

EFECTO DEL NÚMERO DE PARTO SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO VOLUNTARIO DE LAS CERDAS DURANTE LA FASE DE LACTANCIA Y SU REPERCUSIÓN EN EL INTERVALO DESTETE-ESTRO. NOTA TÉCNICA

Effect of Number of Parity on Voluntary Food Intake of Sows During the Lactation Period and its Impact on Weaning-to-estrus Interval. Thecnical Note

Rosa Elena Pérez-Sánchez¹, Gerardo Ordaz-Ochoa², Aureliano Juárez-Caratachea², Antonio García-Valladares³ y Ruy Ortiz-Rodríguez³

¹Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez"- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, km 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, municipio de Tarimbaro, Michoacán. aurelianojuarez@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo fue determinar el efecto del número de parto de la cerda sobre el consumo de alimento voluntario (CA) durante la fase de lactancia (FL) y su repercusión en el intervalo destete-estro (IDE). Para ello se utilizaron 18 cerdas mestizas (Yorkshire x Landrace x Pietrain), divididas de acuerdo al tipo de cerdas (TC): TC1 cerdas primíparas y TC2 cerdas múltiparas. En ambos TC se midió CA diario (d), pérdida de peso corporal (PPC), peso de la camada al nacimiento y al destete; así como el IDE. La información se analizó bajo los modelos lineales generalizados. Se encontró que, el CA d⁻¹ durante la 1ª semana (sem) post-parto (PSPP) fue menor en ambos TC, pero diferentes entre sí (P<0,05): 2,6 y 3,8 kg en primíparas y múltiparas, respectivamente. El mayor CA d⁻¹ fue al 15^{vo} d de lactación (3,6 kg para primíparas y 4,0 kg para múltiparas). Las múltiparas presentaron mayor CA total (CAT) durante la FL (P<0,05): 103,4 vs 82,4 kg en primíparas. La PPC fue mayor (P<0,05) en primíparas (12,9%) que en múltiparas. La clasificación de CAT mostró menor IDE con CAT alto: IDE=4,3 d en primíparas con CAT de 105-119 kg y de 3,0 d para múltiparas con CAT de 120-131 kg. La PPC mayor a 20 kg incrementó el IDE: primíparas, 7,0 d; múltiparas, 6,6 d. El CA d⁻¹ durante la PSPP impacta negativamente al CA d⁻¹ en la 2ª y 3ª sem de lactancia, ocasionando mayor PPC e incremento del IDE en cerdas primíparas.

Palabras clave: Condición corporal, estructura de partos, fase de lactancia y reproducción.

ABSTRACT

The objective was to determine the effect of the number of parity of the sow on voluntary food intake (FI) during the lactation phase (LP) and its impact on weaning-to estrus interval (WEI). For this 18 crossbred sows (Landrace x Pietrain x Yorkshire), divided according to the type of sows (TS): TSI primiparous sows were used and TS2 multiparous sows, were used. In both TS, daily (d), FI, loss of body weight (LBW), litter weight at birth and weaning; and the WEI, were measured. The information was analyzed under the generalized linear models. It was found that FI d⁻¹ during the 1st week (wk) post-parity (FWPP) was lower in both TS, but different from each other (P <0.05): 2.6 and 3.8 kg in primiparous and multiparous sows, respectively. The largest CA d⁻¹ was at 15th d of lactation (3.6 kg and 4.0 kg for primiparous and multiparous, respectively). Multiparous sows, showed higher total FI (TFI) during the LF (P<0.05): 82.4 vs 103.4 kg in primiparous sows. LBW was higher (P<0.05) in primiparous sows (12.9%) than in multiparous sows. The classification of TFI showed lower WEI with high TFI: WEI = 4.3 d in primiparous sows with TFI of 105-119 kg and 3.0 d for multiparous sows with TFI of 120-131 kg. LBW higher than 20 kg increased the WEI: primiparous sows, 7.0 d; multiparous sows, 6.6 d. CA d⁻¹ during the FWPP negatively impacts FI d⁻¹ in the 2nd and 3rd wk of lactation, causing higher LBW and increased WEI in gilts.

Key words: Body condition, structure of parity, lactation period and reproduction.

INTRODUCCIÓN

El principal desafío de los sistemas de producción porcina (SPP) en la actualidad es mantener la productividad constante para garantizar la sustentabilidad [27]. Por ello, se deben controlar y manipular cada uno de los procesos parciales de producción dentro del sistema [4], centrándose en la fase de parto y lactancia, puesto que el número de lechones destetados/cerda/año determina la eficiencia productiva del sistema [21]. La cerda (*Sus scrofa domestica*) –como unidad fundamental del sistema– establece la sustentabilidad reproductiva, productiva y económica del propio sistema [25]. Ante esto, los objetivos del mejoramiento genético en cerdos se han enfocado, no solo en la obtención de cerdos con mayor magrez (< 13 mm grasa dorsal), sino a la obtención de hembras de mayor prolificidad y producción láctea: ≥ 12 lechones nacidos vivos y 10 a 12 litros (L) de leche d^{-1} , con la finalidad de incrementar el número de lechones destetados (> 10) y reducir los costos de producción del sistema [18].

Sin embargo, estas mejoras en la productividad de la cerda han tenido efecto negativo sobre otros indicadores, los cuales determinan su longevidad y eficiencia productiva como lo son: menor rusticidad, pubertad prolongada y disminución en la capacidad de ingesta de alimento [7]; siendo esta última factor determinante para una productividad constante y homogénea de las cerdas. Puesto que la reducción en la ingesta de alimento, principalmente en la fase de lactancia (FL), afecta negativamente la productividad de las cerdas: a) decremento de la producción láctea (PL) y en consecuencia menor peso de la camada al destete, b) disminución en el consumo voluntario de alimento (CA), que se refleja en la reactivación ovárica post-destete al incrementarse el intervalo destete-estro (IDE) y c) el incremento del IDE impacta negativamente la fertilidad y prolificidad en el siguiente parto [16]. Todos estos efectos son relacionados con la pérdida de peso corporal de la cerda (PPC) por un déficit alimenticio durante la FL [5].

El déficit en el CA de las cerdas surge al inicio de la FL: 1ª semana (sem) post-parto (PSPP); fenómeno conocido como hipofagia fisiológica lactacional (HFL), el cual provoca la PPC durante la lactancia [7, 24]. No obstante, el efecto de la HFL es más marcado en cerdas primerizas (1^{er} y 2^{do} parto), debido a que este tipo de cerdas aún no alcanzan su talla máxima y requieren canalizar el alimento consumido, tanto para la PL como para su crecimiento; a diferencia de las cerdas multíparas (> 4^{to} parto) que canalizan el alimento consumido principalmente para PL. Sin embargo, las multíparas también presentan PPC por efecto de la HFL pero no tan drástica como en las primerizas [19, 21].

La HFL se debe al aumento de gonadotropinas, tales como hormona foliculo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) durante la fase hipergonadotrópica -por la que atraviesan las cerdas inmediatamente después del parto- y al incremento de glucosa en sangre. Tanto el incremento de las gonadotropinas como el aumento de la glucosa post-parto origi-

nan resistencia a la insulina, lo que genera la sensación de saciedad de la cerda a nivel hipotalámico, debido a que los receptores donde actúan las hormonas estimulantes del apetito (neuropeptidos-Y y granina) son bloqueados por las hormonas leptina, FSH, LH y los péptidos opioides durante la PSPP [22]. Además de que la HFL ocasiona disminución en el CA d^{-1} , también genera un balance energético negativo, condición que permanece hasta que se remueve parte de las reservas corporales de las cerdas y éstas transiten de la fase hipogonadotrópica a la fase de normalización, que se inicia a partir del día (d) 14 post-parto [7].

Así, el déficit en el CA de las cerdas durante la lactancia provoca PPC y en consecuencia, el incremento del IDE, debido al menoscabo de energía (grasa) –producto de la PPC– para la producción constante de hormonas y mediadores químicos, tales como: insulina, glucosa, factor de crecimiento insulínico (IGF), leptina, FSH y LH, que participan en la reactivación ovárica post-destete [7]. Por ello, el objetivo fue determinar el efecto del número de parto de la cerda sobre el CA durante la FL y su repercusión en el IDE.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Sector Porcino de “La Posta Zootécnica”, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), ubicada en el municipio de Tarímbaro, Michoacán, México, a la altura del km. 9,5 de la carretera Morelia-Zinapécuaro; cuyas características fisiográficas son: Latitud Norte: 19° 40' 0"; Longitud Oeste: 102° 9' 30"; altitud sobre el nivel del mar: 1.875 m; Temperatura mínima: 2,5°C y máxima 26,1 °C; precipitación pluvial 609,0 mm; con heladas de diciembre a febrero [11]. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 18 cerdas mestizas (York x Landrace x Pietrain), divididas de acuerdo a la siguiente tipología (TC): cerdas primíparas (1^{er} y 2^{do} parto) y cerdas multíparas (3^{er}, 4^{to} y 5^{to} parto). Así, en el grupo TC1, se evaluaron nueve cerdas primíparas y en el grupo TC2, se evaluaron nueve cerdas multíparas; ambos grupos fueron monitoreados durante la FL (21 d) y sometidos a las mismas prácticas zootécnicas.

El área de parto y lactación, donde las cerdas fueron monitoreadas, está completamente cerrada y la ventilación se controla a través de cortinas. La capacidad instalada de esta área es para seis cerdas; cuenta con jaulas elevadas para parto y lactancia con comedero tipo cangilón en acero inoxidable (44,5 cm/ancho, 37,0 cm/alto y 33,0 cm/fondo) y bebedero automático tipo chupón incluidos. La temperatura en el área de maternidad permaneció constante (18°C) durante el periodo del trabajo experimental (temperatura para las cerdas y sus camadas); subiendo o bajando las cortinas durante el d y utilizando un calefactor automático tipo infrarrojo marca Holme® con potencia de 750 a 1500 w (regulado a 18°C) durante la noche o d con registro de temperaturas menores a 18°C.

El alimento suministrado durante los primeros tres d post-parto fue: 1 kg salvado de trigo (*Triticum aestivum*) más 1 kg alimento comercial (TABLA I), ambos ingredientes fueron mezclados y proporcionados a las cerdas en dos raciones (50% a las 7:30 h y 50% a las 14:00 h. A partir del 3^{er} d post-parto se ofreció únicamente alimento comercial: 2 kg d⁻¹ cerda⁻¹, más 400 g d⁻¹ lechón⁻¹ lactante. La ración total de alimento cerda⁻¹ se dividió en dos porciones y se ofreció en los horarios antes mencionados. Los sobrantes de alimento se pesaron diariamente por la mañana previa a la alimentación, para ello se utilizó una báscula digital portátil modelo CRS5000, TOR REY®/México.

TABLA I
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ALIMENTO SUMINISTRADO A LAS CERDAS DURANTE LA FASE DE LACTANCIA

Contenido	Alimento Comercial*	Salvado de Trigo [§]
	Porcentaje	Porcentaje
Humedad	12,0	9,8
Cenizas	10,0	—
Fibra	6,0	42,8
Proteína Cruda	16,0	15,5
Grasa	5,5	4,5
E.L.N.	50,0	64,5

*= alimento en forma de pellet suministrado a partir del 3 d post-parto.
§= alimento que se suministró durante los primeros 3 d post-parto.

En TC1 y TC2 se midió: peso vivo de las cerdas al momento de entrar a la sala de maternidad (5 d pre-parto) y al destete (21 d post-parto) mediante una báscula electrónica fija, modelo STG-1500-T1500SL, OCONY®/México, con capacidad de 1-1500 kg; CA se midió con una báscula digital portátil modelo CRS5000, TOR REY®/México, con capacidad mínima de 100g a 500 kg; PPC en la FL; peso de la camada al nacimiento (PCN) y destete (PCD), ambos pesos se obtuvieron en la báscula electrónica portátil antes señalada. Por último, se midió el IDE. Con la información recabada se construyó una base de datos para el análisis estadístico, mediante el método de los Modelos Lineales Generalizados (GLM, siglas en inglés) [26]. Las diferencias entre grupos se realizó bajo el método de medias de mínimos cuadrados (LSMeans, siglas en inglés) [26]. El modelo utilizado fue:

$$Y_{ijklm} = \mu + G_i + NP_j + S_k + \beta_1(X_{ijkl} - \bar{X}) + \beta_2(X_{ijkl} - \bar{X}) + \beta_3(X_{ijkl} - \bar{X}) + \varepsilon_{ijklm}$$

donde:

Y_i = Variable respuesta: CA, PPC e IDE.

μ = Promedio general.

G_i = Grupo como efecto fijo con i= primerizas, multíparas.

Np_j = Número de parto como efecto fijo con j=1, 2, 3, 4, 5.

S_{tock}= Semana de lactación como efecto fijo con k=1, 2, 3.

β₁ = Coeficientes de regresión parcial para el efecto lineal del peso de la cerda pre-parto; (X_{ijkl} - X̄) = Efectos de la covariable lineal del peso de la cerda pre-parto.

β₂ = Coeficientes de regresión parcial para el efecto lineal del peso de la cerda al destete; (X_{ijkl} - X̄) = Efectos de la covariable lineal del peso de la cerda al destete.

β₃ = Coeficientes de regresión parcial para el efecto lineal del número de lechones nacidos vivos; (X_{ijkl} - X̄) = Efectos de la covariable lineal del número de lechones nacidos vivos.

ε_{ijklm} = Error aleatorio asociado a cada observación (~NID=0, σ²_e).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró correlación de CA d⁻¹ consumo total al final de la FL (CAT) con TC y las variables reproductivas y productivas analizadas (TABLA II); así, por ejemplo, la correlación entre TC-CAT fue mayor (r = 0,36; P<0,001) que la correlación entre TC-CA d⁻¹ (r = 0,19; P<0,001), en relación a las correlaciones CA d⁻¹-peso de la camada/sem y CAT-peso de la camada/sem. Estas fueron de 0,47 (P<0,001) y 0,28 (P<0,001), respectivamente (TABLA II); ello sugiere que CA d⁻¹ tiene mayor relación con variables productivas de las cerdas durante la FL. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otros investigadores [1, 18], quienes encontraron que el número de parto de la cerda, d de lactancia, intensidad de amamantamiento y peso de la camada al destete están relacionados con el CA; mientras que el CAT de las cerdas en la FL está más relacionado con el IDE, peso de la cerda al destete y PPC en la FL. Con respecto a estas tres últimas variables se encontró que la

TABLA II
COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE VARIABLES DE CONSUMO DE ALIMENTO Y VARIABLES REPRODUCTIVAS Y PRODUCTIVAS

	TC	PEM	DL	LLS	PCS	LD	PLD	PSM	PPC	IDE
CA	0,19**	0,12*	0,12*	0,09 ^{NS}	0,47**	0,11*	0,22**	0,20**	0,20**	-0,32**
CAT	0,36**	0,24**	0,39**	0,25**	0,28**	0,25**	0,47**	0,40**	0,40**	-0,56**

CA= consumo diario de alimento; CAT= consumo de alimento total en la fase de lactación; TC= tipo de cerda: primíparas, multíparas; PEM= peso de la cerda al entrar a maternidad; DL; días de lactancia; LLS= lechones lactantes/semana; PCS= peso camada/semana; LD= lechones destetados; PLD= peso promedio de lechón destetado; PSM= peso de la cerda al salir de maternidad; PPC= pérdida de peso corporal de la cerda durante la lactancia e IDE= intervalo destete-estro. * Significativo (P<0,05). ** Altamente significativo (P<0,001). ^{NS} No significativo.

correlación CAT-IDE fue alta y negativa ($r = -0,56$; $P < 0,001$); mientras que las correlaciones CAT-peso de la cerda al salir de maternidad y CAT-PPC fueron altas y positivas, ambas de 0,40 ($P < 0,001$) (TABLA II).

En relación a las variables que afectaron el CA de las cerdas durante la FL se encontró que TC, número de lechones lactantes/sem y cerda (LLS) y las etapas de lactación -etapa de HFL y etapa de normalización- afectaron ($P < 0,001$) a dicha variable. Resultados que concuerdan con investigaciones anteriores [5, 10] y en donde se determina que el CA es afectado por el número de parto de la cerda y tamaño de camada. En relación al efecto de TC sobre CA, se ha encontrado que el CA durante la FL es mayor en cerdas multíparas que en primíparas [8, 17]. Aspecto que concuerda con los resultados de esta investigación (FIG. 1).

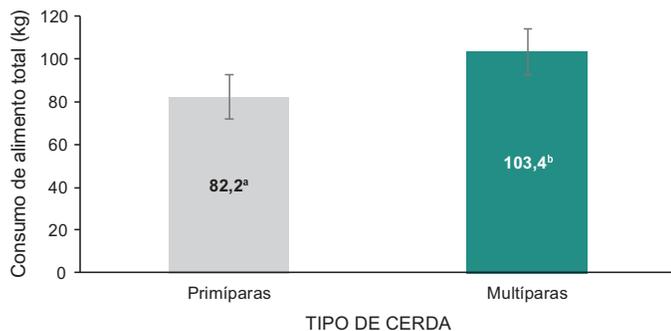


FIGURA 1. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA EL CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO DE LAS CERDAS EN LA FASE DE LACTACIÓN DE ACUERDO A SU EDAD.

Se puede observar que el mayor CAT ($P < 0,05$) durante la FL (21 d) fue para las multíparas: 103,4 kg (FIG. 1). Resultado inferior al reportado en trabajos anteriores [3, 28]: 136,5 y 105,0 kg para multíparas y primíparas, respectivamente, en lactancias de 21 d. La diferencia en el CAT entre primíparas y multíparas se debe principalmente al tamaño de camada, puesto que las cerdas primíparas tienen camadas menos numerosas con respecto a las multíparas [13]. Sin embargo, los resultados de la regresión múltiple determinaron que el máximo CAT, tanto para multíparas como para primíparas ocurrió cuando el número de LLS fue de nueve. Aunque si bien, dentro de TC, el mayor CAT fue para multíparas (FIG. 2).

El mayor CA d^{-1} y CAT de las multíparas (FIGS. 1 y 2) pudiera estar determinado en mayor grado por su masa corporal [19] que por el número de LLS, puesto que una vez alcanzada su talla máxima consumen entre 13 y 15% más alimento en relación a las primíparas [8]. Al respecto, se encontró que el CA d^{-1} máximo en primíparas fue de 11,2% menor a las multíparas en el 15° d de lactación: 5,193 y 5,850 kg de alimento, respectivamente (FIG. 3). No obstante, el CAT de primíparas fue 20,0% menor que en multíparas (FIG. 1).

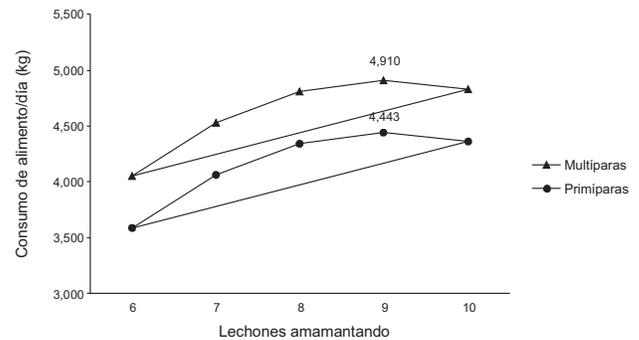


FIGURA 2. CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO d^{-1} CERDA $^{-1}$ DE ACUERDO AL NÚMERO DE LECHONES AMAMANTADOS.

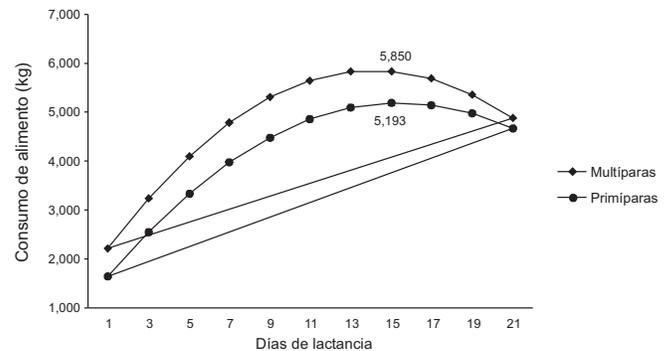


FIGURA 3. CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO d^{-1} CERDA $^{-1}$ DE ACUERDO AL DÍA DE LACTACIÓN.

Investigaciones previas [9] señalan que el CA durante la FL no solo es afectado por el genotipo de las cerdas, sino también por: el CA durante la gestación, condición corporal (CC) al parto, frecuencia de alimentación, temperatura ambiental, disponibilidad de agua y edad. Así mismo, el CA de las cerdas en lactancia está relacionado con el peso de la camada: por cada gramo de incremento en el peso del lechón, la cerda requiere producir cuatro gramos de leche, relación que obliga al incremento del CA d^{-1} para mantener la PL [1]. Al respecto, se encontró que el CA d^{-1} de las cerdas se incrementó ($P < 0,001$) en multíparas ($\beta_0 = -0,0369$ y $\beta_1 = 0,117$) y primíparas ($\beta_0 = -0,114$ y $\beta_1 = 0,089$) conforme aumentó la ganancia de peso de los lechones hasta el 15° d de lactancia. En multíparas el CA d^{-1} máximo al 15° fue de 4,0 kg y de 3,6 kg para primíparas (FIG. 4).

En la FIG. 4 se puede observar que, a partir del 15° d de lactancia, el CA d^{-1} de las cerdas decrece, tanto en cerdas primíparas como para multíparas. No obstante, el peso de los lechones continua aumentando, ello fue debido principalmente a la suplementación de los lechones con alimento comercial a partir de 7^{mo} d de lactancia, lo que potencializó su desarrollo. Este incremento del peso del lechón y el descenso del CA d^{-1} de las cerdas a partir del 15° d de lactancia coincide con Capdevila [5], quien determinó que el peso del lechón incrementa cuando en la FL recibe alimento sólido, tal como los pre-iniciadores.

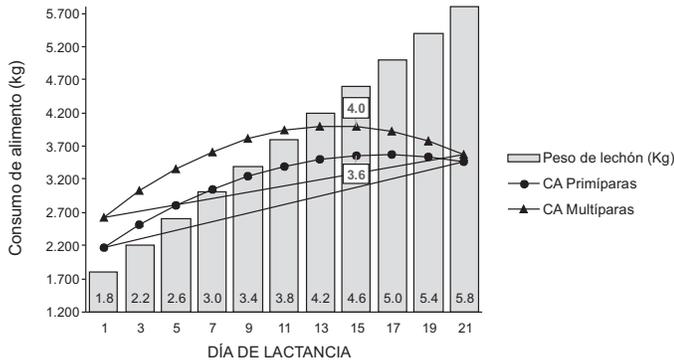


FIGURA 4. CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO d⁻¹ CERDA⁻¹ DE ACUERDO AL PESO DE LECHÓN Y DÍA DE LACTANCIA.

Con respecto a la interacción etapas de lactancia*TC, ésta afectó ($P < 0,001$) el CA d⁻¹ de las cerdas (FIG. 5). Resultado que concuerda con Capdevila [6], quien determinó que es menor el CA d⁻¹, tanto para cerdas primerizas como para multíparas, durante la PSPP.

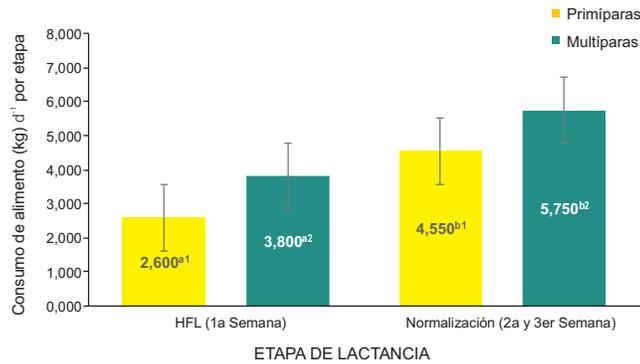
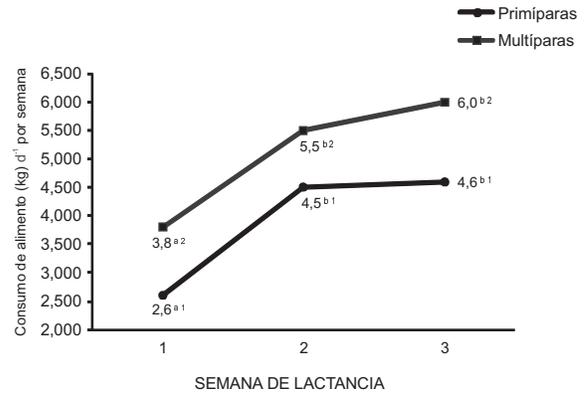


FIGURA 5. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS CERDAS DE ACUERDO A LA INTERACCIÓN TC*ETAPA DE LACTANCIA.

El menor CA d⁻¹ fue en la etapa HFL o PSPP ($P < 0,05$): 2,6 kg para primerizas y 3,8 kg para multíparas (FIG. 5), lo cual concuerda con otras investigaciones [5, 7, 22-24, 28], donde se determinó que la HFL afecta en mayor grado a cerdas primíparas y obesas ($CC > 4$) al momento del parto que a las multíparas con CC óptima (3 a 3,5 puntos). Por ello, las primíparas tienen una mayor PPC durante la lactancia ($> 12\%$) debido al balance energético negativo que tienen durante la PSPP. Puesto que durante la HFL el origen y desarrollo de la resistencia a la insulina en el último periodo de gestación y la PSPP puede estar vinculado a hormonas placentarias [2], la variabilidad de esta resistencia entre cerdas (primíparas y multíparas) está determinada por la variación en la síntesis de dichas hormonas [15].

El CA d⁻¹, tanto en hembras primerizas como multíparas, aumenta progresivamente conforme transcurre la FL [6], aspecto que concuerda con los resultados encontrados en esta investigación (FIG. 6); en la PSPP, la diferencia en el CA d⁻¹ promedio entre primíparas y multíparas fue de 1,200 kg, mientras que en la segunda y tercer sem de la FL la diferencia fue de 1,000 y 1,400 kg, respectivamente (FIG. 6).



a, b literales diferentes indican diferencia estadística entre semana ($P < 0,05$)
1, 2 numerales diferentes indican diferencia estadística entre cerdas ($P < 0,05$)

FIGURA 6. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS CERDAS DE ACUERDO A LA INTERACCIÓN TC*SEMANA DE LACTANCIA.

El CA d⁻¹ y el CAT se correlacionaron ($P < 0,001$) con la PPC ($r = 0,20$ y $0,40$, respectivamente). Al respecto, los estimadores de la regresión determinaron que por cada kg menos de CA d⁻¹ la PPC en primíparas será de 1,807 kg ($\beta_1 = 1,27$; $P < 0,001$) y en multíparas de 1,295 kg ($\beta_1 = 1,295$; $P < 0,001$) (FIG. 7).

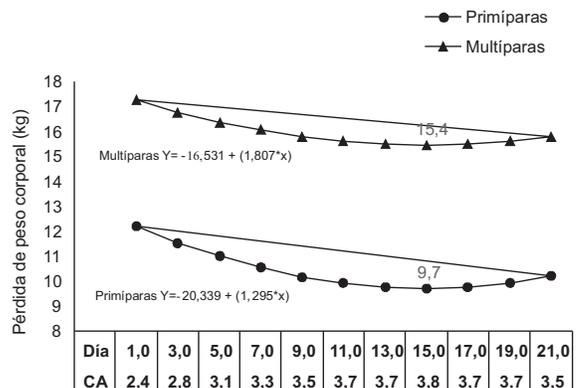


FIGURA 7. PREDICCIÓN DE LA PÉRDIDA DE PESO CORPORAL DE LAS CERDAS DE ACUERDO AL CONSUMO DE ALIMENTO Y DÍA DE LACTANCIA.

La PPC de las cerdas, de acuerdo a la FIG. 8, disminuye conforme el CA d⁻¹ se incrementa en ambos TC hasta el 15^{vo} d de lactancia, a partir de allí se incrementa la PPC. No obstante, las multíparas sufren mayor PPC de acuerdo con el CA d⁻¹. Posiblemente, el incremento de PPC a partir del 15^{vo} d de lactancia y la disminución del CA d⁻¹ están relacionados con el inicio de la reactivación ovárica [22].

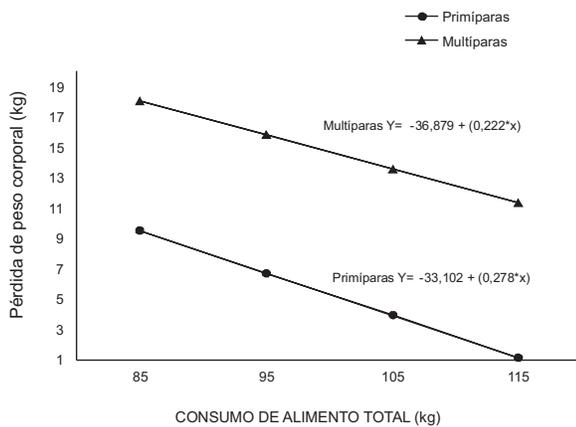


FIGURA 8. PREDICCIÓN DE LA PÉRDIDA DE PESO CORPORAL DE LAS CERDAS DE ACUERDO AL CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN LA FASE DE LACTANCIA.

La PPC de las cerdas al finalizar la FL está en función del número de parto, siendo las primíparas mayormente afectadas [18]. En el presente trabajo se encontró que la mayor PPC ($P < 0,05$) -expresada en kilogramos- fue para las múltiparas (14,1 kg). Sin embargo, al transformar los Kg de PPC a porcentaje, las primíparas tuvieron mayor ($P < 0,05$) PPC con respecto a las múltiparas: 12,9 y 11,4%, respectivamente (TABLA III).

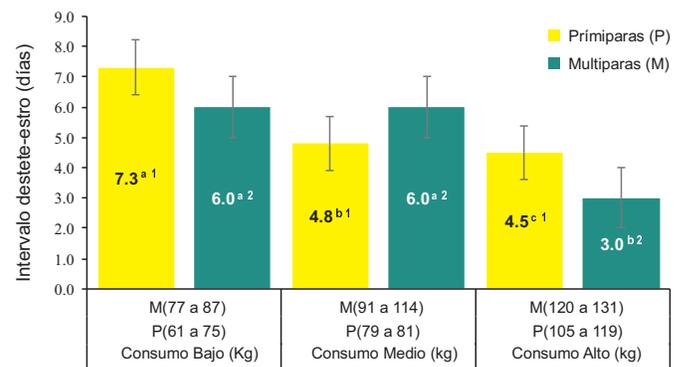
**TABLA III
MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA LA PÉRDIDA DE PESO CORPORAL DE LAS CERDAS DE ACUERDO AL NÚMERO DE PARTOS**

	Tipo de cerdas			
	Primerizas	E.E.	Múltiparas	E.E.
Peso pre-parto	156,6 ^a	1,26	238,3 ^b	1,26
Peso destete	145,5 ^a	0,94	224,2 ^b	0,94
Pérdida de peso corporal (kg)	11,0 ^a	0,42	141 ^b	0,42
Pérdida de peso corporal (%)	12,9 ^a	0,50	11,4 ^b	0,50

^{a, b} Literales diferentes indican diferencia estadística dentro de fila ($P < 0,05$).

Investigaciones previas [7, 18] establecen que la PPC superior al 10% afecta los indicadores productivos posteriores, como el incremento del IDE y del porcentaje de servicios repetidos, lo que se asocia a una reducción del tamaño de camada en el siguiente parto. Las cerdas con PPC y CC $< 2,5$ ovulan de 2 a 4 óvulos menos post-destete y tienen entre 10 y 20% menor supervivencia embrionaria con respecto a cerdas destetadas con menor PPC y una CC óptima (3 a 3,5) [12]. Sin embargo, son muchos los factores que se deben considerar para prevenir la PPC de las cerdas durante la FL, debido a que las líneas genéticas actuales han sido seleccionadas para mejorar ciertas características que afectan la CC, como lo son: camadas más numerosas (> 12 LD), lechones de mayor peso al destete y mayor producción láctea: $> 10L d^{-1}$ [18, 20].

Así mismo, una productividad eficiente de las cerdas se relaciona con un elevado CA d^{-1} durante FL ($> 6,0 kg d^{-1}$), lo que se refleja en la producción láctea, PPC, CC, IDE, fertilidad y prolificidad [6]. Al respecto de los indicadores reproductivos subsecuentes a la fase de lactación se encontró que tanto el CAT y la PPC de las cerdas afectaron ($P < 0,001$) de manera detrimental la presentación del IDE (FIGS. 8 y 9). Resultados que coinciden con otros investigadores [2, 18, 29], quienes encontraron que el IDE está en función del CA y la PPC durante la FL.



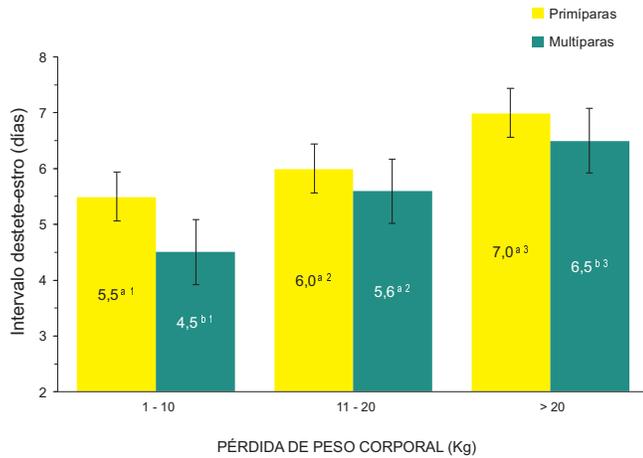
CLASIFICACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL

a,b,c= Diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre tipos de consumo dentro de tipo de cerda.
1,2= Diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre tipo de cerda dentro de tipo de consumo.

FIGURA 9. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA EL INTERVALO DESTETE-ESTRO DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN LA FASE DE LACTANCIA Y AL TIPO DE CERDA.

Al analizar el efecto de CAT por categorías (bajo, medio y alto) y por TC sobre el IDE, se encontró que el CAT bajo (61 a 75 kg) afectó ($P < 0,05$) en mayor medida a primíparas, al presentar un IDE superior a 7,0 d. Un CAT medio (91 a 114 kg) provocó que el IDE fuera menor a 7,0 d para el caso de las múltiparas y con CAT alto (120 a 131 kg) este tipo de cerdas presentó un IDE de 3,0 d (FIG. 9). Con relación a estos resultados se ha encontrado que un déficit en CA de las cerdas en la FL se relaciona con la concentración de factor de crecimiento insulínico (IGF) y los pulsos de LH [2] y ésta relación origina: un incremento del IDE, descenso en la tasa de ovulación y menor supervivencia embrionaria en el parto subsiguiente [6].

En relación a los resultados del efecto de la PPC sobre el IDE se encontró un menor IDE (4,5 d) en múltiparas con PPC entre 1,0 a 10 kg ($P < 0,05$), mientras que el mayor IDE (7,0 d) fue para primíparas con PCC mayor a 20 kg ($P < 0,05$) (FIG. 10). Un déficit en CA de las cerdas durante la FL incrementa la PPC al destete, sobre todo en primíparas; debido a la forma en que canalizan el alimento hacia mantenimiento, crecimiento y PL [3, 14] y este déficit se relaciona con incremento del IDE [6].



a, b literales diferentes indican diferencia estadística entre tipo de cerda (P<0,05).
1, 2 numerales diferentes indican diferencia estadística entre pérdida de peso corporal (P<0,05).

FIGURA 10. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA EL INTERVALO DESTETE-ESTRO DE ACUERDO A LA PÉRDIDA DE PESO CORPORAL Y TIPO DE CERDAS.

La PPC está en función de la edad de la cerda, siendo mayor en primíparas que en múltiparas [21], aspecto que se reflejó en la presentación del IDE: mayor IDE (P<0,05) en primíparas (6,2 d) que en múltiparas (5,3 d). El IDE es afectado por el CAT que hayan tenido las cerdas en la FL: a menor CAT el IDE se incrementa [18], aspecto que se observó en la presente investigación: las primíparas tuvieron un CAT menor (P<0,05): 82,2 kg vs 103,4 kg en múltiparas. Se ha determinado que el CA durante la lactancia afecta a PPC de las cerdas y si ésta es mayor a 10%, la síntesis de hormonas y mediadores químicos esenciales para desencadenar el estro no es la adecuada y provoca incremento en el IDE [2].

CONCLUSIÓN

El consumo voluntario de alimento de las cerdas es afectado por el número de partos de éstas (primíparas y múltiparas). Sin embargo, en el consumo de alimento también juega un papel importante la etapa y sem de lactancia, puesto que durante la primera sem post-parto, el consumo de alimento es menor (4 kg) que en las sem siguientes. Una vez transcurrida la primera sem post-parto, las cerdas primíparas y múltiparas logran un mayor consumo de alimento al 15° d de lactancia. Pero el efecto de la primera sem impacta negativamente el consumo de alimento total en la fase de lactación aspecto que ocasiona pérdida de peso corporal en ambos tipos de cerdas, afectando a su vez al intervalo destete-estro. No obstante, este fenómeno es más drástico en cerdas primíparas. Aspectos éstos que afectarán la productividad de las cerdas dentro de los sistemas de producción porcina y sobre todo a los sistemas en donde exista una mayor proporción de cerdas de 1^{er} y 2^{do} parto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AHERNE, F. Eficiencia de las reproductoras. 2005. Animalesweb S.L. (3tres3). La página del cerdo. España. En línea: http://www.3tres3.com/los-expertos-opinan/eficiencia-de-la-reproduccion_1086/ 06/07/2013.

[2] BARBOUR, L.A; MCCURDY, C.E; HERNANDEZ, T.L; KIRWAN, J.P; CATALANO, P.M; FRIEDMAN, J.E. Cellular Mechanisms for Insulin Resistance in Normal Pregnancy and Gestational Diabetes. **Diabetes Care**. 30:S112–119. 2007.

[3] BAUCELLS, A.F. La fibra en la nutrición de las cerdas. 2012. Animalesweb S.L. (3tres3). En línea: http://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/la-fibra-en-la-nutricion-de-las-cerdas_30642/. 17/08/2013.

[4] BELLO, O.R. Propuesta metodológica para el analisis de sistemas porcícolos intensivos. MSNH-FMVZ. Morelia, Michoacán, México. Tesis de Grado. Pp 63-72. 2000.

[5] CAPDEVILA, P.J. Alimentación de cerdas lactantes I. 2006a. Animalesweb S.L. (3tres3). La página del cerdo. España. En línea: http://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/alimentacion-de-cerdas-lactantes-i_1636/. 9-08-13.

[6] CAPDEVILA, P.J. Alimentación de cerdas lactantes II 2006b. Animalesweb S.L. (3tres3). La página del cerdo. España. En línea: http://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/alimentacion-de-cerdas-lactantes-ii_1669/. 17/08/2013. 11-08-13.

[7] CARRIOR, D.; MEDEL, P. Interacción nutrición reproducción en ganado porcino. **XVII Curso de Especialización FEDNA**. Madrid, 04/1-11. España. Pp 27-70. 2002.

[8] FOMOS, J; CERISUELO, A. Alimentación en cerdas. **Ediporc**. CXX: 28-33. 2008.

[9] FUENTES, C.M.P.G. Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. **REDVET**. VII(1): 1-36. 2006.

[10] ILLÁN, S. Comportamiento alimentario de las cerdas lactantes en condiciones de altas temperaturas. 2008. Animalesweb S.L. (3tres3). La página del cerdo. España. En línea: http://www.3tres3.com/nutricion/comportamiento-alimentario-de-cerdas-lactantes-bajo-altas-temperaturas_2184/. 30-08-13.

[11] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). Anuario Estadístico del Estado de Michoacán. Ed. 2009-2010. Pp 127-142. 2010.

[12] KEMP, B.; WINTJES, J.G.M.; VAN-LEEUEWEN, J.J.J.; HOVING, L.L.; SOEDE, N.M. Nutrition and management during lactation: effects on feature parity productivity. **XXV Seminar of Proceedings of Manitoba swine**. Manitoba, Canada. 2/3 February. Pp 85-97. 2011.

- [13] LABALA, J.; SÁNCHEZ, M.; ESTEVES, A. Alimentación de la hembra en la etapa de lactancia. **Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur**, Río Cuarto. 18/05/06. Argentina. Pp 31-34. 2006.
- [14] MALAVÉ, T; ALFARO, M; HURTADO; E. Efecto del número de partos, tamaño y peso de la camada al destete sobre el intervalo destete estro en cerdas. **Rev. Unell. Cien. Tec.** 25: 10-15. 2007.
- [15] MOSNIER, E.; LE FLOC'H, N.; ETIENNE, M.; RAMAEKERS, P.; SÈVE, B.; PÈRE, M.C. Reduced feed intake of lactating primiparous sows is associated with increased insulin resistance during the peripartum period and is not modified through supplementation with dietary tryptophan. **J. Anim. Sci.** 88:612-625. 2010.
- [16] MOTA, D.; ALONSO, S.M.L.; RAMÍREZ, N.R.; CISNEROS, P.M.A.; TORRES, A.V.; TRUJILLO, O.M.E. Efecto de la pérdida de grasa dorsal y peso corporal sobre el rendimiento reproductivo de cerdas primíparas lactantes alimentadas con tres diferentes tipos de dietas. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XIV(1): 13-19. 2004.
- [17] MURILLO, G.; HERRADORA, L. M. A.; MARTÍNEZ, G. R. Relación entre la pérdida de grasa de cerdas lactantes con el consumo de alimento, tamaño de la camada, peso d lechones al destete y días de lactancia. **Rev. Cientif. FCV-LUZ** XVII (4):380-385. 2007.
- [18] NEILL, C.; WILLIAMS, N.C. Milk production and nutritional requirements of modern sows. **London swine conference-focus on the feature.** London. United Kingdom. March 31 – April 01. Pp. 23-32. 2010.
- [19] NEILL, C.; WILLIAMS, N.C. Producción de leche y necesidades alimenticias en cerdas (I). 2011. Animalesweb S.L. (3tres3). La página del cerdo. España. En línea: http://www.3tres3.com/nutricion/produccion-de-leche-y-necesidades-alimentarias-en-cerdas-i_3284/. 14/08/ 2013.
- [20] PALOMO, Y.A. Nutrición aplicada en las cerdas lactantes. **Anaporc.** LXXXIV: 28-30. 2011.
- [21] PATULLO, H. Influencia de la alimentación en la productividad de la cerda. 2011. Porcicultura.com. México. En línea: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos_int.asp?cve_art=769. 10-06-13.
- [22] PÉRE. M.C; ETIENNE, M. Insulin sensitivity during pregnancy, lactation, and postweaning in primiparous gilts. **J.Anim.Sci.** 85(1):101-10. 2007.
- [23] QUESNEL, H; ETIENNE, M; PÈRE, M.C. Influence of litter size on metabolic status and reproductive axis in primiparous sows. **J.Anim.Sci.** 85(1):118-28. 2007.
- [24] RIGON, R.C.A; LOVATTO, P.A; WESCHENFELDER, V.A; LEHNEN, Ch.R; BRUNO, N.F; ANDRETTA, I; SPERONI, C.M. Metanálise da relação entre espessura de toicinho e variáveis nutricionais de porcas gestantes e lactantes. **Cien. Rur.** 38(4): 1085-1091. 2008.
- [25] STALDER, K.J., LACY, R.C., FITZGERALD, R.F.; NIKKILA, R.T.; JHONSON, A.K.; KARRIKER, L.A. La perspectiva española sobre la longevidad de la cerda. Department of Animal Sci., Iowa State University Ames. **Anaporc.** LXXXV. (85): 36-40. 2011.
- [26] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS) Guide for personal computers. Version 8. 2000.
- [27] STEPHANO, A. Situación de la porcicultura mexicana. 2012. Laboratorios NOVARTIS *Porcicultura.com* México. En línea: http://www.ganaderia.com.mx/porcicultura/home/articulos.asp?cve_autor=1068#. 15-12-13.
- [28] TROLLIET, J.C. "Productividad Numérica de la Cerda:Factores y componentes que la afectan". 2005. Memoria de Cátedra Producción Porcina, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. En línea: <http://www.produccion-animal.com.ar>. 26-07-12.
- [29] VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.C; KEMP, B; BINNENDIJK, G.P; DEN-HARTOG, L.A; SPOOLDER, H.A.M; VERSTEGEN; M.W. Performance of sows fed high levels of non starch polysaccharides during gestation and lactation over three parities. **J. Anim. Sci.** 81:2247-2258. 2003.