



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

"Efecto de la pérdida de grasa corporal en cerdas durante su primer
lactancia sobre el rendimiento reproductivo al segundo parto"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ELIABEL OLEA MENDÉZ

ASESOR: MVZ. VÍCTOR QUINTERO RAMÍREZ

COASESORES: MVZ M. EN C. PATRICIA B. GARCÍA REYNA

DR. FERNANDO OSNAYA GALLARDO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. D. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Efecto de la pérdida de grasa corporal en cerdas durante su primer lactancia sobre el rendimiento reproductivo al segundo parto"

que presenta la pasante: Eliabel Olea Méndez
con número de cuenta: 9234067-9 para obtener el título de
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 11 de febrero de 2004

PRESIDENTE	M.V.Z. Jorge Luis Rico Pérez	
VOCAL	M.V.Z. Mario Alberto Velasco Jiménez	
SECRETARIO	M.V.Z. Victor Quintero Ramírez	
PRIMER SUPLENTE	I.A.Z. Jesús Alberto Guevara González	
SEGUNDO SUPLENTE	M.V.Z. Ignacio Benítez Pérez	

AGRADECIMIENTOS

A mi padre y mi madre...por todo su ejemplo de fortaleza y tenacidad.

A mis hermanos: Juan, Mayte, Olivia, Javier, José, Cecilia, Jesús, Santiago, Toño , Miriam por que siempre cuento con ustedes. Y especialmente a ti Jaime por todo tu apoyo incondicional...gracias.

A mis profesores: MC Patricia Beatriz García R, y MVZ Víctor Quintero Ramírez por toda su ayuda para poder continuar mi camino.

Finalmente a mis mejores amigos: Guadalupe Calderón, Angie, Alma, Mariana, Nancy, Nadia y Ricardo...Gracias por toda su ayuda y por todos los momentos felices.

INDICE

I. Resumen.....	3
II. Introducción.....	4
La porcicultura en México	
III. Revisión de la literatura.....	5
3.1 La cerda reproductora	
3.2 Nutrición y lactación	
IV. Objetivos.....	10
4.1 Objetivo general	
4.2 Objetivos particulares	
V. Hipótesis.....	10
VI. Material y Método.....	11
6.1.1 Manejo reproductivo	
6.1.2 Selección	
6.1.3 Adaptación	
6.1.4 Incorporación al área de gestación	
6.1.5 Lactación	
6.1.6 Intervalo destete calor	
VII. Resultados.....	15
VIII. Discusión.....	22
IX. Conclusiones.....	25
X. Bibliografía.....	26

I. RESUMEN

Se evaluó el efecto de la pérdida de grasa dorsal durante la primera lactancia y el rendimiento reproductivo en las cerdas durante el segundo parto, en 60 hembras primíparas. La grasa dorsal se midió a los 110 días de gestación y al momento del destete (17 días post - parto) utilizando el aparato de ultrasonido Renco LEAN-METER diseñado para medir la profundidad de grasa dorsal. Posteriormente se obtuvo el rendimiento reproductivo al segundo parto con el programa de computación PIG-CHAMP y los datos obtenidos fueron evaluados estadísticamente mediante una regresión simple utilizando el programa de computación SAS – 1998. Los datos reportados en este estudio muestran que a mayor pérdida de grasa dorsal durante la primera lactancia hay un menor rendimiento reproductivo al segundo parto, observando, además, que cuando se prolonga el intervalo destete-calor se normaliza el rendimiento reproductivo al segundo parto.

II. INTRODUCCIÓN

En México, la porcicultura ocupa el tercer lugar en importancia por su aportación a la producción total de cárnicos, a nivel mundial ocupa el lugar numero 18 en producción de carne de cerdo y se ubica como segundo productor latinoamericano (Pérez, 2000). Actualmente con el ingreso de México al Tratado de Libre comercio con América del Norte este sector ha venido enfrentando una serie de asimetrías entre los socios comerciales (Estados Unidos – Canadá) que, sin duda, han puesto en desventaja a esta actividad (De la Rosa, 2001). No obstante, su relevancia reside en que, la misma, proporciona un conjunto de productos importantes sobre todo en la dieta de los estratos de bajos ingresos de la población y da lugar a una amplia y compleja cadena productiva que incluye la producción de granos forrajeros y oleaginosas (dinamizando así el sector agrícola), la elaboración de alimentos balanceados, fármacos, biológicos veterinarios y la operación de establecimientos de sacrificio, despiezado y de industrialización de la carne, generando 350 mil empleos directos y 500 mil indirectos (Pérez, 2002).

En nuestro país los valores máximos productivos de la industria porcícola se concentran en las explotaciones tecnificadas o intensivas. Esto se debe a que en ellas se cuenta con calidad genética, espacios apropiados de acuerdo al nivel de desarrollo productivo, alimentación con productos balanceados para cada etapa y supervisión médica continua (Flores, 1983). Sin embargo, los grandes desafíos debidos a la firma del tratado de comercio internacional y los múltiples acuerdos entre naciones han eliminado las barreras en la comercialización. Por esta razón se obliga a que los grandes proyectos de desarrollo porcino vayan cambiando la estructura de los sistemas de producción internacional concentrándose en explotaciones de mayor tamaño y más industrializadas. Esto hace necesario encaminar muchos esfuerzos para mejorar la producción porcina en Latinoamérica (Buxade, 1999).

III. REVISION DE LA LITERATURA

3.1 LA CERDA REPRODUCTORA

Actualmente, con respecto a la cerda reproductora y gracias a los avances en aspectos relativos a la mejora genética, se han desarrollado hembras de mayor tamaño, mas magras y más precoces. De esto se espera en definitiva un mayor numero de lechones destetados por año por cerda alojada. Este tipo de manipulación ha repercutido en la obtención de animales mas delicados y con menos reservas corporales, por lo que los ajustes nutricionales y de manejo son componentes clave para que las cerdas modernas alcancen todo el potencial genético para la reproducción (Quiles, 2002).

En la mayoría de las especies los ciclos reproductivos se han ido ajustando de acuerdo a los recursos alimenticios disponibles y la fisiología animal (especialmente en las hembras). A su vez, se ha ido adaptando para satisfacer los requerimientos nutricionales relacionados con la reproducción. En este sentido, es común que las hembras tiendan a acumular reservas corporales para suplir la falta de alimento en momentos clave como la lactación, o ajustar los ciclos reproductivos con la disponibilidad máxima de nutrientes (Carrión, 2002).

La influencia de la alimentación sobre la reproducción inicia con la vida de los animales, ya que el plan nutricional de los animales jóvenes puede afectar a la pubertad. Durante la gestación, las hembras tienen necesidades específicas en nutrientes para el mantenimiento y crecimiento de los fetos. Sin embargo existen otros factores que inciden sobre el desequilibrio entre el aumento de la productividad de las reproductoras y su capacidad de hacer frente a las exigencias reproductivas. Entre ellos se encuentran:

- El numero de días de lactancia. Esto se hace con el objetivo de incrementar el número de ciclos por reproductivos por año, así como, por razones sanitarias. (Si este es demasiado precoz afecta la presentación del celo de las reproductoras en el siguiente ciclo).

- Las condiciones ambientales en las instalaciones de lactación. Esto influye sobre el consumo voluntario de la cerda en lactación.
- El fenotipo de la reproductora que también afecta la capacidad de ingestión.

(Carrión, 2001).

Por otro lado, investigaciones recientes como las realizadas por Sinclair et al. (2001) han establecido que las cerdas, especialmente las primíparas, pierden excesivamente su condición corporal (proteína y grasa) y esto, a su vez, extiende el intervalo de destete y retorno al estro (Jones. et al., 1999). Algunas causas que se asocian es el consumo voluntario de alimento en las cerdas de nuestros días, que durante la lactancia es frecuentemente bajo, especialmente para cerdas de primer parto y por lo tanto no proveen suficiente energía o nutrientes para la producción de leche (Aherne, 1999). El NRC de 1986 reportó que con alimento *ad libitum* el promedio diario de consumo de alimento sobre 28 días de lactancia fue de 4.27 kg (de 3.76 a 4.80 kg) para hembras primerizas y 4.90 kg (de 4.30 a 6.60 kg) para cerdas múltiparas (Aherne, 1999).

2.3 NUTRICION Y LACTACIÓN

Un inadecuado consumo de nutrientes durante la lactación disminuye la producción de leche, incrementa la pérdida de peso y puede afectar el comportamiento productivo subsecuente. (Ray, D. 1996). Los requerimientos de nutrientes de la cerda lactante dependen de su peso corporal, número de lechones, nivel de producción de leche, composición corporal y cambio de peso esperado al final de la lactación. (Quiles, A. 2002)

Por otra parte, es importante considerar lo referente a la calidad de la leche de la cerda desde el punto de vista de su composición (Cuadro 2), ya que durante las 2 o 3 primeras semanas de vida los lechones dependen para su abastecimiento de nutrientes casi totalmente de la leche materna (Lewis, 2001).

Cuadro 2.- Composición total de la leche de cerda durante toda la lactación
(Lewis, 2001)

Constituyentes	Concentración
Sólidos totales	18.5
Grasa	7.1
Lactosa	5.6
Proteína total (PT)	5.2
Proteína en suero (PS)	3
PS: PT	57.9
Ig G (mg/ml)	1.6
Ig M (mg/ml)	1.7
Ig A (mg/ml)	5.2
Albúmina (mg/ml)	4.5
Ig G : PS	5.3
Ig M : PS	5.6
Ig A : PS	17.2
Albúmina: PS	14.9
Colesterol	33.8
Elementos inorgánicas (ppm)	
Ca	1510.5
K	356.2
Mg	78.9
Na	390.9
P	1041.9
S	36.1
Al	1.79
B	3.45
Cu	2.01
Mn	0.1
Mo	0.1
Zn	7.35

Los componentes de la leche materna derivan de la sangre. Existen componentes mayores, como las proteínas, la grasa y la lactosa que se sintetizan en la célula epitelial a partir de las sustancias precursoras; a su vez, los componentes menores, como las vitaminas, los minerales y las inmunoglobulinas, se incorporan por medio de un pasaje selectivo, sin cambiar su fórmula química (Medel, 2001). Por lo tanto, es necesario conseguir una elevada tasa de alimentación durante la lactancia y mantenerla durante todas las fases de la misma. Diversos estudios como los realizados por Koketsu et al. (1996) han demostrado una relación estrecha entre la insulina y la cantidad de leche con la frecuencia de secreción de LH encontrando además del nivel de alimentación, la concentración del Factor de Crecimiento tipo Insulina (IGF) y los pulsos de LH. (Medel, 2001).(Fig 1)

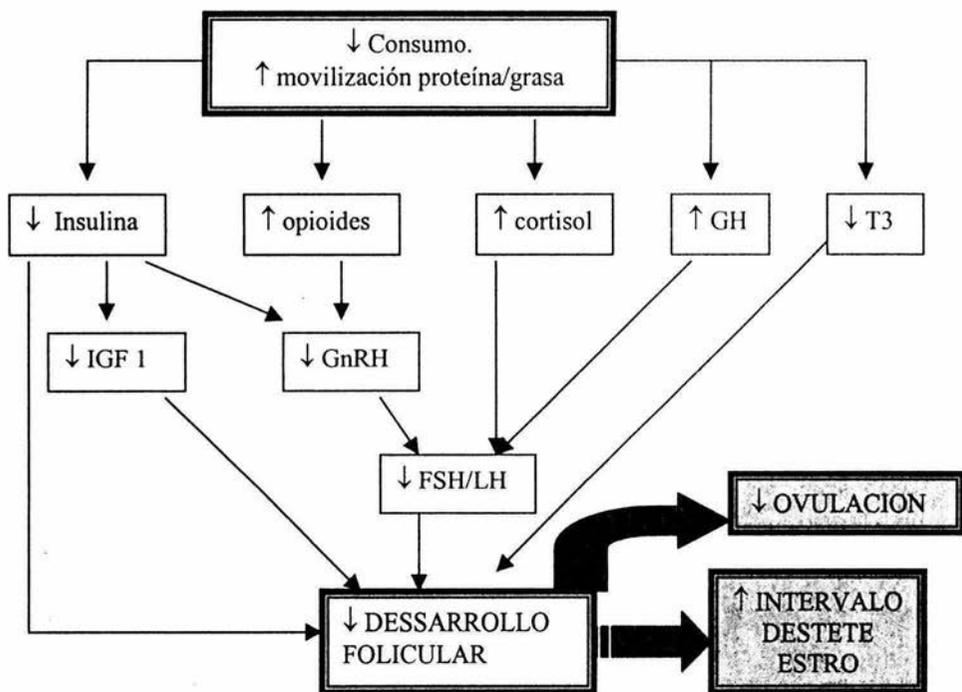


Fig. 1 Mecanismos propuestos para el incremento IDC en cerdas subalimentadas durante la lactancia. (Carrión et al., 2001)

Los efectos de la insulina sobre la secreción de LH no son inmediatos, no hay un efecto significativo en la secreción de LH en cerdas tras un ayuno de 24 h, a pesar de los bajos niveles de insulina (2.5 vs 29 μ UI/ml). Sin embargo si esta situación se prolonga si se observa un efecto negativo. En cerdas diabéticas sin tratamiento insulínico durante 7 días, no existe capacidad de reacción *in vitro* de las células hipofisarias a la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) o *in vivo* (Carrión et al., 2001). Por su parte, los corticosteroides son habitualmente producidos en situaciones de estrés. La concentración de corticosteroides en plasma se ve incrementada por la restricción de alimento. Los corticosteroides disminuyen la respuesta de la LH a la GnRH exógena y bloquean el pico preovulatorio de LH. Por tanto, la activación de las glándulas adrenales durante un proceso de restricción alimentaria puede implicar efectos negativos sobre la reproducción de la cerda (Carrión et al., 2001).

Ante la imposibilidad de movilizar mucho tejido graso, las cerdas de alto crecimiento magro (CM) movilizan tejido magro con el fin de aportar energía para la producción láctea. Las cerdas de alto CM afrontan la lactancia con mas tejido muscular y menos grasa dorsal que las de menor CM (Medel, 2001). El consenso es, que el incremento del catabolismo tisular es asociado con bajas concentraciones de insulina e IGF-1 en el plasma, incremento del cortisol y supresión de la LH, concordando con el concepto que el balance negativo de energía y aminoácidos podrá disparar cambios en la circulación de metabolitos así como el metabolismo hormonal que inhibe la liberación de hormona liberadora de LH (Aherne, 1999).

En resumen, las características reproductivas están afectadas por la nutrición que altera su estado fisiológico, composición corporal y en muchas ocasiones, a través de su sistema endocrino (Roderick, 1985).

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto de la pérdida de grasa durante la primer lactancia con el rendimiento reproductivo de cerdas al segundo parto.

4.2. OBJETIVOS PARTICULARES.

- 4.2.1 Relacionar el porcentaje de pérdida de grasa durante la primer lactancia con respecto a los parámetros reproductivos al siguiente parto.
- 4.2.2 Determinar las variaciones en el intervalo destete-calor (IDC), lechones nacidos totales (LNT) y lechones nacidos vivos (LNV) en cerdas de segunda gestación, respecto a su primer parto.

V. HIPÓTESIS

A mayor pérdida de grasa en la primera lactancia, se dará un menor rendimiento reproductivo al segundo parto.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en una granja comercial de ciclo completo con 1300 vientres localizada en Av. General Mariano Ruiz # 121, Santiago Cuautlalpan, municipio de Texcoco, Estado de México. Con 4,500 msnm, el clima es templado semiseco, con una temperatura media anual de 15.9 °C y una precipitación pluvial media anual de 686.0 mm. Sus vientos dominantes son del sur.

Para el presente trabajo se utilizaron 60 cerdas de primer parto a las cuales se les midió la grasa dorsal utilizando el aparato de ultrasonido **Renco LEAN-METER** diseñado para medir la profundidad de grasa dorsal.

La medición se realizó al nivel de la última costilla y 6 cm paralelo a la espina dorsal (P2) por ambos lados y el promedio que se obtuvo en ambas lecturas fue el valor considerado.

Las variables dependientes para evaluar el rendimiento reproductivo de las cerdas durante la primera lactancia y sus repercusiones sobre el número total de lechones en el siguiente parto se analizaron mediante un diseño con diferente número de observaciones, las cuales fueron divididas en 3 grupos (tratamientos) de acuerdo a la pérdida de grasa dorsal (1,2 y 3 mm) utilizando el procedimiento del modelo:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + e_i$$

En donde:

Y_i = Variable dependiente

A = punto de origen o intercepto

B = Efecto de la pérdida de grasa en cada uno de los tratamientos.

X_i = valor del i -ésimo tratamiento

e_i = error experimental

Para determinar la ecuación que predice el rendimiento reproductivo de la cerda durante la primera lactancia y sus repercusiones sobre el número total de lechones en el siguiente parto en cada uno de los tratamientos, se utilizó una regresión simple.

6.1.1 MANEJO REPRODUCTIVO

Las cerdas que se utilizaron son F1 York/Landrace las cuales se manejan reproductivamente de la siguiente manera:

6.1.2 SELECCIÓN

Cerdas con 5 meses de edad y un peso promedio de 95 kg. Las cuales deben de tener un rango de grasa dorsal de 10 a 14 mm.

6.1.3 ADAPTACIÓN

Las cerdas son ingresadas a corrales de piso de cemento con un espacio vital de 14 m² por cerda con una densidad de 10 cerdas donde la alimentación es a libre acceso con alimento de reemplazo (14% de PC y 3100 Kcal) con un tiempo de estancia de 90 días. Se aplica el programa de vacunación, el cual incluye: Parvovirus, Leptospira, Erisipela, Ojo azul, Fiebre Porcina Clásica, Enfermedad de Aujeszky. Se realiza la detección de celos dos veces al día, por la mañana y por la tarde. Las hembras que presentan el tercer celo pasan al área de gestación a los 8 meses de edad.

6.1.4 INCORPORACIÓN AL AREA DE GESTACIÓN

Las hembras de reemplazo se incorporan a los 8 meses de edad y tener el tercer celo detectado, alojándose en jaulas individuales (2 m de largo por 60 cm de ancho y 1.3 m de altura). Realizando el primer servicio con inseminación artificial en el 100% de las hembras empleando tres inseminaciones. El programa de alimentación para las hembras reproductoras, se aplica de acuerdo a los siguientes estados reproductivos:

- De la primera monta a 21 días de gestación. Se administran 2 kg de alimento de gestación con 14 % de PC y 3100 Kcal.
- Del día 22 al día 85 se administran 3 kg de alimento de gestación.
- Del día 85 al día previo al parto. Se administran 3.5 kg de alimento de gestación medicado con furazolidona 220g/Ton., Ácido acetil salicílico 1 Kg/Ton., Clortetraciclina 200 g/Ton.

6.1.5 LACTANCIA

Durante su lactancia se colocan en jaulas de maternidad de piso de malla de acero aplicando el siguiente programa de alimentación:

- 1 día posparto. Se administra 500 g de alimento de lactancia con 16 % de PC y 3400 Kcal.
- 2 día posparto. Se administra 1.5 kg de alimento de lactancia.
- 3 día posparto. Se administra 2.5 kg de alimento de lactancia.
- 4 día posparto. Se administra 4.5 kg de alimento de lactancia.
- 5 día posparto. Se administra alimento de lactancia a libre acceso, del cual las hembras primerizas consumen un promedio de 4.5 kg

La lactancia tiene un periodo de 17 días. El día del destete no se alimenta a las cerdas

6.1.6 INTERVALO DESTETE CALOR

En el intervalo destete calor se administra alimento de lactancia a libre acceso.

El alimento empleado se formula en la granja utilizando como materia prima sorgo, soya, aceite de soya, salvado y una base de vitaminas, minerales y aminoácidos de la marca Euronutec.

Para evaluar la correlación en los niveles de grasa dorsal se realizaron dos mediciones, la primera se realizó a los 110 días de gestación y la segunda se efectuó el día del destete (17 días pos-parto).

El registro de los datos obtenidos se llevo empleando el programa de computación **PIG-CHAMP** versión 3.07 (2002) que es un sistema computacional para la administración de granjas porcinas. A través de este programa se evaluaron los siguientes parámetros: Intervalo destete calor (IDC), fertilidad y rendimiento de camada al segundo parto.

VII. RESULTADOS

Tabla 4. Datos obtenidos

No. De Cerda	Grasa a 110 días	Grasa a destete	Perdida	IDC	LNV 2 parto	LNT 2 parto
1. A2927	16.5	17.5	-1	5	9	10
2. A2700	19.5	20	-0.5	2	3	3
3. A2915	17.5	17.5	0	5	11	12
4. A2928	16.5	16.5	0	5	13	15
5. A2899	13	12	1	23	10	10
6. A2938	19.5	18.5	1	56	11	14
7. A2887	15	13.5	1.5	26	6	6
8. A2921	20	18.5	1.5	5	13	14
9. A2985	9.5	8	1.5	7	10	10
10. A2990	18.5	17	1.5	11	7	8
11. A2849	16	14	2	35	12	13
12. A2850	13	11	2	5	8	11
13. A2963	15	13	2	28	10	11
14. A2967	13.5	11.5	2	6	9	9
15. A2992	21.5	19.5	2	11	11	11
16. A2910	17	14.5	2.5	5	11	11
17. A2984	24	21.5	2.5	7	7	7
18. A2858	14	11	3	39	10	10
19. A2877	19.5	16.5	3	7	8	8
20. A2975	21	18	3	6	11	11

Tabla 5. Datos obtenidos

No. De Cerda	Grasa a 110 días	Grasa a destete	Perdida	IDC	LNV 2 parto	LNT 2 parto
21. A2853	17.5	14	3.5	27	14	14
22. A2893	17	13.5	3.5	5	4	6
23. A2629	18	14.5	3.5	6	11	11
24. A2930	16	12.5	3.5	7	8	9
25. A2936	20	16.5	3.5	69	14	14
26. A2953	17.5	14	3.5	5	9	9
27. A2913	17.5	13.5	4	49	10	10
28. A2918	18	13.5	4.5	28	12	13
29. A2979	25.5	21	4.5	8	10	10
30. A2885	15	9.5	5.5	6	7	7
31. A2896	24	18	6	6	4	15
32. A2901	15	9	6	5	6	6
33. A2904	20.5	14.5	6	6	6	6
34. A2890	21	14	7	5	11	11
35. A2865	22	14	8	8	6	6
36.-A2869	23	15	8	8	12	14
37. A2879	25	16.5	8.5	6	10	10
38. A2884	23	13	10	27	8	8
39. A2878	23	11.5	11.5	9	6	8
40. A2866	24	12	12	25	12	13

MORTALIDAD

El número de animales analizados se redujo debido a problemas en las cerdas durante el primer parto ó al segundo parto por lo cual se desecharon. Algunas de las razones para esto se muestran en las tablas 6 y 7.

Tabla 6. Cerdas desechadas después del primer parto.

No. De cerda	Grasa a 110 días	Grasa a destete	Perdida	Causa de desecho
1.- A2908	16.5	14	2.5	Desecho por capacidad reproductiva
2.- A2955	12.5	0	12.5	Muerte por neumonía aguda
3.-A2961	13.5	11.5	2	Camada pequeña
4.-A2978	20	17.5	2.5	Problemas de patas
5.-A2986	19.5	18	1.5	Problemas de patas
6.-A2994	29.5	23	6.5	Problemas de patas

Tabla7. Cerdas desechadas después del segundo parto

No. De cerda	Grasa a 110 días	Grasa a destete	Perdida	Causa de desecho
1.- A2850	13	11	2	Camada pequeña
2.-A2858	14	11	3	Anestro
3.-A2865	22	14	8	Anestro
4.-A2878	23	11.5	11.5	Camada pequeña
5.-A2887	15	13.5	1.5	Camada pequeña
6.-A2901	15	9	6	Problemas de patas
7.-A2925	15	13.5	1.5	Problemas de patas
8.-A2928	16.5	16.5	0	Muerte
9.-A2983	17	15	2	Aborto

Además de lo señalado hubo 5 cerdas más que fueron desechadas por presentar dos repeticiones en el área de reemplazo.

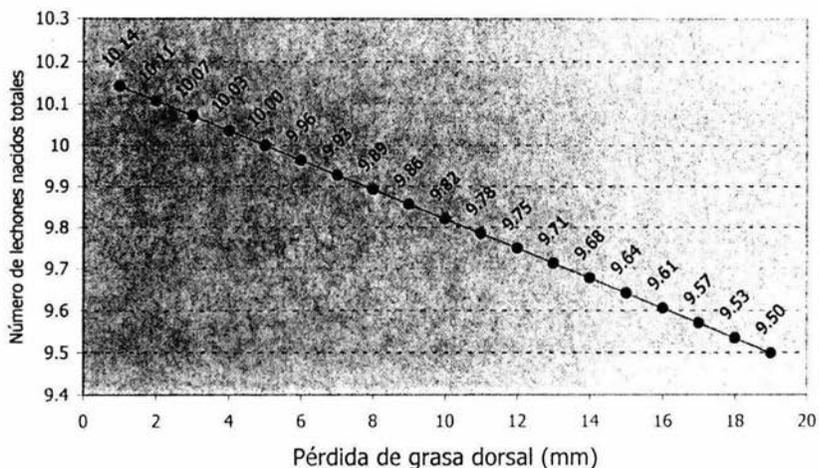
VARIABLE DEPENDIENTE	ECUACIÓN LINEAL (X PÉRDIDA DE GRASA)
Lechones nacidos vivos (LNV) 2 lactancia	$LNV = 9.49 + (- 0.076)$
Lechones nacidos totales (LNT) 2 lactancia	$LNT = 10.14 + (- 0.24)$
Intervalo destete calor (IDC)	$IDC = 16.32 + (-0.20)$

Para determinar la ecuación que predice el IDC y sus repercusiones sobre el número total de lechones en el segundo parto, se utilizó una regresión simple.

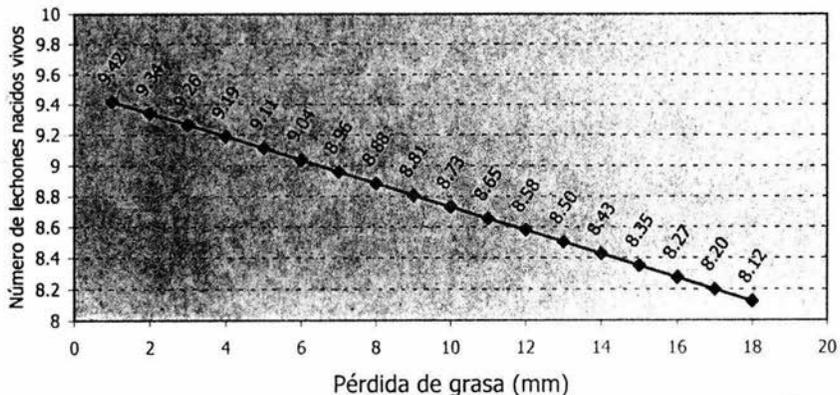
VARIABLE DEPENDIENTE	ECUACIÓN LINEAL X = IDC
LNV 2 PARTO	$8.15 + 0.070$
LNT 2 PARTO	$9.04 + 0.065$

Para ilustrar el comportamiento que presentaron las cerdas durante su segundo evento reproductivo las gráficas 1, 2 y 3 muestran como el número de lechones nacidos totales (LNT), los lechones nacidos vivos (LNV) y el intervalo destete calor (IDC), (Con relación al nivel de grasa dorsal expresada en milímetros). En estas graficas podemos observar que a medida que se pierde grasa dorsal, el número de LNT, LNV se ve disminuido.

Grafica 1.-LECHONES NACIDOS TOTALES AL 2° PARTO



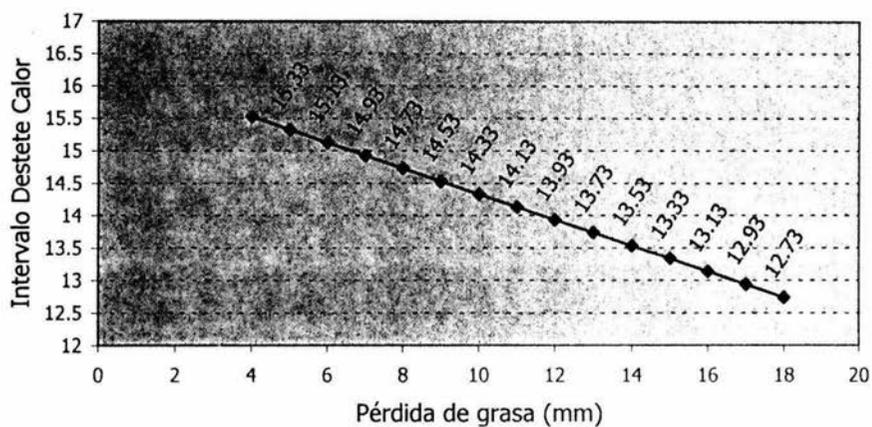
Grafica 2. LECHONES NACIDOS VIVOS AL 2° PARTO



ESTE TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

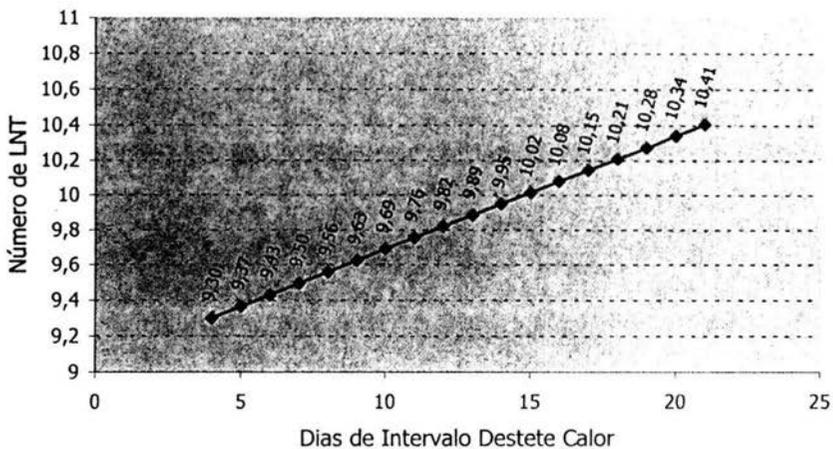
En el caso del IDC se establece una correlación negativa entre la pérdida de grasa dorsal y los días del IDC.

Grafica 3. INTERVALO DESTETE CALOR

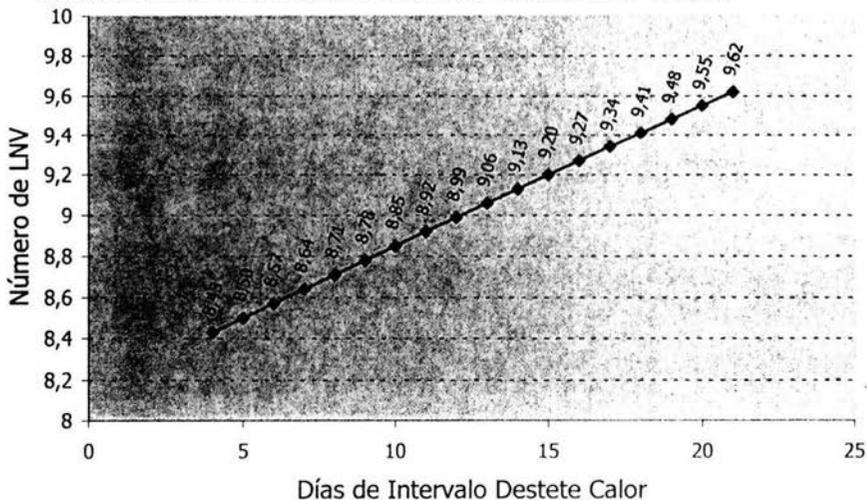


En las graficas 4 y 5 se observo un aumento de LNV y LNT al prolongarse el IDC, y sus respectivas tendencias

Gráfica 4. IDC Y LECHONES NACIDOS TOTALES AL 2º PARTO



Gráfica 5. IDC Y LECHONES NACIDOS VIVOS AL 2º PARTO



VII. DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que el número de LNV y LNT en el 2º parto está relacionado con los milímetros de GD que pierden las cerdas durante su primera lactancia. Mc Namara et al. (2002) reportó que la producción de leche en cerdas que cuidan camadas grandes altera su condición corporal. En una evaluación en diferentes piaras, Pérez (2002) menciona datos del efecto de la pérdida de GD al primer servicio en su desarrollo productivo, en el cual a medida que se pierde GD (18.5 – 12.2) disminuye las camadas por hembra (3.75 – 2.31), el número de LNV (32.8 – 24) y el número de lechones destetados (30.1 – 21.9) lo cual fue semejante a los datos obtenidos durante nuestra evaluación.

Debido a que las dietas en lactancia normalmente suelen tener una menor cantidad de EM así como de proteína al que en la actualidad las cerdas por su genética requieren la GD disminuye en cuanto el tamaño de la camada aumenta, Kim et al. (2001) mencionan que al aumentar las necesidades de nutrientes para la producción de leche en la glándula mamaria lactante ocurre la movilización de tejido, como si en el suministro de la dieta no se encontraran los nutrientes necesarios.

Cabe señalar que en estudios como los realizados por Clowes et al. (2003) se liga la pérdida de GD a la pérdida de proteína corporal. Observando además que en las cerdas con más pérdida de proteína corporal en lactación disminuía el número de folículos de talla-grande en los ovarios al momento del destete y por lo tanto había un agrupamiento folicular preovulatorio de pequeña talla, esto determina que el número de ovocitos liberados será menor con una consecuente baja de lechones nacidos. Además de lo mencionado anteriormente Driancourt et al. (2003) señalan que el fluido folicular del ovario contiene gran cantidad de IGF-1, así como hormonas esteroidales, como E2 y los reporta como factores que influyen la habilidad de los ovocitos para ser fertilizados y desarrollar dentro un embrión así como su sobrevivencia. En este sentido Quesnel et al. (1998) reporta que el contenido de IGF-1 folicular se presentaba en bajos niveles en cerdas que perdían más del 20% de su peso vivo en lactancia.

Hay que mencionar que la pérdida de GD se encuentra influenciado entre otros factores por la ingesta de alimento durante la lactancia, Borbolla (1997) encontró que un consumo mayor de 5 kg en promedio de alimento evita la pérdida de peso, mientras que un consumo diario de mas de 8 kg promedio evita la pérdida de GD, esto es importante ya que 1% de pérdida de GD en lactancia da como resultado 0.1 lechones menos en la siguiente camada. En nuestro trabajo no se evaluó consumo de alimento en la lactancia, lo que sería útil en futuros trabajos.

En otros estudios realizados por Zak et al. (1997) se observa que en restricciones alimentarias por periodos de 7 días reduce la secreción en plasma de LH, y al contrario, la realimentación por 7 días incrementa los pulsos de secreción de LH. En resultados presentados por Koketsu et al. (1996) tienen claramente demostrado que en las cerdas los niveles de LH son afectados por cambios dinámicos en el estado nutricional durante la lactancia y que esto puede afectar la fertilidad después del destete. De manera indirecta establecería una relación entre variaciones plasmáticas de LH y reducción de GD.

En el presente estudio también se evaluó el IDC, el cual no tuvo el comportamiento esperado, es decir, se encontró correlación negativa entre pérdida de GD y aumento de días en el IDC. Es probable que en el IDC reportado en la granja se tengan otros factores de influencia además de la pérdida de GD. Donald (1997) demuestra en un estudio que el 73 % de cerdas con pérdidas de GD de 8.3 mm tenían un retorno al estro entre 14 - 21 días, el 91.3% de cerdas con pérdida de GD de 4.5 mm tenían un retorno al estro entre los 0-7 días, mientras que un 95.7 % de las cerdas que perdían 1.7 mm de GD tenían un retorno al estro de los 0 -7 días pos destete. En otro estudio Zak et al. (1997) reporta que el IDC es asociado con un incremento de peso corporal o cuando no hay una gran pérdida de peso corporal (4.5 vs 5 y 7 vs 4 días respectivamente), mientras que otras investigaciones realizadas por Koketsu et al. (1996) tienen reportado incrementos típicos en el IDC de 10 días o mas en cerdas catabolizadas.

Así que podemos observar que hay una gran variabilidad en los reportes presentados en cuanto al IDC y que el comportamiento en cuanto a este parámetro no es muy predecible.

Al evaluar los periodos prolongados del intervalo destete calor y el aumento de LNV y LNT se sugiere que en este periodo hubo una recuperación de la condición corporal y del endometrio lo cual permitió que la cerda tuviera una mayor ovulación y se diera una implantación mas numerosa de los embriones con el endometrio recuperado.

Por lo tanto en el presente estudio se sugiere que al aumentar los días de IDC se puede observar un mejor desempeño al siguiente parto. Respecto a este punto cabe señalar que en esta recuperación hay que considerar que al aumentar el IDC se tiene como consecuencia la disminución de partos por hembra al año además de aumentar los días no productivos.

En cuanto a la mortalidad de las cerdas hubo un 25 % de animales eliminados del grupo de estudio entre el primer y segundo parto. Un 10% fue desechado al finalizar la primera lactancia, básicamente por problemas de lesiones en las patas, y un 15% se dio de baja al finalizar la segunda lactancia, en donde encontramos que un 5% de las cerdas fueron desechadas por tener un bajo numero de LNT y un 3% fue desechado por tener un anestro prolongado.

IX. CONCLUSIONES

1. A medida que se pierde grasa dorsal, el número de lechones nacidos totales disminuye.
2. Los LNV se ven afectados por la disminución en el espesor de grasa dorsal.
3. No se encontró correlación ante la pérdida de grasa dorsal y los días de IDC.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. AHERNE, F. 1999. Nutrition of the sow. In Diseases of swine, 8^o Ed. Iowa State University Press. Edit. Dr. B. Straw.
2. ANONIMO, 2001. Consumo Nacional de Carne de Cerdo en México. Desarrollo Porcícola. 63:15.
3. BUXADE, C. C. 1999. Producción porcina: Aspectos claves. Ed. Mundi-Prensa, 2^o ed. España.
4. BORBOLLA, A. G. 1997. Efecto de la nutrición sobre el rendimiento reproductivo de la cerda. 1^o Curso internacional de reproducción porcina. México D.F.
5. CARRION D., MEDEL, P. 2001. FEDNA. Interacción Nutrición Reproducción en Ganado Porcino, PIC ESPAÑA, S.A., Imas de Agropecuaria, S.L. . www.etcia.upm
6. CLOWES E. J., Aherne, F., Foxcroft, G., Baracos, V. 2003. Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. J. Anim. Sci. 81:753-764
7. CONCELLON M. A. 1975. La cerda y su camada. Ed. Aedos-Barcelona
8. DE LA ROSA, G. 2001. Comisión especial de Ganadería. www.senado.gob.mx
9. DRIANCOURT, M. - A., Thuel, B. .1998. Control of oocyte growth and maturation by follicular cells and molecules present in follicular fluid. A review. Reprod. Nutr. Dev. 38:345-362
10. DONALD, C. M. 1997. Nutrición de la cerda moderna con alta productividad. Department of Animals Science Ohio State University. www.ag.vivc.edu
11. FLORES, M.J. y Agraz, G.H. 1983. Ganado Porcino, Ed. Limusa, 3^a ed. México.
12. JONES D. B. And Stahly T. S. 1999. Impact of Amino Acid Nutrition During Lactation on Body Nutrient Mobilization and Milk Nutrient Output in Primiparous Sows. J. Anim. Sci. 77:1513-1522
13. KIM, S., Baker, D., Easter, R. 2001. Dynamic ideal protein and limiting amino acids for lactating sows: The impact of amino acid mobilization. J. Anim. Sci. 79:2356-2366

14. KIM, S., Baker, D., Easter, R. 2001. Nutrient mobilization from body tissues as influenced by litter size in lactating sows. *J. Anim. Sci.* 79:2172-2178
15. KOKETSU, Y., Dial, G., Pettigrew, J., Marsh, W., King, V. 1996. Influence of imposed feed intake patterns during lactation on reproductive performance and circulating levels of glucose, insulin, and luteinizing hormone in primiparous sows. *J. Anim. Sci.* 74:1036-1046
16. LEVIS, G. D. April '97. Management of Replacement Gilts for Efficient Reproduction. University of Nebraska Cooperative Extension. National Hog Farmer.
17. LEWIS, A. 2001. Swine Nutrition. Ed. CRC, 2° e. Press USA, New York.
18. LIBAL, G. 2001. Effect of gestation gain on lactation performance and return to estrus of first parity sows. Department of Animal and Range Sciences, Swine 2001-1
19. LIBAL, G. 2001. Effect of body fat measurement at breeding and gestation energy level on farrowing and lactation performance of first parity sows. Department of Animal and Range Sciences, Swine 2001-2
20. McNAMARA J. P. y J. E. Pettigrew†. 2002. Protein and fat utilization in lactating sows: Effects on milk production and body composition. *J. Anim. Sci.* 80:2442-2451
21. MEDEL, P. 2001. Avances en la alimentación de porcino: reproductoras. Dpto. Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. . www.etcia.upm
22. MÉNDEZ Valencia, J. 1986. Fisiología de la reproducción porcina Ed. Trillas. México
23. PEREZ, J. 2002. Alimentación y manejo de la cerda de reemplazo y del semental. Segundo congreso anual día AMVEC. Metepec, México.
24. PIG-CHAMP versión 3.07. 2002.
25. PRUNIER, A., Quesnel, H. 2000. Influence of the nutritional status on ovarian development in female pigs. *Anim. Repro. Sci.* 60:185-197
26. QUESNEL, H., Pasquier, A., Mounier, A., Prunier, A. 1998. Influence of feed restriction during lactation on gonadotropic hormones and ovarian development in primiparous sows. *J. Anim. Sci.* 76:856-863

27. QUILES, A. 2002. Últimas tendencias en la alimentación de cerdas durante la lactación: aplicaciones prácticas. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. www.porcicultura.com
28. RODERICK P. 1985. La cerda : Como mejorar su productividad Ed. El Manual moderno, 2º edición
29. SCHWENTESIUS R. Rita. 1993. La porcicultura mexicana ante la posible firma de un Tratado de Libre Comercio con EUA y Canadá: Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial, México.
30. SINCLAIR, A., Bland, V., Edwards, S. 2001. The influence of gestation feeding strategy on body composition of gilts at farrowing and response to dietary protein in a modified lactation. *J. Anim. Sci.* 79:2397-2405
31. TUMMARUK, P. 2001. Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science* 66.
32. VAN DEN BRAND, H., Langendijk, K., Soede, M. 2001. Effects of postweaning dietary energy source on reproductive traits in primiparous sows. *J. Anim. Sci.* 79:420-426
33. WASHAM, D. Ray. 1996. Manejo de la nutrición durante la lactación y síndrome del Segundo parto. 2º Jornada en producción porcina, UNAM. México D.F.
34. ZAK, J. L., Cosgrove, J., Aherne, F., Foxcroft, G. 1997. Pattern of Feed Intake and Associated Metabolic and Endocrine Changes Differentially Affect Postweaning Fertility in Primiparous Lactating Sows. *J. Anim. Sci.* 75:208-216