación debida a los efectos maternos es mayor después de los 21 días. Cox y Wilham (2), Toelle y Robison (14), Alschwede y Robison (1). Estos últimos afirman que la lactación y el crecimiento llegan a ser genéticamente antagonistas después de la cuarta semana. Algunos -- otros indican también la presencia de correlaciones negativas entre los efectos maternos y los genéticos, cuando las camadas no son reducidas (1, 16).

Como se puede apreciar, existen muy diversos objetivos en los trabajos que utilizan el intercambio de camadas. Es te compara específicamente efectos genéticos propios de la descendencia con aquellos efectos atribuibles a la madre en animales híbridos.

No obstante no haber obtenido los resultados más óptimos esta investigación sienta un precedente para la utilización factible del intercambio de camadas en estudios posteriores que utilicen un número más amplio de observaciones. Corroborando que es posible la separación de tales efectos para lograr un estudio más detallado sobre la intensidad de sus influencias en el crecimiento predestete de la descendencia.

CUADRO I
PROMEDIOS OBTENIDOS DE LOS GRUPOS EVALUADOS

GPO VAR	A	B	C	D
PN	1.526	1.472	1.388	1.262
PV	5.572	5.070	5.022	4.377
PD	6.631	6.191	5.954	5.811
GDPV	0.191	0.170	0.173	0.166
GD PD	0.181	0.168	0.163	0.161

GRUPO A. LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE.
GRUPO B. LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE
GRUPO C. LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE
GRUPO D. LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE

CUADRO 2
COMPARACION DE \bar{X} Y S ENTRE GRUPOS A Y B

VAR	N	GRUPO A		GRUPO B		DIF.
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	
PN	154	1.52	0.326	1.47	0.194	0.05 *
PV	136	5.57	1.07	5.07	1.23	0.50 *
PD	135	6.63	1.29	6.19	1.49	0.44
GDPV	136	0.191	0.048	0.170	0.057	0.021 *
GDPD	135	0.181	0.044	0.168	0.052	0.013

(P < 0.05) *

A (LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE)
 B (LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE)

CUADRO 3
COMPARACION DE \bar{X} Y S ENTRE GRUPOS C Y D

VAR	N	GRUPO C		GRUPO D		DIF.
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	
PN	143	1.38	0.200	1.26	0.281	0.12
PV	128	5.02	1.21	4.77	1.37	0.25
PD	126	5.95	1.46	5.81	1.69	0.14
GDPV	128	0.173	0.054	0.166	0.058	0.007
GDPD	126	0.163	0.049	0.161	0.055	0.002

*

is

(P < 0.01) *

C (LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE)

D (LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE)

CUADRO 4
COMPARACION DE \bar{X} Y S ENTRE GRUPOS B Y C

VAR	N	GRUPO B		GRUPO C		DIF
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	
PN	130	1.47	0.194	1.38	0.200	0.05 *
PV	128	5.07	1.23	5.02	1.21	0.05
PD	125	6.10	1.49	5.95	1.46	0.24
GDPV	128	0.170	0.057	0.173	0.054	0.003
GDPD	125	0.168	0.052	0.163	0.049	0.005

(* P < 0.01)

B (LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE)

C (LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE)

CUADRO 5
COMPARACION DE \bar{X} Y S ENTRE GRUPOS A Y C

VAR	N	GRUPO A		GRUPO C		DIF.
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	
PN	150	1.52	0.326	1.38	0.200	0.14
PV	140	5.57	1.07	5.02	1.21	0.55
PD	138	6.63	1.29	5.95	1.46	0.68
GDPV	140	0.191	0.048	0.173	0.054	0.018
GDPD	138	0.181	0.044	0.163	0.044	0.018

* *

* *

* *

*

*

17

(P <0.01)

(P <0.05)

A (LECHON YORKSHIRE - LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE)

B (LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE - LANDRACE)

CUADRO 6

COMPARACION DE X Y S ENTRE GRUPOS B Y D

VAR	N	GRUPO B		GRUPO D		DIF
		X	S	X	S	
PN	147	1.47	0.194	1.26	0.281	0.21
PV	124	5.07	1.23	4.77	1.37	0.30
PD	123	6.19	1.49	5.81	1.69	0.38
GDPV	124	0.170	0.057	0.166	0.058	0.004
GDPD	123	0.168	0.052	0.161	0.055	0.007

B (LECHON YORKSHIRE- LANDRACE / NODRIZA YORKSHIRE)

D (LECHON YORKSHIRE / NODRIZA YORKSHIRE)

CUADRO 7
COMPARACION ENTRE CAMADAS GENETICAS Y NODRIZAS

VAR	N	GRUPOS A B		GRUPOS A C		DIF.
		X	S	X	S	
PN	222	1.506	0.265	1.464	0.284	0.042
PV	195	5.343	1.177	5.312	1.176	0.031
PD	192	6.432	1.401	6.317	1.412	0.115
GDPV	195	0.182	0.053	0.183	0.051	0.001
GD PD	192	0.175	0.048	0.173	0.047	0.002

AB (CAMADAS GENETICAS)

AC (CAMADAS NODRIZAS)

LITERATURA CITADA

1. Ahlschwede, W.T. and Robison, O.W.: Prenatal and postnatal influences on growth and backfat in swine. J. -- Anim. Sci., 32: 10-16 (1971).
2. Cox, D.F. and Wilham, R. L.: Sistematic fostering experiments in swins J. Anim. Sci., 21: 366-368 (1962).
3. Eden, C.W., Johnson, B.H. and Robison O.W.: Prenatal - and postnatal influences on testicular growth and development in boars J. Anim. Sci., 47: 375-382 (1978).
4. Eisen, E. J. and Roberts, R.C.: Postnatal maternal - - effects on growth and fat deposition in mice selected-for large and small size. J. Anim. Sci., 53: 952-957- (1981).
5. Ensmiger, M.E.: Producción porcina, 3ra. ed. Editorial El Ateneo, Buenos Aires Argentina, (1980).
6. Famhy, M.H. and Holtmann, W.B.: Evaluation of piglet - mortality in 28 two-breed crosse among eigh breeds of-pig. Anim. Prod. 26: 277-285 (1978).
7. Flores, C.J., Quintana, A.F.G., Doportto, D.J.M. y López M.J.R.: Comparación del tamaño y peso de camadas - obtenidas de machos híbridos y puros. Memorias de XX-Reunión Nacional AMVEC, Mérida, Yucatán, 1985 p. 13-16. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en - Cerdos. México, D.F. (1985).
8. Howard, W.M., Michel, F.C. and Hollis, D. CH.: Perfo-- mance of purebreed and crossbreed pigs. J. Anim. Sci., 49: 943-947 (1979).

9. Lanfranchi, V.E.: Observaciones estacionales sobre algunos parámetros reproductivos del ganado porcino en el Valle de México., Tesis de licenciatura, Fac. de -- Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de -- México, México, D.F., 1983.
10. Nagai, J.: Evaluation of mouse lines for maternal performance and growth of offspring. Lab. Anim. Sci., 27: 180-185 1977.
11. Nelson, R.E. and Robison, O.W.: Effects, of postnatal-maternal environment on reproduction of gilts. J. Anim. Sci., 43: 71-77 1976.
12. Quintana, F.G. y Robison, O.W.: Efectividad del cruzamiento de razas en cerdos. Vet. Mex., 11: 23-30 1980.
13. Quintana, F.G., López, J.R., Aragón, A., Haro, M.: - - Productivity efficiency of females Yorkshire and Landrace crosses for offspring and reproductive traits. - - Proceedings of International Pig Veterinary Society -- Congress. México, D.F. 1982. 321. International Pig - Veterinary Society. Mexico, D.F. (1982).
14. Toelle, V.D. and Robison, O.W.: Breed prenatal, breed-postnatal and heterosis effects for preweaning traits in swine. J. Anim. Sci., 55: 263-273 (1982).
15. Wayne, W.D.: Bioestadística, 5a. ed. Limusa, México, - D.F., 1984.
16. Wilham, R.L.: Problems in estimating maternal effects. Lives. Prod. Sci., 7: 405-418 (1980).