

## Comportamiento productivo y reproductivo al parto y al destete en cerdas

**Fuente:** Carlos Alberto García-Munguía, Alberto Margarito García-Munguía, Luis Arturo Ibarra-Juárez – Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo y Agustín Ruíz-Flores, Rufino López-Ordaz – Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo & [Razas Porcinas](#).



El objetivo del estudio fue evaluar los efectos de línea genética (LG), número de parto (NP) y sala de parto (S) en el tamaño de la camada nacida viva (TCNV), el número de lechones nacidos muertos por camada (LNM), el tamaño de la camada al nacimiento (TCN) y al destete (TCD), los pesos de la camada al nacimiento (PCN) y al destete (PCD), el consumo diario de alimento de la cerda (CDA) y las pérdidas de peso (PPL) y grasa dorsal (PGD) de la cerda en la lactancia.

Además de los efectos fijos LG, NP y S, el modelo incluyó las covariables TCN para PCN y TCD para PCD. Se encontraron diferencias ( $P < 0.0026$ ) entre LG para TCN, TCNV, LNM y CDA. El NP sólo fue significativo ( $P < 0.0001$ ) para CDA, S sólo lo fue ( $P < 0.0380$ ) para LNM. Las cerdas de tres o más partos tuvieron mayor CDA ( $4.5 \pm 0.2$  kg) que las de primero o segundo partos ( $3.4 \pm 0.2$  kg). Se requiere reforzar la atención al parto y durante la lactancia para reducir la muerte de lechones al parto y en la lactancia; así como evitar que la cerda pierda demasiado peso y grasa dorsal con el fin de reducir el deterioro del comportamiento productivo y reproductivo postdestete.

Un comportamiento productivo y reproductivo satisfactorio de las cerdas es necesario para la consecución del éxito en una empresa porcina. Existen varios indicadores objetivos de este comportamiento, entre los que se encuentran el tamaño de la camada al nacimiento y al destete, el número de partos por hembra por año, el número de lechones destetados por hembra por año y el número de cerdos vendidos por hembra por año. Niveles bajos en estas variables pueden resultar no solamente en un bajo aprovechamiento de la

cerda, sino que también limitarán la posibilidad de mejoramiento genético de la piara.

Las características reproductivas en general son de baja heredabilidad, por lo que gran parte de la mejoría en estas variables se puede conseguir reforzando las buenas prácticas de manejo. Un aspecto importante de este manejo es la alimentación de la cerda en la gestación y la lactancia; un manejo deficiente, especialmente en el primer parto puede tener repercusiones hasta el tercero. El comportamiento reproductivo post-destete generalmente se deteriora ( $P < 0.05$ ) con pérdidas de 12.9 a 28.4 kg de peso vivo de la cerda al final de la lactancia. Factores como raza de la hembra pueden no influir directamente en la pérdida de grasa dorsal; sin embargo, el número de parto, especialmente los dos primeros, así como el tamaño de la camada y la ganancia de peso de la camada tienen un efecto importante ( $P < 0.05$ ) en las pérdidas de grasa dorsal y de condición corporal de la hembra lactante.

Los sistemas de alojamiento también influyen en el comportamiento productivo de los cerdos, Sulbaran *et al* encontraron diferencias en el crecimiento de cerdos del nacimiento a finalización dependiendo del tipo de alojamiento. Por su parte, Segura *et al* observaron mayor mortalidad en lechones nacidos en la época de nortes, cuando las condiciones ambientales son más adversas. Con el objetivo de identificar áreas de mejora en la granja, en este estudio se evaluaron los efectos de línea genética, número de parto de la cerda y sala de parto, en el comportamiento productivo y reproductivo de cerdas al nacimiento y al destete de siete líneas genéticas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en una granja porcina productora de pie de cría ubicada en el estado de Sonora, México, a una altitud de 35m y clima BW(h')hw(e') de acuerdo con la clasificación de Koppen modificada, con temperatura media anual de 24.7 °C y precipitación media anual de 382.7 mm.

La granja tiene un proceso de producción tecnificado, con 1,125 reproductoras de siete líneas genéticas, de las cuales 850 estuvieron gestantes, 85 vacías, 60 primerizas, 130 lactando, además de 30 sementales en producción y 25 en adaptación. La información se registró en cinco salas de parto, de cerdas de distinto número de parto de siete líneas genéticas (L1 a L7). Las cerdas de las siete líneas genéticas se distribuyeron aleatoriamente en las cinco salas de parto. El esquema de cruzamientos de la granja determinó la línea genética de la cerda y del semental, dependiendo si la progenie sería de línea materna o de semental terminal.

El manejo de las cerdas lactantes incluyó el lavado y desinfección de las maternidades, previo a la entrada de las hembras. Los grupos de parto se manejaron con el esquema Todo Adentro/Todo Afuera. Al nacer, los lechones recibieron un manejo que incluyó limpieza, corte y desinfección de ombligo, identificación, pesaje y sexado. Las camadas se estandarizaron por número de lechones en las primeras 48 h de nacidos, por lo que los efectos maternos para las características al destete no se obtendrían de manera insesgada. El destete se realizó a los  $16.1 \pm 2.5$  d.

El alimento se ofreció varias veces a las cerdas dependiendo de su condición fisiológica, corporal, y de la temperatura ambiental durante el día. Los lechones recibieron alimento sólido y fresco a partir de los cinco días de edad de manera frecuente en pequeñas cantidades, el agua estuvo disponible todo el tiempo.

Las variables analizadas fueron tamaño de la camada al nacimiento (TCP) y al destete (TCD), tamaño de la camada nacida viva (TCPV), número de lechones nacidos muertos por camada (LNM), pesos de la camada al nacimiento (PCP) y al destete (PCD), consumo diario de alimento de la cerda (CDA) y pérdida de peso (PPL) y grasa dorsal (PGD) de la cerda en la lactancia.

Las cerdas se agruparon por número de parto de la siguiente manera: a las de primero y segundo partos se les asignó el número de parto 1, a las de tres o más el número 2, ninguna hembra tuvo más de siete partos; se considera que las hembras de partos uno y dos todavía están en crecimiento y su comportamiento productivo y reproductivo no es similar al de las hembras adultas. Adicionalmente, este agrupamiento se realizó para evitar problemas de estimabilidad. Algunas variables de respuesta fueron utilizadas como covariables de otras, dependiendo de la variable analizada, los modelos se indican en el Cuadro 1. La información se analizó mediante el procedimiento GLM de SAS. Se realizó una comparación múltiple de medias utilizando la prueba de Scheffe (Cuadros 2, 3, 4, 5) para los efectos estadísticamente significativos ( $P < 0.05$ ).

**Cuadro 1. Modelos estadísticos para algunas variables de cerdas provenientes de siete líneas genéticas.**

Variable	GL	NP	FR	TLSF	TLSW
TLSF	“	“			
TLSW	“	“	“		
PBA	“	“			
PBD	“		“		
LWF	“	“		“	
LWW	“		“		“
FI	“	“	“		
SWL	“	“			
BFL	“		“		

*GL= Genetic line; NP= Number of parity; FR= Farrowing room; TLSF= Total litter size at farrowing; TLSW= Total litter size at weaning; PBA= Piglets born alive; PBD= Piglets born dead; LWF= Litter weight at farrowing; LWW= Litter weight at weaning; FI= Feed intake; SWL= Sow weight loss; BFL= Back fat loss.*

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cuadro 2. Nivel de significancia para los efectos incluidos en los modelos estadísticos para algunas variables de cerdas provenientes de siete líneas genéticas.**

Variable	GL	NP	FR	TLSF	TLSW
TLSF	<0.0001	0.2120			
TLSW	0.1229	0.6138	0.3117		
PBA	<0.0001	0.2120			
PBD	<0.0001		0.0380		
LWF	0.1053	0.3092		<0.0001	
LWW	0.9203		0.2664		<0.0001
FI	0.0026	0.0001	0.1385		
SWL	0.3039	0.2550			
BFL	0.1474		0.1790		

*GL= Genetic line; NP= Number of parity; FR= Farrowing room; TLSF= Total litter size at farrowing; TLSW= Total litter size at weaning; PBA= Piglets born alive; PBD= Piglets born dead; LWF= Litter weight at farrowing; LWW= Litter weight at weaning; FI= Feed intake; SWL= Sow weight loss; BFL= Back fat loss.*

En el Cuadro 2 se presentan los niveles de significancia para los efectos considerados en los modelos para las variables analizadas. El efecto de línea genética (LG) fue significativo ( $P < 0.026$ ) para TCP, TCPV, LNM y CDA; el número de parto (PP) lo fue ( $P = 0.001$ ) sólo para CDA, mientras que el efecto de sala de parto (S) lo fue ( $P = 0.380$ ) para LNM. La covariable TCP fue importante ( $P < 0.001$ ) para PCP y TCD lo fue ( $P < 0.001$ ) para PCD).

### **Tamaño la camada al nacimiento, tamaño de la camada nacida viva y número de lechones nacidos muertos por camada**

Considerando la información de todas las líneas genéticas, el tamaño de la camada al nacimiento y de la camada nacida viva pueden considerarse relativamente bajos comparados con los obtenidos en otros estudios<sup>(7,10)</sup>. Las líneas genéticas que tuvieron las mayores TCP fueron L-2, L-7 y L-1 con medias de mínimos cuadrados (MMC) de  $11.8 \pm 0.7$ ,  $9.5 \pm 0.6$  y  $9.4 \pm 2.5$  lechones, respectivamente (Cuadro 3). Galvin *et al* reportaron 15.9 lechones para TCP en cerdas Large White. En otro estudio encontraron un promedio de  $10.75 \pm 0.56$  lechones, similar al obtenido en el presente estudio. De manera similar, en un estudio realizado con hembras Landrace y Large White observaron promedios para TCP de 10.45 y 10.76 lechones, respectivamente. Aunque la diferencia no fue significativa ( $P > 0.21$ ), contrario a lo encontrado en otros estudios, las hembras agrupadas en el parto dos tuvieron mayor TCP ( $8.8 \pm 0.6$ ) que las agrupadas en el parto uno ( $7.9 \pm 0.8$ , Cuadro 2). En los estudios

en que la diferencia a favor de las hembras de tres o más partos ha sido significativa, se ha explicado por el mayor tamaño, capacidad uterina, tasa de ovulación y sobrevivencia embrionaria. De manera similar Koketsu *et al*, observaron un mejor desempeño reproductivo en cerdas con número de parto igual o mayor que dos comparado con las de primer parto.

**Cuadro 3. Medias de mínimos cuadrados y error estándar para algunas variables de cerdas provenientes de siete líneas genéticas**

GL	TLSF	PBA	PBD	LWF	LWW	TLSW	FI	SWL	BFL
L-1	9.4±2.5 ab	5.6±2.6 ab	3.8±0.8 a	12.1±3.0	41.8±1.4	4.2±1.2	2.6±0.7 b	35.2±8.7	3.9±1.7
L-2	11.8±0.7 a	11.7±0.7 a	0.3±0.2 c	14.6±0.8	43.9±0.3	8.2±0.3	4.9±0.2 a	40.4±4.4	4.8±0.4
L-3	8.6±1.8 ab	6.9±1.8 ab	1.5±0.5 abc	11.6±2.1	42.8±0.8	6.9±0.9	3.4±0.5 b	34.4±8.7	5.6±1.1
L-4	4.9±1.5 b	4.1±1.5 b	0.6±0.5 bc	6.5±1.8	43.8±0.7	7.6±0.7	3.7±0.4 b	20.7±8.7	6.8±0.9
L-5	6.2±1.1 b	4.8±1.1 b	1.6±0.4 ab	7.9±1.3	43.6±0.5	8.1±0.5	4.9±0.3 a	33.2±8.7	4.3±0.6
L-6	8.6±1.8 ab	7.4±1.8 ab	0.5±0.5 bc	10.3±2.1	42.8±0.8	6.9±0.9	3.2±0.5 b	46.4±6.4	5.1±1.1
L-7	9.5±0.6 ab	9.3±0.6 ab	0.1±0.2 c	11.9±0.7	43.4±0.3	7.7±0.3	4.8±0.2 a	33.9±2.8	4.0±0.4

GL= Genetic line; TLSF= Total litter size at farrowing; PBA= Pigs born alive; PBD= Pigs born dead; LWF= Litter weight at Farrowing; LWW= Litter weight at weaning; TLSW= Total litter size at weaning; FI= Feed intake; SWL= Sow weight loss, BFL= Back fat loss. abc Values with different superscript in columns differ ( $P<0.05$ ).

Las cerdas de la línea L-2 tuvieron la mayor media para TCPV con  $11.7 \pm 0.7$  (Cuadro 3). La diferencia entre TCP y TCPV fue mayor para las cerdas de la línea L-1, lo cual puede resultar de un aumento en las muertes “intrapartum” por insuficiente atención al parto. Las hembras del parto tres a siete tuvieron TCPV 1.1 mayor (16.7 %) que las hembras de primero y segundo partos (Cuadro 4). Aunque esta diferencia no fue significativa ( $P>0.21$ ), el resultado puede deberse al azar o por error de muestreo; cabría esperarse que lo fuera, ya que las hembras a los tres o más partos han alcanzado la madurez de crecimiento y tienen mayor capacidad uterina y de ovulación que las de primero y segundo partos<sup>(14,15)</sup>. En el estudio de Ruíz-Flores se observó TCPV de 9.5 a 11.7, de 9.1 a 10.8 y de 6.6 a 9.1 lechones en tres líneas genéticas en un experimento de selección en dos etapas para tasa de ovulación y número de cerdos completamente formados al nacimiento.

**Cuadro 4. Medias de mínimos cuadrados y error estándar para algunas variables de cerdas provenientes de siete líneas genéticas de acuerdo al número de parto.**

NP	TLSF	PBA	LWF	TLSW	FI	SWL
1	7.9±0.8	6.6±0.8	10.3±0.9	7.2±0.4	3.4±0.2 b	37.8±4.4
2	8.8±0.6	7.7±0.6	11.1±0.8	7.0±0.3	4.5±0.2 a	32.0±3.0

NP= Number of parity; TLSF= Total litter size at farrowing; PBA= Pigs born alive; LWF= Litter weight at farrowing; TLSW= Total litter size at weaning; FI= Feed intake; SWL= Sow weight loss. ab Values with different superscript in columns differ ( $P<0.05$ ).

Para LNM, la diferencia entre las líneas genéticas con mayor (L-1) y menor (L-7) MMC fue 3.7 lechones (Cuadro 3). Sin embargo, LNM no puede atribuirse completamente a la cerda, ya que los lechones pudieron haber muerto por falta de atención al parto, posiblemente debida a diferencias en cuidados de los encargados, u otras causas no genéticas. Aproximadamente 74 % de los lechones nacidos muertos se deben a aspectos de manejo y el 26 % a causas genéticas. Contrario a lo observado en el presente estudio, Serenius *et al*<sup>12)</sup>, observaron en las razas Landrace y Large White, promedios para LNM de 0.80 y 0.86, respectivamente. En otro estudio se encontró de 1.0 a 3.9, de 0.5 a 1.1 y de 0.3 a 0.7 lechones nacidos muertos en tres líneas genéticas.

El efecto de sala de parto, que fue significativo ( $P < 0.03$ ) para LNM (Cuadro 5), considera factores de manejo como temperatura, alimentación, cuidados del encargado y ventilación, entre otros.

**Cuadro 5. Medias de mínimos cuadrados y error estándar para algunas variables de cerdas provenientes de siete líneas genéticas de acuerdo a la sala de parto.**

FR	PBD	LWW	TLSW	FI	BFL
1	1.5 ± 0.3 ab	43.8 ± 0.4	7.7 ± 0.4	4.3 ± 0.2	5.4 ± 0.5
2	1.8 ± 0.3 a	43.1 ± 0.5	7.2 ± 0.5	3.8 ± 0.3	4.9 ± 0.6
3	0.6 ± 0.3 b	43.5 ± 0.5	7.2 ± 0.5	4.2 ± 0.3	5.7 ± 0.6
4	0.9 ± 0.2 ab	42.9 ± 0.5	6.8 ± 0.4	3.4 ± 0.3	4.0 ± 0.6
5	1.2 ± 0.3 ab	42.3 ± 0.5	6.6 ± 0.5	3.9 ± 0.3	4.6 ± 0.7

*FR= Farrowing room; PBD= Piglets born dead; LWW= Litter weight at weaning; TLSW= Total litter size at weaning; FI= Feed intake; BFL= Back fat loss. ab Values with different superscript in columns differ ( $P < 0.05$ ).*

### **Peso de la camada al nacimiento, peso de la camada al destete y tamaño de la camada al destete**

Ninguno de los factores incluidos en los modelos para estas variables fueron significativos ( $P > 0.10$ ; Cuadro 2), aunque las covariables TCP y TCD sí lo fueron ( $P < 0.0001$ ) para PCP y PCD, respectivamente. Para PCD y TCD estos resultados pueden explicarse por la homogenización de camadas que se realiza dentro de 48 h después del parto. La adopción cruzada en función del potencial de las hembras, es una práctica recomendable en producción comercial.

Las cerdas que tuvieron las mayores TCP también tuvieron las camadas más pesadas al nacimiento (Cuadro 3); la diferencia entre las camadas más pesadas (L-2) y las más ligeras (L-4) fue 8.1 kg. En un estudio con cerdas de tres líneas genéticas se encontraron PCP de 11.9 a 15.2 kg, de 10.8 a 12.9 kg y de 8.7 a 12.9 kg.

La diferencia por PP para PCP no fue significativa ( $P>0.30$ ); en trabajos donde se ha encontrado significativo este efecto<sup>(14,15)</sup> se ha explicado por el mayor TCP generalmente asociado con hembras de mayor número de parto.

El PCD fue similar en todas las líneas genéticas (Cuadro 3); este resultado refleja un manejo y nutrición similar en la lactancia, y la homogenización de las camadas al parto. Cuando el destete se realiza a una misma edad, el peso de la camada al destete depende principalmente del número de lechones destetados. En un estudio con cerdas de tres líneas genéticas se observaron PCD de 49.5 a 56.2, de 53.4 a 61.5 y de 50.3 a 61.5 kg, cuando se destetó a 28 d; mientras que cuando se hizo a 21 d, los promedios fueron 43.9, 44.1 y 43.9 kg. En otro estudio, también se observó que el PCD se incrementó ( $P<0.05$ ) conforme el largo de lactancia aumentó, de  $40.32 \pm 1.35$  kg con lactancias de 1 a 7 d, hasta  $64.01 \pm 0.52$  kg con lactancia iguales o mayores a 29 d.

Para TCD, aunque el efecto de línea genética no fue significativo ( $P>0.12$ ) se nota una tendencia de las líneas L-2, L-5 y L-7 a expresar mayores MMC para TCD,  $8.2 \pm 0.3$ ,  $8.1 \pm 0.5$  y  $7.7 \pm 0.3$  lechones, respectivamente (Cuadro 3). Sin embargo, L-5 tuvo uno de los menores TCP, lo que explica esto es la adopción cruzada de lechones entre camadas al parto. Ruíz-Flores observó de 7.0 a 9.1, de 7.8 a 9.4 y de 6.4 a 9.2 lechones destetados por camada en tres líneas genéticas. El efecto de sala de parto tampoco resultó significativo ( $P>0.31$ ). Los componentes del efecto de sala de parto incluyen temperatura de la sala, alimentación, microambiente con fuente externa de calor para los lechones y los cuidados del encargado de la maternidad, entre otros. Roppa considera que la relación entre cerdas y sus cuidadores es uno de los factores más importantes para mejorar los índices productivos durante la lactancia.

### **Consumo diario de alimento de la cerda, pérdida de peso y pérdida de grasa dorsal en la lactancia**

Los efectos de línea genética y número de parto sólo influyeron ( $P<0.002$ ) en CDA (Cuadro 2). Las cerdas de la línea L-4 presentaron mayor PGD durante la lactancia (Cuadro 3), resultado que no corresponde al comportamiento productivo mostrado por cerdas de esta línea, ya que no destetaron las camadas más grandes o más pesadas, y tampoco tuvieron los menores consumos de alimento, lo que posiblemente hubiera causado pérdida de grasa dorsal. De acuerdo con los tamaños de camada que las cerdas amamantaron, se esperaban consumos diarios de alimento mayores que los obtenidos, esto es lo que puede explicar las PPL y PGD observadas, lo que a su vez puede retrasar la entrada de las cerdas al celo después del destete. Contrastando los resultados de este estudio, Koketsu *et al* encontraron que el consumo de alimento durante la lactancia igual o mayor de 5.7 kg compensa los efectos negativos de la duración de la lactancia en la tasa de parición. En otro estudio encontraron que aunque no hubo una reducción en el comportamiento en la lactancia o la función ovárica cuando las cerdas pierden aproximadamente del 9.0 al 12.0 % de su peso al parto; sin embargo, cuando esta pérdida continúa, se asocia un decremento en el comportamiento animal.

Con relación al efecto de sala de maternidad en el CDA, la diferencia entre el mayor y menor consumo fue de 0.9 kg de alimento/día (Cuadro 5); esto puede

deberse a las condiciones ambientales de las salas, principalmente la temperatura y la ventilación. Las cerdas alojadas en la sala 3 tuvieron la mayor PGD ( $5.7 \pm 0.6$  mm), y en la 4 la menor ( $4.0 \pm 0.6$  mm; Cuadro 5).

Las hembras de tres a siete partos consumieron 1.1 kg alimento  $d^{-1}$  más, comparado con las de primero y segundo partos (Cuadro 4). Esto puede considerarse normal pues las hembras adultas tienen que cubrir necesidades mayores para mantenimiento por su mayor tamaño corporal, y su producción láctea es mayor.

### **CONCLUSIONES E IMPLICACIONES**

Las cerdas de las líneas genéticas estudiadas difieren en el tamaño de la camada al nacimiento, en el número total de lechones nacidos vivos, en el número de lechones nacidos muertos por camada y en consumo diario de alimento. Las cerdas de tres o más partos tuvieron mayor consumo de alimento que las de primero o segundo. Una mejor atención al parto y durante la lactancia podría reducir la muerte *intrapartum* de lechones y durante la lactancia, así como las pérdidas de peso y grasa dorsal, reduciendo el deterioro en el comportamiento productivo y reproductivo postdestete.