

Separata

Revista  
de la Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad Central de Venezuela

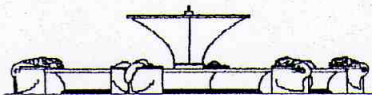
*Rev. Fac. Cs. Vets. UCV. 43(1): 13-26. 2002*

PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO EN POBLACIONES  
PORCINAS VENEZOLANAS PURAS Y CRUZADAS

Litter Birth Weight in Pure and Crossbred Swine  
Venezuelan Populations

Jenny De Venanzi\*<sup>1</sup> y Omar Verde\*

*\*Cátedra de Estadística. Departamento de Producción Animal.  
Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Central de Venezuela.  
Apartado 4563, Maracay 2101-A. Estado Aragua. Venezuela.*



## PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO EN POBLACIONES PORCINAS VENEZOLANAS PURAS Y CRUZADAS

### Litter Birth Weight in Pure and Crossbred Swine Venezuelan Populations

Jenny De Venanzi<sup>\*1</sup> y Omar Verde<sup>\*</sup>

*\*Cátedra de Estadística. Departamento de Producción Animal.  
Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Central de Venezuela.  
Apartado 4563, Maracay 2101-A. Estado Aragua. Venezuela.*

Recibido 17/02/02 - Aprobado 13/03/03

#### RESUMEN

Se estudiaron los registros de diez granjas de una empresa comercial que se dividen en tres tipos, las núcleos ( $N_1$  y  $N_2$ ), las multiplicadoras ( $M_1$  y  $M_2$ ) y las comerciales ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$  y  $C_6$ ), todas ubicadas en el estado Yaracuy, Venezuela. Estas granjas llevan todos los registros en un programa de computación, de donde se tomó la información para la evaluación del peso al nacimiento de camada (PN). Los análisis se realizaron por el método de los mínimos cuadrados, incluyéndose en el modelo la raza del verraco (11), verraco dentro de raza, raza de la madre (11), mes de nacimiento (12), año de nacimiento (11), número de parto (11) y lechones nacidos vivos como covariable. Los promedios ajustados fluctuaron entre  $12,35 \pm 0,17$  y  $14,88 \pm 0,22$  kilogramos. El efecto de raza del verraco resultó significativo ( $P < 0,01$ ) en la mayoría de las granjas.

#### ABSTRACT

Population's records from ten farms of an enterprise were studied. These farms are divided in three types: genetic type ( $N_1$  and  $N_2$ ), multiplier type ( $M_1$  and  $M_2$ ), the commercial type ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ , and  $C_6$ ). They were located in Yaracuy State, Venezuela. These farms keep their records in a computer program which provided information for evaluation for birth weight ( $W_B$ ). Least squares was the statistical method used for analysis of data, including breed of boar (11), boar within breed, breed of dam (11), month of birth (12), year of birth (11), parity (11) and numbers of born alive as linear effect. Adjusted averages fluctuated between  $12.35 \pm 0.17$  and  $14.88 \pm 0.22$  kg. Boar's breed had a significant effect ( $P < 0.01$ ) for this trait. However, it was no possible to identify a best unique breed for all farms. Boars within breed had a significant influence ( $P < 0.01$ ) on the

<sup>1</sup> A quien debe dirigirse la correspondencia (Corresponding Author).

El efecto de verraco dentro de raza afectó significativamente ( $P < 0,01$ ) al PN. La raza de la madre influyó significativamente ( $P < 0,01$ ) esta característica. El efecto de raza de la camada se evaluó en análisis complementarios y se obtuvo que resultó significativo ( $P < 0,05$ ) en la mayoría de las granjas, pero, al igual que para la raza del verraco y la madre, no se pudo determinar una mejor combinación de razas para las distintas granjas. El mes y el año de nacimiento afectaron significativamente ( $P < 0,01$ ) al PN, aunque no se encontró un mes o grupo de estos o un año o grupo de años como los mejores. En cuanto al número de parto, también afectó al PN significativamente ( $P < 0,01$ ) y aunque no se pudo definir un parto o grupo de estos como el mejor se encontró en general, que los intermedios presentaron mayores promedios. Y el número de lechones nacidos vivos afectó significativamente ( $P < 0,01$ ) en todos los análisis realizados.

(Palabras clave: Cerdo, partos múltiples, peso al nacimiento, Yaracuy.)

## INTRODUCCIÓN

Dada la importancia de la proteína animal para la población, resulta interesante evaluar el sistema de producción porcina, si se considera su corto ciclo productivo. Dentro de la primera etapa del ciclo productivo, en este trabajo se evaluará el peso al nacimiento de camada, siendo éste de gran importancia, dado que es un factor fundamental para la sobrevivencia de los lechones, si se toma en consideración su corto ciclo productivo. Por esto, es importante realizar la evaluación de los

characteristic evaluated. The effect of dam's breed on  $W_B$  was significant ( $P < 0.01$ ) in almost all farms. As before, it was not possible to identify a unique breed of dam as the best. Regarding litter's breed, it was also found that it has a significant effect ( $P < 0.05$ ), but no single breed or cross of breeds could be considered as the best one. Month and year of birth affected significantly ( $P < 0.01$ )  $W_B$ . However, no month or year of birth was the best for all farms. Parity influenced significantly ( $P < 0.01$ ) these characters and, in general, intermediate number of parity produced the best averages. Numbers of born alive had a significant ( $P < 0.01$ ) influence on all analyses.

(Key words: Swine, multiple births, birth weight, Yaracuy.)

registros producidos por las granjas en el país, para obtener información precisa de los factores que influyen dicha variable. En este estudio se evaluaron poblaciones porcinas puras y cruzadas, que se encuentran separadas en tres tipos de granjas: las denominadas núcleos, que se encargan de producir reproductores jóvenes de buena calidad genética; las multiplicadoras, donde se realizan, en general, cruces de animales puros para obtener  $F_1$  y las comerciales, que producen cruces terminales, dirigidos al mercado de consumo. La finalidad general de este trabajo está dirigida a realizar la

car  
pob  
ade  
infl  
com  
resu  
en l

MA

J  
de l  
estac  
encu  
la pu  
por  
que  
repro  
genét  
multi  
que l  
anima  
por d  
princ  
puras  
en la  
encue  
se enc  
contá  
últim  
estruc  
descr  
colabc  
De  
genera  
la prec  
mm. a  
mayo  
a abril  
de 197  
los me  
temper  
y la m  
de 25,  
En  
control

caracterización del peso al nacimiento en poblaciones porcinas puras y cruzadas, además de determinar los efectos que lo influyen en forma significativa y evaluar comparativamente las razas puras y los resultados de los cruces que se realizan en las granjas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos para este estudio se tomaron de 10 granjas porcinas ubicadas en el estado Yaracuy, Venezuela, las cuales se encuentran bajo un esquema piramidal: la punta de la pirámide está constituida por dos granjas, denominadas núcleos, que tienen como fin producir reproductores puros de alta calidad genética, que son utilizados en las granjas multiplicadoras o por granjas comerciales que busquen mejorar genéticamente sus animales. La parte media está conformada por dos granjas multiplicadoras, las cuales principalmente realizan cruces de razas puras, empleándose el producto de estos en las granjas comerciales, que se encuentran en la base de la estructura y se encargan de producir cruces terminales, contándose con seis granjas de estas últimas para el estudio. Esta misma estructura funciona en otros países, siendo descrita para Cuba por Diéguez y colaboradores (1996).

Dentro de las condiciones climáticas generales de las granjas se encuentra que la precipitación promedio fue de 922,17 mm. al año, con un período lluvioso de mayo a octubre y uno seco de noviembre a abril. La evaporación media anual fue de 1978,76 mm., con valores mayores en los meses de marzo a noviembre. La temperatura media mínima fue de 19,5°C y la máxima de 31,7°C, con una media de 25,6 °C.

En todas las granjas tratan de controlar las condiciones ambientales y

mantenerlas lo más uniformes posible. El alimento suministrado es producido por la misma empresa. El manejo reproductivo es controlado estrictamente, utilizándose en mayor proporción la inseminación artificial y en menor grado la monta controlada; para ambas modalidades se llevan registros precisos de los reproductores. Los controles sanitarios incluyen vacunaciones y desparasitaciones así como el manejo apropiado de los lechones.

Todos los registros de las granjas son llevados en un programa de computación y por cada granja se dispone de una cantidad diferente de información, debido a que el número de camadas es distinto, así como el período en el cual ha sido recolectado el material. En la Tabla 1 se puede observar la descripción de los registros disponibles por granja.

Entre las razas de los verracos y de madres se encuentran las puras, la línea  $L_{24}$ , que está constituida por animales  $\frac{1}{2}$  Large White  $\frac{1}{4}$  Pietrain  $\frac{1}{4}$  Duroc, la  $IP_{10}$  que resulta del cruce Large White x Landrace, la línea  $IP_{60}$  obtenida del cruce Hampshire x Duroc o Duroc x Hampshire, la línea  $IP_{100}$  compuesta de  $\frac{1}{2}$  Pietrain  $\frac{1}{4}$  Duroc  $\frac{1}{4}$  Hampshire, los  $F_1$  son producto del cruce Large White x Landrace o Landrace x Large White y los  $F_2$  resultantes del cruce de machos puros de cualquiera de las razas o  $IP_{100}$  con hembras  $F_1$ .

La característica de camada evaluada fue el peso al nacimiento. La cantidad de registros evaluados dependió de los datos presentes en cada granja, siendo el total inicial de más de 100.000 camadas.

Los análisis se realizaron para cada granja y se evaluaron los efectos de raza del verraco, verraco anidado dentro de raza, raza de la madre, mes y año de nacimiento, número de parto y el número de nacidos, como covariable.

Tabla 1. Descripción de los registros (camadas) por granja

Granjas	Número Camada	Lapso (años)	Número Verracos	Razas	Razas Madres	Número Partos
<b>Núcleos</b>						
N <sub>1</sub>	4216	85-95	197	LW, D,H	LW, LD	1-9
N <sub>2</sub>	4878	89-95	104	LD, L <sub>24</sub> LW, D, H	L <sub>24</sub> , LW, D, HLD, IP <sub>100</sub> , LD, IP <sub>60</sub> , IP <sub>100</sub> , F <sub>1</sub> , Desc.	1-10
<b>Multiplicadoras</b>						
M <sub>1</sub>	18397	85-95	263	LW, D,H LD, Desc.	LW, LD, IP <sub>10</sub> , Desc.	1-11
M <sub>2</sub>	17067	86-95	241	LW, D, H LD, Desc.	LW, LD IP <sub>100</sub> , Desc.	1-10
<b>Comerciales</b>						
C <sub>1</sub>	9604	88-94	166	LW, D,H LD, IP <sub>60</sub> IP <sub>100</sub> , L <sub>24</sub> , Pietr., Mest., Desc.	IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub>	1-10
C <sub>2</sub>	8259	88-95	178	LW, D, H LD, IP <sub>60</sub> IP <sub>100</sub> , L <sub>24</sub> , Desc.	LW, IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub>	1-9
C <sub>3</sub>	2341	89-94	83	LW, D, H LD, IP <sub>60</sub> L <sub>24</sub> , Desc.	LW, LD, IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub>	1-7
C <sub>4</sub>	7802	87-95	153	LW, D, H LD, IP <sub>60</sub> IP <sub>100</sub> , L <sub>24</sub> , Desc.	D, L <sub>24</sub> , IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub>	1-10
C <sub>5</sub>	12814	86-95	154	D, H, IP <sub>10</sub> IP <sub>60</sub> , IP <sub>100</sub>	LW, IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub>	1-11
C <sub>6</sub>	4400	91-95	183	LW, D, H LD, IP <sub>60</sub> IP <sub>100</sub> , F <sub>1</sub> , Desc.	LW, IP <sub>10</sub> , F <sub>1</sub>	1-11

LW: Large White  
D: Durcoc  
H: Hampshire  
LD: Landrace  
L<sub>24</sub>: 1/2 LW 1/4 Pietr. 1/4 D  
IP<sub>10</sub>: 1/2 LW 1/2 LD  
IP<sub>60</sub>: 1/2 H 1/2 D

IP<sub>100</sub>: 1/2 Pietr. 1/4 D 1/4 H  
F<sub>1</sub>: Cruces LW x LD ó LD x LW  
F<sub>2</sub>: Cruces Puros x IP<sub>100</sub> ó F<sub>1</sub>  
Pietr: Pietrain  
Mest: Mestizos  
Desc: Desconocida

nú  
la  
util  
los  
cua  
par  
poc  
des  
inf  
  
ant  
por  
con  
obs  
met  
en  
real  
utili  
con  
para  
cons  
  
anál  
  
+ ( )  
J  
v  
la ca  
padr  
mes  
mad  
raza  
f  
v  
h  
n  
a  
n  
(  
dent  
β  
X

Es importante destacar que los números de observaciones presentadas en la Tabla 1 corresponden a los totales utilizados en los análisis, luego de eliminar los padres que presentaron menos de cuatro camadas y de agrupar los últimos partos en cada granja por contar con muy pocas observaciones. De éstos totales se descartaron los registros que no contenían información para la variable en estudio.

Para la evaluación de la característica antes mencionada se realizaron los análisis por el método de los mínimos cuadrados, considerando el desigual número de observaciones por clasificación. Esta metodología está ampliamente detallada en Verde (1973). Los análisis fueron realizados en una microcomputadora, utilizando el programa Harvey (1987), con el cual se obtuvieron pruebas de F para cada efecto incluido en el modelo y constantes para cada nivel de efecto.

El modelo general utilizado en el análisis de los datos de cada granja fue:

$$Y_{ijklmno} = \mu + v_i + h_j + m_k + a_l + n_m + (p/v)_{ni} + \beta(X_{ijklmno} - X) + e_{ijklmno}$$

Donde:

$Y_{ijklmno}$ : representa el peso al nacer de la camada "o" procedente de la raza del padre "v" y de la madre "h" nacida en el mes "m" y el año "a" del parto "n" de la madre e hijos del padre "p" dentro de la raza del padre "v".

$\mu$ : media general de la población

$v_i$ : efecto de la raza del padre "i"

$h_j$ : efecto de la raza de la madre "j"

$m_k$ : efecto del mes "k"

$a_l$ : efecto del año "l"

$n_m$ : efecto del número de parto "m"

$(p/v)_{ni}$ : efecto aleatorio del padre "n" dentro de la raza del padre "v"

$\beta$ : coeficiente de regresión de Y sobre X.

$(X_{ijklmno} - X)$ : número de lechones nacidos vivos, expresados como desviación de la media.

$e_{ijklmno}$ : efecto residual aleatorio.

Los efectos de raza del padre, raza de la madre, mes y año de nacimiento y número de parto se consideraran fijos, donde se asume que:

$$\sum v_i = \sum h_j = \sum m_k = \sum a_l = \sum n_m = 0$$

El efecto de padre dentro de raza del padre y el residual fueron considerados aleatorios, con esperanzas iguales a cero y variancias  $\sigma_p^2$  y  $\sigma^2$ , respectivamente.

Además, se realizó un análisis complementario con el cual se obtuvo la prueba de F y las constantes para raza de la cría, para detectar las combinaciones de raza del verraco y de la madre que generaban mejores resultados. El modelo empleado fue:

$$Y_{ijklm} = \mu + r_i + m_j + a_k + n_l + e_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$ : representa el peso al nacer de la camada "m" de una raza "r" nacida en el mes "m" y el año "a" del parto "n" de la madre

$\mu$ : media general de la población

$r_i$ : efecto de la raza de la cría "i"

$m_j$ : efecto del mes "j"

$a_k$ : efecto del año "k"

$n_l$ : efecto del número de parto "l"

$e_{ijklm}$ : efecto residual aleatorio.

Los efectos de raza de la cría, mes y año de nacimiento y el número de parto se consideraron fijos, donde se asume que:

$$\sum r_i = \sum m_j = \sum a_k = \sum n_l = 0$$

El efecto residual fue considerado aleatorio con esperanza igual a cero y variancia  $\sigma^2$ .

**RESULTADOS**

*Peso de la camada al nacimiento*

Los promedios no ajustados y ajustados para el peso de la camada al nacer, de todas las granjas, se presentan en la Tabla 2. En la Tabla 3 se presenta un resumen de los análisis realizados.

*Efecto de Raza del Verraco*

Este efecto fue significativo ( $P < 0,01$ ) en 9 de los 10 análisis realizados. La separación de los promedios indica que la superioridad de alguna raza no es constante en el estudio, como se puede observar en la Tabla 4.

Las pruebas de medias indican en  $N_1$ , que las mejores razas para esta característica fueron la  $L_{24}$  y Hampshire; en posición intermedia se encontraron la

Tabla 2. Promedios no ajustados y ajustados para el peso de la camada al nacimiento ajustado por el número de lechones nacidos vivos

Granja	n	Promedio	E.T.	Promedio ajustado	E.T.
$N_1$	4210	13.38	0.06	14.22	0.31
$N_2$	4854	13.05	0.06	13.38	0.18
$M_1$	18325	12.57	0.03	12.60	0.22
$M_2$	16983	13.19	0.03	13.37	0.24
$C_1$	9423	12.80	0.04	12.35	0.17
$C_2$	8230	15.04	0.05	14.88	0.22
$C_3$	2320	14.21	0.09	14.23	0.26
$C_4$	7742	14.58	0.03	14.01	0.22
$C_5$	12778	15.12	0.03	14.83	0.15
$C_6$	4388	14.49	0.06	14.00	0.14

Duroc y la Landrace que resultaron similares y la peor fue la Large White. Para  $N_2$ , la mejor raza fue la Hampshire, que fue semejante a la  $IP_{100}$  y esta última

también lo fue con la Duroc y los peores promedios los presentaron la Landrace y la Large White. En  $M_1$  las mejores razas fueron la Large White, Duroc y Desconocida y la más baja fue la Landrace, pero no difirió de las dos últimas, aunque la Hampshire mostró el promedio más alto, no presentó diferencias con las demás razas. Para las granjas comerciales se observó en  $C_1$  que los mejores promedios se obtuvieron con los verracos de las razas Hampshire,  $IP_{60}$ , Duroc y  $L_{24}$ ; valores intermedios para la Landrace y Large White y los más bajos de la  $IP_{100}$ , Desconocida, Pietrain y Mestizos. Para  $C_2$  los mayores valores los presentaron la Duroc y la Hampshire, luego la  $IP_{100}$  e  $IP_{60}$  y finalmente la Desconocida,  $L_{24}$ , Landrace y Large White. En  $C_4$  el mejor promedio de peso al nacimiento se observó en la raza Landrace en segundo lugar estuvieron la Hampshire y Duroc y los peores la  $IP_{60}$ ,  $IP_{100}$ ,  $L_{24}$ , Desconocida y Large White. Para  $C_5$  los resultados indicaron que las razas  $IP_{60}$ , Hampshire y Duroc fueron las mejores y las peores la  $IP_{100}$ , Desconocida y  $L_{24}$ . Para  $C_6$  se dividieron en tres grupos, el mayor conformado por las razas Hampshire e  $IP_{60}$ , seguidos de la Duroc, Large White e  $IP_{100}$  y los más bajos  $F_1$ , Desconocida y Landrace.

Las constantes para este efecto en las granjas, que resultó significativo, se pueden observar en la Tabla 4.

*Efecto de Verraco Dentro de Raza*

Este efecto resultó significativo ( $P < 0,01$ ) en todas las granjas evaluadas.

*Efecto de Raza de la Madre*

Este efecto resultó significativo ( $P < 0,01$ ) en la mayoría de las granjas, excepto en  $N_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  y  $C_5$  como puede observarse en la Tabla 3.

Des  
pron  
fue s  
bajos  
Whit  
resul  
IP<sub>100</sub>  
Larg  
de va  
la IF  
encon  
Larg  
resul  
difir  
IP<sub>100</sub>  
los m  
L<sub>24</sub>, F  
C<sub>6</sub> las  
IP<sub>100</sub>  
L  
puede  
  
Efecto  
De  
donde  
efecto  
combi

Tabla 3. Análisis de covarianza para el peso de la camada al nacimiento ajustado por el número de lechones nacidos vivos

Fuente	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
RV	**	*	**	*	*	*	NS	**	**	**
V:RV	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
RM	NS	**	**	**	**	NS	NS	**	NS	**
MES	**	**	**	**	**	**	*	**	*	**
AÑO	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NP	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NV	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

\*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; NS: no significativo; RV: raza verraco; RM: raza madre; V:RV: verraco dentro de raza; NP: número de parto; NV: regresión de peso de la camada al nacimiento sobre el número de lechones nacidos vivos.

Para la granja N<sub>2</sub> las de raza Desconocida presentaron el mayor promedio de peso al nacimiento, aunque fue similar a la F<sub>1</sub> y Landrace y los más bajos de la IP<sub>60</sub>, IP<sub>100</sub>, Duroc, Large White y Hampshire. En M<sub>1</sub> las mejores resultaron la Landrace, Desconocida e IP<sub>10</sub>, sin que ésta última difiriera de la Large White que fue la peor. Para M<sub>2</sub> las de valores más altos fueron la Landrace y la IP<sub>10</sub> que fueron similares, luego se encontró la Desconocida y después la Large White. En C<sub>1</sub> se obtuvo que las F<sub>1</sub> resultaron las mejores, aunque no difirieron de las F<sub>2</sub>, por último estuvo la IP<sub>10</sub> que fue similar a la anterior. Para C<sub>4</sub> los mayores promedios los mostraron la L<sub>24</sub>, F<sub>1</sub> e IP<sub>10</sub> y el más bajo la Duroc. En C<sub>6</sub> las F<sub>1</sub> y Large White superaron a la IP<sub>10</sub> que fue la peor.

Las constantes de este efecto se pueden apreciar en la Tabla 4.

#### Efecto de Raza de la Camada

De los análisis complementarios donde resultó significativo ( $P < 0,05$ ) este efecto, se obtuvo que las mejores combinaciones para esta característica

fueron las de Landrace x Landrace y las Large White x Landrace, en la granja N<sub>1</sub>. Para la N<sub>2</sub>, los mayores promedios fueron de las camadas procedentes de los cruces Hampshire x IP<sub>60</sub>, Landrace x Desconocida. En la M<sub>1</sub> las mejores combinaciones de razas fueron: Duroc x Large White y Landrace x IP<sub>10</sub>. Para M<sub>2</sub> los mejores resultados se observaron en los cruces Duroc x Desconocida y Desconocida x Desconocida. En las granjas comerciales los mayores promedios para las distintas granjas fueron: en C<sub>1</sub>: Desconocida x F<sub>2</sub>, Duroc x F<sub>2</sub>, Hampshire x F<sub>1</sub> e IP<sub>10</sub> x F<sub>1</sub>; para C<sub>2</sub>: Desconocida x IP<sub>10</sub>, L<sub>24</sub> x Large White, L<sub>24</sub> x F<sub>1</sub>; en C<sub>3</sub>: Hampshire x Large White, Hampshire x IP<sub>10</sub> y Duroc x IP<sub>10</sub>; para C<sub>4</sub>: IP<sub>100</sub> x IP<sub>10</sub>, Duroc x IP<sub>10</sub> y Hampshire x IP<sub>10</sub>; en C<sub>5</sub>: Duroc x Large White; Duroc x IP<sub>10</sub>, L<sub>24</sub> x Large White y Hampshire x Large White y para C<sub>6</sub>: Hampshire x Large White, Desconocida x Large White, Duroc x Large White, IP<sub>60</sub>, F<sub>1</sub>, Desconocida y Hampshire por madres F<sub>1</sub> y F<sub>1</sub> x Large White.



Tabla 4. Constantes con sus errores típicos de las razas de los verracos y las madres para el peso ajustado por el número de lechones nacidos vivos

		N <sub>1</sub>			N <sub>2</sub>			M <sub>1</sub>			M <sub>2</sub>		
RV	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.	
LW	1782	-0.95	0.7	1070	-0.31	0.1	7562	0.03	0.2	7486	-0.16	0.2	
D	38	0.13	0.4	830	0.07	0.4	27	-0.02	0.3	31	0.30	0.4	
H	57	0.57	0.5	895	0.26	0.2	27	0.36	0.3	36	-0.22	0.3	
LD	1691	-0.35	0.6	1213	-0.18	0.1	10639	-0.21	0.2	9195	-0.32	0.2	
IP <sup>100</sup>				846	0.16	0.2							
L <sub>24</sub>	642	0.59	0.4				70	-0.16	0.2	235	0.41	0.2	
Desc.													
		C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>4</sub>			C <sub>5</sub>		
RV	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.	
LW	1964	0.02	0.1	278	0.02	0.1	28	-0.75	0.4				
D	1409	0.12	0.2	1767	0.21	0.1	2234	-0.11	0.1	4305	0.13	0.1	
H	603	0.31	0.1	1439	0.17	0.1	1145	0.19	0.1	2885	0.15	0.1	
LD	305	0.04	0.2	320	-0.18	0.1	767	0.63	0.2				
IP <sup>60</sup>	1081	0.21	0.1	1078	0.05	0.1	596	0.02	0.2	757	0.18	0.1	
IP <sup>100</sup>	134	-0.15	0.2	320	0.11	0.1	382	0.02	0.2	175	0.08	0.2	
L <sub>24</sub>	1534	0.08	0.1	2462	-0.15	0.1	2520	-0.08	0.3	460	-0.36	0.1	
Pietr.	460	-0.22	0.2										
Mest.	82	-0.25	0.2										
Desc.	1851	-0.16	0.2		566	-0.03	0.2	70	-0.14	0.3	56	-0.15	
0.3													
		C <sub>6</sub>											
RV	n	C	E.T.										
LW	92	0.05	0.2										
D	1043	0.15	0.1										
H	692	0.35	0.1										
LD	376	-0.37	0.1										
IP <sup>60</sup>	586	0.32	0.1										
IP <sup>100</sup>	178	-0.06	0.2										
F <sub>1</sub>	349	-0.18	0.2										
Desc.	1072	-0.26	0.1										
		N <sub>2</sub>			M <sub>1</sub>			M <sub>2</sub>					
RM	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.				
LW	1409	-0.54	0.1	11959	-0.18	0.1	7646	-0.26	0.1				
D	1060	-0.46	0.1										
H	603	-0.57	0.1										
LD	1146	0.44	0.1	3453	-0.16	0.1	6306	0.38	0.2				
IP <sup>10</sup>				73	-0.09	0.2	52	-0.04	0.2				
IP <sup>60</sup>	444	-0.22	0.1										
IP <sup>100</sup>	150	-0.32	0.2										
F <sub>1</sub>	21	0.55	0.4										
Desc.	21	1.12	0.4	2840	0.10	0.1	2979	-0.08	0.1				

Continua....

Efec  
(  
efec  
(P<  
en to  
E  
mese  
julio,  
junic  
dicie  
enero  
invol  
mayo  
meses  
abril,  
prese  
mient  
M<sub>2</sub> se  
comp  
menc  
novie  
C<sub>1</sub> in  
se ob  
peore  
novie  
desce

Continuación Tabla 4.

RM	C <sub>1</sub>			C <sub>4</sub>			C <sub>6</sub>		
	n	C	E.T.	n	C	E.T.	n	C	E.T.
LW							1516	0.21	0.1
D				23	-1.27	0.3			
IP <sub>10</sub>	639	-0.24	0.1	606	0.34	0.2	207	-0.47	0.2
L <sub>24</sub>				605	0.49	0.1			
F <sub>1</sub>	8577	0.16	0.1	6508	0.43	0.1	2665	0.26	0.1
F <sub>2</sub>	207	0.08	0.1						

LW: Large White

D: Durcoc

H: Hampshire

LD: Landrace

L<sub>24</sub>: 1/2 LW 1/4 Pietr. 1/4 D

IP<sub>10</sub>: 1/2 LW 1/2 LD

IP<sub>60</sub>: 1/2 H 1/2 D

IP<sub>100</sub>: 1/2 Pietr. 1/4 D 1/4 H

F<sub>1</sub>: Cruces LW x LD ó LD x LW

F<sub>2</sub>: Cruces Puros x IP<sub>100</sub> ó F<sub>1</sub>

Pietr: Pietrain

Mest: Mestizos

Desc: Desconocida

### Efecto de Mes de Nacimiento

Como se aprecia en la Tabla 3, este efecto influyó significativamente ( $P < 0,01$ ) sobre el peso al nacimiento, en todas las granjas evaluadas.

En la granja N<sub>1</sub> se obtuvo que los meses con mayores promedios fueron: julio, agosto, mayo, marzo, septiembre y junio; y los más bajos incluyeron a diciembre, octubre, noviembre, abril, enero y febrero. Para N<sub>2</sub> el mejor grupo involucró a marzo, julio y abril y el peor a mayo, octubre y septiembre. En M<sub>1</sub> los meses de septiembre, mayo, agosto, julio, abril, octubre y junio fueron los que presentaron los mayores promedios, mientras que febrero fue el menor. Para M<sub>2</sub> se observó un mejor grupo de meses compuesto por mayo, abril y julio, y el menor promedio se encontró en noviembre. Los resultados generales en C<sub>1</sub> indicaron que los mejores promedios se obtuvieron en febrero y enero y los peores en septiembre, diciembre, marzo, noviembre, octubre, julio y junio, en orden descendente. En C<sub>2</sub> los mayores

resultaron noviembre y diciembre y los más bajos julio, agosto y abril. Para la C<sub>3</sub> los valores más altos incluyeron a los meses de julio, junio, agosto, abril, septiembre, enero, marzo, mayo, octubre y noviembre y los menores a diciembre y febrero. En C<sub>4</sub> se pueden señalar entre los mejores a junio, diciembre y noviembre y entre los peores a marzo y abril. Para C<sub>5</sub> se determinaron dos grupos, resultando el mejor el conformado por los meses de junio, febrero, marzo, septiembre, noviembre, julio, agosto, diciembre, mayo, abril y octubre y en el peor se encontró enero, que no difirió de octubre. En C<sub>6</sub> se encontraron los meses de noviembre y diciembre como los mejores, siendo los restantes menores y similares entre sí.

### Efecto de Año de Nacimiento

Como puede observarse en la Tabla 3, este efecto resultó altamente significativo ( $P < 0,01$ ) para todas las granjas.

En la granja N<sub>1</sub> se encontró que los años 85 y 90 fueron los mejores, aunque resultaron similares al 89 y 88, y el más bajo promedio se presentó en el 93. Para N<sub>2</sub> el 90 y 92 fueron los mayores años y el 94 y 95 los menores. En M<sub>1</sub> el mejor promedio de peso al nacer se obtuvo en el 91 y el peor en el 86. Para M<sub>2</sub> los mayores valores se encontraron en el año 91, 90, 92 y 95 y el más bajo en el 86. En las granjas comerciales se puede señalar que los promedios más altos fueron en los años 92 y 93 y los más bajos el 89 y 88 en C<sub>1</sub>. Para C<sub>2</sub> el 91 y 90 resultaron los mayores años y 94, 90, 91 y 89 los menores. En C<sub>3</sub> los resultados mostraron al 93 y 92 en primer lugar y luego a los años 94, 90, 91 y 89. Para C<sub>4</sub> el 87 superó al resto de los años y los menores valores fueron en el 95, 91, 90, 92 y 93. En C<sub>5</sub> el 92 y 95 mostraron los mejores promedios y el 86 el peor. Para culminar, en C<sub>6</sub> el 95 y 94 fueron similares y los mayores de todos, siendo los restantes años diferentes entre sí y al ordenarlos en forma decreciente quedaron el 93, 92 y 91.

#### *Efecto de Número de Parto*

Este efecto resultó significativo ( $P < 0,01$ ) en todas las granjas evaluadas (Tabla 3).

Para la granja N<sub>1</sub> los mejores promedios de peso al nacer se obtuvieron en el tercero, segundo, cuarto, quinto, sexto y octavo parto, siendo el peor de todos el primero. En N<sub>2</sub> se encontró que el tercero, cuarto y octavo fueron superiores, mientras que los más bajos valores fueron para el séptimo y el primer parto. Para M<sub>1</sub>, los mayores promedios los mostraron el tercero, séptimo y noveno parto y el menor el undécimo parto. En M<sub>2</sub> el tercer parto fue el mejor y el undécimo el peor. Para C<sub>1</sub>, el mejor promedio de peso al nacer se obtuvo en

el tercero y el segundo parto, y el primero, séptimo, décimo y noveno parto fueron los peores. En C<sub>2</sub> se observaron los mayores promedios en el tercero, cuarto y segundo parto y los menores en el octavo, noveno, séptimo y primer parto. Para C<sub>3</sub>, los más altos valores se encontraron en el sexto y tercer parto y los más bajos fueron el séptimo y primer parto. Los resultados obtenidos en C<sub>4</sub> muestran al tercero y cuarto parto en primer lugar y al sexto, octavo, séptimo, noveno, primero y décimo en último. En C<sub>5</sub> los mejores fueron el cuarto, tercero y quinto parto y los peores el octavo, noveno, décimo, primero y undécimo parto. Para terminar, en C<sub>6</sub> el tercero y cuarto parto resultaron los mayores y el noveno, séptimo, primero, décimo y undécimo parto, los menores.

#### *Regresión del Peso de la Camada al Nacimiento sobre el Número de Lechones Nacidos Vivos*

Esta regresión resultó significativa ( $P < 0,01$ ) en todas las granjas (Tabla 3).

Los valores encontrados en las granjas evaluadas, expresados en kilogramos/lechón, fueron:  $1.21 \pm 0.01$  para N<sub>1</sub>,  $1.33 \pm 0.01$  en N<sub>2</sub>,  $1.23 \pm 0.01$  para M<sub>1</sub>,  $1.27 \pm 0.01$  en M<sub>2</sub>,  $1.25 \pm 0.01$  en C<sub>1</sub>,  $1.26 \pm 0.01$  para C<sub>2</sub>,  $1.41 \pm 0.02$  en C<sub>3</sub>,  $1.28 \pm 0.01$  en C<sub>4</sub>,  $1.27 \pm 0.01$  para C<sub>5</sub> y  $1.35 \pm 0.01$  en C<sub>6</sub>.

#### DISCUSIÓN

##### *Peso de la Camada al Nacimiento*

En el peso de la camada al nacimiento los promedios de todas las granjas fueron superiores a los obtenidos por Vázquez (1973), Ortega y Torres (1981), Navarro *et al.* (1986), Ferrer (1988) y Ortega *et al.* (1990). Los valores más bajos obtenidos fueron los de las granjas

$C_1$  y  $M_1$  que resultaron similares al presentado por Segura (1986). Las medias de las granjas restantes ( $N_1$ ,  $N_2$ ,  $M_2$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$  y  $C_6$ ), coincidieron con los reportados por Milagres *et al.* (1981b), De Venanzi (1993) y Chang (1997) y menores que el presentado por Fonseca *et al.* (1988).

#### *Efecto de Raza del Verraco*

Para el peso de la camada éste efecto resultó importante, pues solamente no fue significativo ( $P > 0,05$ ) en  $C_3$ . Estos resultados son similares a los de Nelson y Robinson (1976), Peña y Verde (1983) y Pérez y Suárez (1986).

De las razas que se evaluaron, la Pietrain estuvo presente únicamente en la granja  $C_1$ , observándose que se encontró entre las de más bajo promedio para esta característica.

De los resultados no pudo definirse una raza como la mejor, debido a que el orden de éstas, en cada granja, varió.

#### *Efecto de Verraco Dentro de Raza*

Para el peso al nacimiento se encontró que éste fue significativo ( $P < 0,05$ ) en todas las granjas, lo que señala una gran influencia de este efecto sobre la característica evaluada, siendo esto indicativo de diferencias entre los verracos dentro de cada raza, permitiendo seleccionar los mejores verracos de cada una.

#### *Efecto de Raza de la Madre*

Este efecto resultó significativo ( $P < 0,01$ ) en las granjas  $N_2$ ,  $M_1$ ,  $C_1$ ,  $C_4$  y  $C_6$ , concordando esto con lo encontrado en la literatura (Nelson y Robinson, 1976; Young *et al.*, 1976; Fahmy y Holtmann, 1977; Peña *et al.*, 1979; Kuhlert *et al.*, 1981; Milagres *et al.*, 1981b; Vecchionacce *et al.*, 1984 y Segura, 1986).

De los resultados no se puede especificar una o más razas como las mejores o peores, ya que difieren de una granja a otra.

#### *Efecto de Raza de la Camada*

Este efecto influyó significativamente ( $P < 0,05$ ) sobre el peso al nacimiento en todas las granjas evaluadas, siendo estos resultados similares a los obtenidos por Drewry (1980), Ortega y Torres (1981), Ortega *et al.* (1990), De Freitas *et al.* (1992), Siewerdt y Cardellino (1992) y De Venanzi (1993).

En general, se puede señalar algunos cruces con los mejores promedios en cada una de las granjas. Para  $N_1$ , las mejores camadas fueron las Large White puras y las Large White x Landrace, coincidiendo la primera con lo reportado por Kostov *et al.* (1973), Milagres *et al.* (1981b) y De Venanzi (1993); en  $N_2$  el mayor promedio lo presentaron las camadas resultantes del cruce de Hampshire x IP<sub>60</sub>; en  $M_1$ , las de Duroc por Large White y las camadas de raza desconocida; para  $M_2$ , las de raza desconocida y Duroc por desconocida; en  $C_1$ , las de los cruces de verracos de raza desconocida con hembras  $F_1$ ; para la granja  $C_2$ , las  $L_{24}$  x  $F_1$  y Duroc x  $F_1$ ; en  $C_3$ , las de Hampshire x Large White; para  $C_4$ , el cruce de  $L_{24}$  x  $F_1$ ; en  $C_5$ , el de  $L_{24}$  x Large White y por último en  $C_6$ , el de verracos de raza desconocida con hembras Large White. Como puede observarse, no se obtuvo un mejor cruce para todas las granjas, debiéndose tomar esto en cuenta al momento de realizar la selección para la característica evaluada.

#### *Efecto de Mes de Nacimiento*

En todas las granjas se encontró que este efecto fue significativo ( $P < 0,01$ ) para el peso al nacimiento, siendo estos resultados contrarios a los señalados por

De Venanzi (1993). Y no pudiéndose señalar en las comparaciones realizadas un mes o grupo de meses como los mejores para todas las granjas.

#### *Efecto de Año de Nacimiento*

Este efecto fue significativo ( $P < 0,01$ ) en todas las granjas, coincidiendo los resultados con los de Ortega y Torres (1981), Segura (1986), Fonseca *et al.* (1988) y contrarios a los de Ferrer (1988), Ortega *et al.* (1990), De Freitas *et al.* (1992) y De Venanzi (1993).

De la evaluación realizada no se pudo definir un año o grupo de éstos como los mejores para todas las granjas.

#### *Efecto de Número de Parto*

También este efecto influyó de forma significativa ( $P < 0,01$ ) en la totalidad de las granjas, siendo esto similar a lo reportado por Valarezo y Quijandria (1978), Peña *et al.* (1979), Navarro *et al.* (1986), Segura (1986), Ferrer (1988), y De Venanzi (1993).

De los resultados obtenidos no se pudo especificar un parto o grupo de éstos como los mejores. Sin embargo, en la gran mayoría de las granjas, los partos intermedios (tercero al sexto), consiguieron los mayores promedios, en tanto que los extremos fueron menores.

#### *Regresión de Peso al Nacimiento sobre Número de lechones Nacidos Vivos*

Esta regresión resultó positiva y significativa ( $P < 0,01$ ) en todas las granjas (núcleos, multiplicadoras y comerciales), indicando esto la dependencia del peso de la camada del número de lechones al nacimiento.

#### CONCLUSION

Los efectos evaluados influyeron significativamente al peso al nacer de los lechones, no pudiéndose generalizar en los resultados por ser diferentes para cada granja. Además se encontró que el peso al nacimiento depende del número de lechones nacidos vivos.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por FUNDACITE Aragua para la ejecución de esta investigación.

#### REFERENCIAS

- Chang, A.A. 1997. Comportamiento productivo predestete en una granja experimental porcina. Tesis de Maestría, Postgrado en Producción Animal, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela, p. 102.
- De Freitas, R.T.F.; Oliveira A.Y.J.; Lima J.A.F.; Almeida A. J.L. e Soarez, M. C. 1992. Estudio de características reproductivas em matrizes de criações de suínos no sul do estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 21:186-199.
- De Venanzi, J. 1993. Factores genéticos y ambientales que influyen caracteres de importancia económica en ganado porcino. Trabajo de Ascenso a Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela, p. 82.
- Diéguez, F. J.; Trujillo G.; Santana Y.; Arias I. y Del Toro, Y. 1996. Programas de cruzamientos en el ganado porcino en Cuba. *ANAPOR* 154:89-98.

- King, K.J. 1980. Sow productivity of crossbred sows. *J. Anim. Sci.* 70:242-248.
- King, M. and Holtmann, W. 1977. Evaluation of three and four-breed cross sows and pig sired by purebred and crossbred boars. *Anim. Prod.* 24: 269-274.
- King, R.M. 1988. Comportamiento de cerdos Yorkshire en un centro genético. *ALPA Mem., Cuba.* 157 (Resumen).
- King, N.A.N.; Milagres, J. C.; Silva, M.A. e Pereira, J.A.A. 1988. Produtividade de porcas mestiças em uma exploração comercial em Jequeri, Minas Gerais. II. Pesos dos leitões em leitegadas. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 17:73-84.
- Harvey, N.R. 1987. User's guide for LSMLMW PC -1 version. Mixed model least squares and maximum likelihood computer program, p. 59.
- Kostov, D.; Benkov, B.; Gómez, J.; Rojas, P. y Roque, R. 1973. Cruzamiento de puercas de la raza Hampshire con verracos de las razas Yorkshire y Duroc. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 7:301-305.
- Kuhlers, D.; Jungst, S.; Edwards, R. and Little, J. 1981. Comparisons of specific crosses from Landrace, Duroc-Landrace and Yorkshire-Landrace sows. *J. Anim. Sci.* 53: 40-48.
- Milagres, J. C.; Fedalto, L. M., Alves, J. e Costa, P. M. 1981a. Fontes de variação de tamanhos e pesos de leitegadas, do nascimento aos 21 dias de idade, nas raças Duroc, Landrace e Large White. II. Pesos de leitões e leitegadas. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 10:720-734.
- Milagres, J.C.; Fedalto, L.M.; De Almeida, M. e Alves, J. 1981b. Fontes de variação de tamanhos e pesos de leitegadas, do nascimento aos 21 dias de idade, nas raças Duroc, Landrace e Large White. I. Tamanho de leitegada. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 10: 653-670.
- Navarro, R.; Lobo, G.; Valencia, B. y De La Vega, F. 1986. Influencia de la edad de la cerda sobre el comportamiento de la camada. *ALPA Mem.* 21:39. (Resumen).
- Nelson, R.E. and Robinson, O.W. 1976. Comparisons of specific two and three - way crosses of swine. *J. Anim. Sci.* 42:1150-1157.
- Ortega, R. y Torres, G. 1981. Efectos de raza y ambientales sobre el tamaño y peso de camada en cerdas Yorkshire, Duroc, Jersey e Híbridas. *ALPA Mem.* 16:162. (Resumen).
- Ortega, R.; Torres, G. y Duran, J.F. 1990. Fuentes de variación genéticas y ambientales sobre caracteres de tamaño y peso de la camada al nacimiento en cerdos. *Vet. Mex.* 21:389-392.
- Peña, N. de Borsotti; Verde, O. y Plasse, D. 1979. Factores genéticos y ambientales que influyen en el crecimiento en lechones. *ALPA Mem.* 14:137 (Resumen).
- Peña, N. de Borsotti y Verde, O. 1983. Factores que influyen en los caracteres de crecimiento en lechones. *ALPA Mem.* 18:153. (Resumen).
- Pérez, C. T. y Suárez, M.A. 1986. Estudio del comportamiento reproductivo de la raza Hampshire. *Rev. Prod. Anim.* 2:257-262.
- Segura, J. C. 1986. Influencia de ciertos factores genéticos y ambientales sobre características predestete de cerdos criados bajo condiciones de trópico húmedo. *ALPA Mem.* 21:38. (Resumen).
- Siewerdt, F. e Cardellino, R.A. 1992. Comparação da produção de leitões

- em cruzamentos. I. Landrace x Duroc. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 21:1119-1124.
- Valarezo, J. y Quijandria, B. 1978. Parámetros genéticos para características productivas en lechones Duroc. *ALPA Mem.* 13:152. (Resumen).
- Vázquez, C.G. 1973. Análisis de la relación entre el número de lechones nacidos y destetados, en cuatro diferentes razas, en clima tropical. *Téc. Pec. Méx.* 23:12-18.
- Vecchionacce, H.; González, C.; Martínez, A. y Díaz, Y. 1984. Comportamiento predestete de lechones provenientes de razas puras y sus cruces en condiciones tropicales. Informe Anual del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía. U.C.V., Maracay. Venezuela p. 82-83.
- Verde, O. 1973. Análisis de datos provenientes de poblaciones sujetas a selección y con número desigual de observaciones por subcelda. Trabajo de Ascenso a Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Veterinarias. U. C. V., Maracay. Venezuela p. 88.
- Young, L. D.; Johnson, R.K. and Omtvedt, T. 1976. Reproductive performance of swine bred to produce purebred and two bred cross litters. *J. Anim. Sci.* 42:1133-1149.