

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE SEBO DE RES EN LAS DIETAS
DE CERDAS GESTANTES Y LACTANTES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

PRESENTA

Luis Eugenio González Villarreal

040.636

FA 18

35

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1986

T
SF398
.M6
G655
C.1

040.
FA 1
1986
.5



1080060732

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE SEBO DE RES EN LAS DIETAS
DE CERDAS GESTANTES Y LACTANTES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Luis Eugenio González Villarreal

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1986

006921 *ESM*

T
SF396
M6
G655

040.636
FA18
1986
C-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis

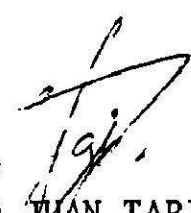


UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA


UTILIZACION DE SEBO DE RES EN LAS DIETAS
DE CERDAS GESTANTES Y LACTANTES

TESIS QUE PRESENTA, LUIS EUGENIO GONZALEZ VILLARREAL
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA



ING. ARNOLDO JUAN TAPIA VILLARREAL
Asesor Principal



ING. M.C. FELIPE DE JESUS CARDENAS GUZMAN
Asesor Auxiliar

FECHA: SEPTIEMBRE DE 1986.

Gracias te doy Dios mío por -
concederme la dicha de llegar
al final de mi carrera y con-
vertirme en un profesionalista,
Ayúdame ahora Señor a sobre -
llevar esta nueva etapa en mi
vida.

A MIS PADRES:

Sr. Ing. Luis Eugenio González Reyes

Sra. Olga C. Villarreal de González

Con admiración, cariño y respeto
ya que gracias a sus esfuerzos y
apoyo constante, logré concluir
mi carrera.

A MIS HERMANOS:

Lic. Adriana Concepción

Srita. Olga Laura

Sr. Raúl Eduardo

A MIS MAESTROS.

A MIS AMIGOS.

A MIS COMPAÑEROS DE
LA GEN. 81-85
ING. AGR. ZOOT.
F.A.U.A.N.L.

Con agradecimiento al:

Sr. Ing. Arnoldo J. Tapia Villarreal

Por haberme brindado su amistad
y por su eficaz y valioso asesora-
miento en la realización del
presente trabajo.

Igualmente al:

Sr. Ing. Felipe de Jesús Cárdenas Guzman

Por haberme brindado su amistad y por su
valiosa y desinteresada ayuda para poder
llevar a cabo la presente investigación.

A MI NOVIA:

Srita. Dora Elia Pérez Peña

Con amor, por el apoyo y --
comprensión por tí brindado
en mis estudios; y agrade -
ciéndote por la cooperación
prestada en la realización
de esta tesis.

I N D I C E

PAGINA

INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	4
Alimentación de la cerda	4
Producción de leche	7
Intervalo de destete a concepción	10
Número de lechones nacidos por camada	13
MATERIALES Y METODOS	21
Ubicación	21
Manejo de los animales	21
Método estadístico	24
RESULTADOS Y DISCUSIONES	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA	39

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Efecto de la temperatura ambiental del edificio de partos en el consumo de alimento en cerdas	5
2	Efecto de la fuente de energía en la lactación	9
3	Efecto del consumo de 3 niveles de energía durante la lactación en cerdas	12
4	Efecto del consumo de 2 niveles de energía durante la lactación en cerdas	13
5	Almacenamiento de glucógeno en los tejidos de los lechones (mg/g de peso vivo) al agregar grasa a las dietas de las cerdas antes del parto	18
6	Concentración de grasa en la canal de los lechones (porcentaje) al agregar grasa a las dietas de las cerdas antes del parto	19
7	Efecto del consumo de energía dietética por cerdas en lactación en el comportamiento de los lechones	20

CUADRO

PAGINA

8	Análisis bromatológico de la ración para cerdas reproductoras	22
9	Análisis bromatológico de la ración para lechones (preiniciador)	24
10	Peso promedio en Kilogramos de los lechones al nacer de los 11 bloques y sus diferencias	29
11	Peso promedio de los lechones al destete en Kilogramos y sus diferencias	30
12	Número de lechones nacidos por camada ..	31
13	Número de lechones destetados por camada de los 11 bloques y sus diferencias	33
14	Retorno al celo de las cerdas después -- del destete en días de los 11 bloques y sus diferencias	33
15	Porcentaje de lechones destetados por camada de los 11 bloques y sus diferencias	34

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA		PAGINA
1	Actividad de la enzima lipasa en los lechones	11
2	Pérdidas de los lechones después del parto	15
3	Concentraciones de glucógeno en los tejidos de los lechones en los primeros 2 días de edad	16

INTRODUCCION

El objetivo principal de toda granja porcina es el de obtener el mayor número posible de lechones al destete saludables por cerda por año; ya que la alimentación constituye cerca del 70% o más de los costos totales de la producción de lechones destetados.

Este objetivo está determinado por una serie de factores que influyen en el rendimiento de la cerda y que enseguida se describen; el número de lechones nacidos por camada, y tomando en cuenta el porcentaje de muertes de los lechones se obtendrá el número de lechones destetados por camada; otro factor que influye en el objetivo buscado es el intervalo de destete a concepción de la cerda, que determinará por consiguiente el número de camadas por año, y el último factor a considerar es la producción de leche por parte de la cerda que afectará directamente el peso al destete y salud de los lechones destetados.

Una manera de obtener el mayor número de lechones destetados por cerda es la de reducir el porcentaje de mortandad de los lechones antes del destete; y para poder lograr esto se necesita de un mejor manejo de todas las prácticas rutinarias y sobre todo de la alimentación.

El mejorar las prácticas de manejo consiste en llevar - -

a cabo de manera eficiente las prácticas de higiene, prevención de enfermedades y tratamientos preventivos; y en lo que se refiere al manejo adecuado de la alimentación, consiste en proveer a la cerda todos los nutrientes necesarios para su mantenimiento durante la gestación, y luego para el correcto desarrollo de la camada.

Dentro de los principales componentes de una dieta para cerdas, aparte de las proteínas, vitaminas y minerales se encuentra la energía. Un aporte adecuado de energía a la cerda pre-parto le ayudará a mantenerse en buen estado físico durante la lactancia, ya que existe grasa sanguínea disponible para la síntesis de la grasa de la leche, conservándose así las reservas energéticas en forma de grasa corporal; y además los lechones aumentarán sus oportunidades de sobrevivencia por tener mayor disponibilidad de energía (Síntesis Porcina, 1984^b).

✓ De acuerdo con lo anterior se planeó la presente investigación para evaluar el efecto de la adición de 5% de sebo de res a la ración de las cerdas; 30 días antes del parto y durante la lactancia.

Los objetivos que se persiguen con la realización de este trabajo son los siguientes:

- a).- Aumentar la sobrevivencia de los lechones.
- b).- Mejorar el peso de los lechones al nacer.

- c).- Disminuir el número de días al celo post-destete en la cerda.
- d).- Mejorar el estado físico de la cerda post-parto.

LITERATURA REVISADA

Alimentación de la cerda.

La cerda requiere de adecuados nutrientes para su mantenimiento durante la gestación y luego para el correcto desarrollo de la lechigada. La alimentación en exceso de la cerda durante la gestación experimenta una elevada mortalidad de los embriones y de los recién nacidos; además las cerdas son demasiado torpes, y tienden a aplastar a los lechones, y generalmente tienen problemas para concebir (Síntesis Porcina, 1984^a).

En áreas tropicales y semi-tropicales es muy difícil mantener un consumo adecuado en cerdas lactantes por las altas temperaturas (cuadro 1). Si una cerda deja de comer debido a las altas temperaturas ambientales antes de que sus requerimientos de energía y proteína estén satisfechos, entonces la producción se reduce. En cerdas lactantes ésto puede a menudo resultar en una reducción en la producción de leche (Noland, 1985).

Estas situaciones pueden corregirse con la adición de grasa, ya que de esta forma se eleva la densidad energética. El suministro de grasa a las cerdas puede lograrse mediante diversas maneras, y el mejor procedimiento variará de granja a granja. Puede mezclarse con las dietas, o bien darse por se

parado, en forma líquida o sólida. El alimentar a las cerdas individualmente poniéndoles grasa en la ración diaria que reciben permite mayor flexibilidad en la práctica de la alimentación (Pettigrew Jr., 1981).

La alimentación a base de grasa pre-parto puede evitar el enflaquecimiento en demasía de las cerdas; ya que las grasas presentes en la ración, al empezar la lactancia son utilizadas para favorecer la síntesis de la leche, y las reservas energéticas se conservan en forma de grasa corporal (Síntesis Porcina, 1984^b).

CUADRO 1. Efecto de la temperatura ambiental del edificio de partos en el consumo de alimento en cerdas.*

Concepto	Temperatura ambiental del edificio	
	27°C	21°C
Alimento consumido por la cerda (Kg.)	4.57	5.15
Pérdida de peso de la cerda (Kg.)	20.81	13.57

* Tomado de Lynch (1977), citado por Noland (1985).

Moser y Lewis (1980), encontraron que los niveles de grasa más indicados eran aquellos que se encontraban entre 7.5% y 15%, ya que abajo de 7.5% no se observaron efectos, y arri-

ba del 15% no se obtuvieron diferencias significativas. Sin embargo, recientes estudios realizados en la Universidad de Georgia indican que niveles bajos de grasa (5%) aportados durante la tercera y cuarta semana antes del parto, pueden considerarse como método efectivo de suministro de grasa. El mismo nivel puede usarse durante la lactancia con la finalidad de mantener un buen estado físico de la cerda. Si el período de adaptación es de 5 días antes del parto se recomienda usar un 10% de grasa antes del parto y la misma cantidad o más, posterior a éste (Síntesis Porcina, 1984^b).

Pettigrew (1981), opina, que la cerda debe ingerir por lo menos 1 Kg. de grasa antes del parto.

Existen varias ventajas y desventajas que se derivan de la inclusión de las grasas animales en las raciones (Cunha, 1960 y Síntesis Porcina, 1984^b):

Ventajas:

- 1.- Hacen el alimento menos polvoriento.
- 2.- Mejora el sabor y la aceptabilidad.
- 3.- Mejora el aspecto.
- 4.- Disminuye el desperdicio de alimento en los comederos.
- 5.- Elimina la necesidad de utilizar ingredientes laxantes en la formulación de raciones, como será el salvado de trigo.

- 6.- Las cerdas pueden conservarse frescas en climas cálidos debido al menor porcentaje de fibra empleado y - al bajo incremento térmico que metabólicamente generan los lípidos.

Desventajas:

- 1.- Son difíciles de manejar.
- 2.- Requieren cuidados especiales para que se mantengan en buenas condiciones.
- 3.- Es necesario estabilizarlas con un antioxidante para impedir el enranciamiento.

Efectos que se producen al agregar grasa a las raciones de las cerdas.

English, et. al., (1981), menciona que al implementar un sistema eficiente de alimentación para las cerdas, se deben tomar en cuenta los efectos de la nutrición sobre los principales factores que inciden en el rendimiento de la cerda. Dentro de estos factores y en los cuales el agregar grasa a las raciones de las cerdas pueden tener efecto se encuentran los siguientes:

- 1.- Producción de leche.
- 2.- Intervalo de destete a concepción.
- 3.- Número de lechones nacidos por camada.

Respecto a la producción de leche Boyd, et. al., (1982),

encontraron que la producción de leche se vió aumentada en -- aquellas marranas alimentadas con grasa agregada; así como un aumento en el contenido de grasa tanto en el calostro como en la leche.

El porcentaje de lípidos presentes en el calostro y en -- la leche de la hembra porcina se ve incrementado en forma visible cuando durante la etapa de gestación se suministran los lípidos dietarios. Las proporciones de grasa obtenidas en la leche tuvieron una variación del 9 al 15%. La producción láctea de la cerda desde el inicio del parto hasta los 7 días -- posteriores a éste, resultó tener un notorio aumento en su -- contenido graso (Síntesis Porcina, 1984^b).

Kruse, et. al., (1977), Pettigrew (1978), Boyd (1979) y Doffey (1981), citados por Noland (1985), demostraron que el flujo total de leche aumenta en promedio de 18% por la adición de grasa a las raciones de gestación tardía y lactación. El aumento en el contenido de energía láctea beneficia al lechón en su aprovechamiento de carbohidratos y reservas energéticas especialmente cuando son bajas y además aumenta apreciablemente la razón de supervivencia de los lechones más pequeños de la camada.

Lellis y Speer (1983), añadieron 15% de sebo de res a -- una ración de maíz y harina de soya para la gestación y lactación. Otras cerdas fueron alimentadas con cantidades simila--

res de energía en forma de dextrosa. Las cerdas que fueron alimentadas con la ración de sebo tuvieron una mayor producción de leche; así como un aumento en el contenido de grasa en la leche (4.9% vs 6.6%) y el aumento diario de los créditos fué mayor (258 gr. vs 321 gr.). Por lo tanto la adición de grasa en la ración de gestación y lactación mejoró el comportamiento de los cerditos al aumentar el contenido de grasa en la leche (Cuadro 2).

CUADRO 2. Efecto de la fuente de energía en la lactación.*

Artículo	Fuente de Energía	
	Dextrosa	Sebo
Número de camadas	20	20
Cambio en peso de lactación (Kg.)	1.58	7.78
Peso promedio de los lechones nacidos vivos (Kg.)	1.26	1.40
Peso de los lechones a los 21 días (Kg.)	4.20	4.57
Grasa en la leche (%)	4.9	6.6
Eficiencia en la producción de leche (%)	31	41

* Tomado de Lellis y Speer (1983).

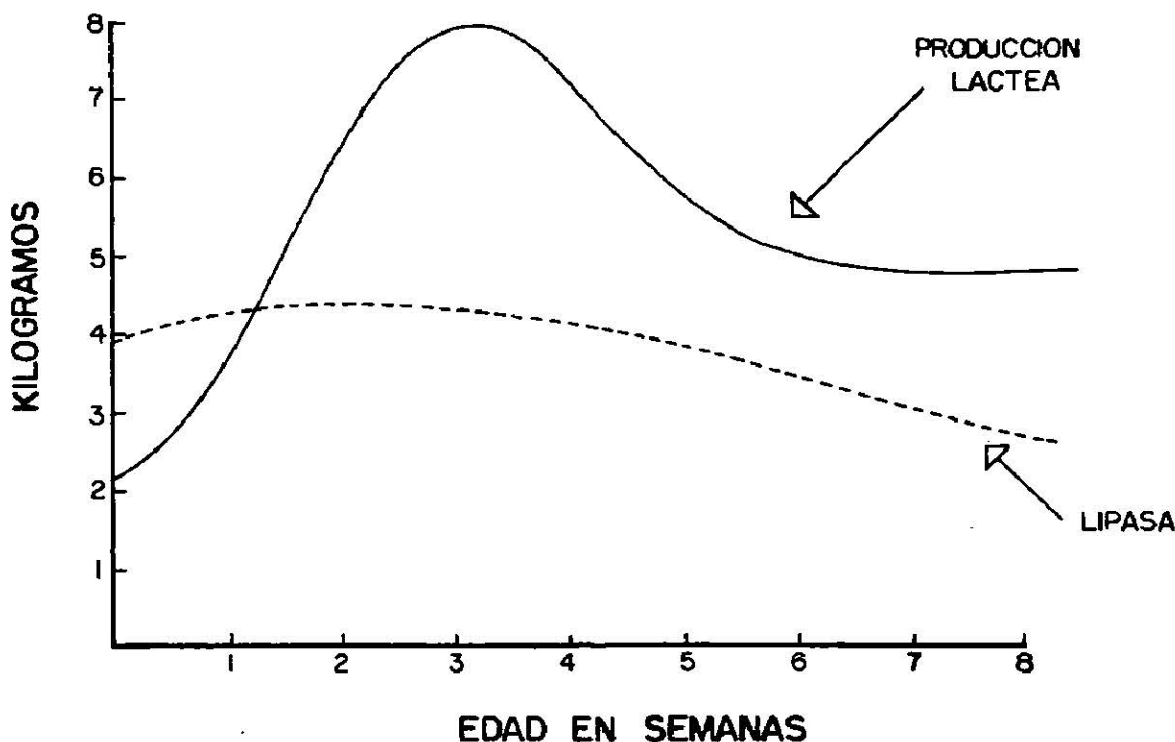
Seerley, et. al., (1978), concluyeron que la cantidad de grasa de leche disponible para los lechones está determinada tanto por la concentración de grasa como por la cantidad de leche producida. El peso individual de cada lechón al destete no puede ser incrementado, ya que la energía disponible en la leche es utilizada para el mantenimiento y actividades normales, más que para engorda.

La leche de la cerda es especialmente rica en grasa (30-40% de grasa en base a materia seca), y el lechón posee una gran capacidad para digerirla, gracias a la acción digestible de la enzima lipasa (gráfica 1). Esta grasa presenta una digestibilidad de un grado muy elevado, aparentemente más del 95%; por lo tanto el lechón no tendrá problema para digerir la grasa aumentada en el calostro y en la leche (Apuntes de Producción Porcina, U.A.N.L., 1985).

En lo que se refiere al intervalo de destete a concepción, se ha comprobado a través de varios experimentos que el agregar grasa a las raciones de la cerdas, éstas se encuentran en buen estado físico durante la lactancia y se reducen los días al celo post-destete de la cerda.

Parsons (1979) y Seerley (1981), citados por Lellis y Speer (1983), concluyeron que el añadir grasa a la ración de las cerdas se incrementó la ganancia durante la lactación y las marranas están en mejores condiciones al destete, pueden tener mayor concepción y se reduce el intervalo del destete a la presencia de celo; y así producir un mayor número de lechones por cerda por año.

GRAFICA 1. Actividad de la enzima lipasa en los lechones.*



* Tomado de los apuntes de producción porcina U.A.N.L. (1985).

La alimentación a base de grasa pre-parto puede evitar enflaquecimiento en demasía de las cerdas; dicho enflaquecimiento provoca que haya debilidad, desequilibrio hormonal, y consecuentemente fallas en el retorno a celo. Desafortunadamente la mayoría de los animales con este problema son aquellas cerdas buenas productoras de leche y son las que crían camadas más numerosas. La explicación de este fenómeno es que al empezar la lactancia la cerda moviliza y metaboliza los lípidos de las grasas corporales para favorecer la síntesis de la leche. Como consecuencia las cerdas pierden peso y se ponen flacas; y el suministro de grasas en la dieta puede evi-

tar el enflaquecimiento de las cerdas; ya que las grasas presentes en la ración, al empezar la lactancia son utilizadas - para favorecer la síntesis de la leche y las reservas energéticas se conservan en forma de grasa corporal (Síntesis Porcina, 1984^b).

Nelssen y Lewis (1984), citados por Noland (1985), proveyeron a 146 cerdas de primera camada ya fuera 10,000, - - 12,000 ó 14,000 Kilocalorías de energía metabolizable por día durante la lactancia y concluyeron que se redujo los días para alcanzar el estro después del destete (cuadro 3.)

CUADRO 3. Efecto del consumo de 3 niveles de energía durante la lactación en cerdas.*

Artículo	10,000	Dietas Kcal/día	
		12,000	14,000
Número de cerdas	49	49	48
Cambio en peso de lactación (Kg.)			
0-14 días	-9.04	-4.97	-1.80
14-28 días	-9.04	-6.78	-3.61
0-28 días	-18.52	-11.76	-4.97
Retorno al estro ¹ (%)			
en 7 días	82	88	88
en 14 días	90	92	94
en 21 días	92	92	98
en 70 días	98	98	100

1) Después del destete.

* Tomado de Nelssen y Lewis (1984), citados por Noland (1985).

Estos mismos efectos han sido demostrados en investigaciones en Georgia por Seerley (1982), citados por Noland (1985) y concluyó que el aumento en el consumo de energía en cerdas lactantes aumento el número de cerdas que regresaron al estro a los 30 días luego del destete. Este efecto parece estar asociado con altos niveles de la hormona estradiol encontradas en el suero sanguíneo de cerdas alimentadas con mayores niveles de energía durante la lactación (cuadro 4).

CUADRO 4. Efecto del consumo de 2 niveles de energía durante la lactación en cerdas. *

Artículo	Dietas Kcal/día	
	8,000	16,000
Número de cerdas	25	25
Peso inicial (Kg.) ^a	145.15	145.65
Peso final (Kg.) ^b	120.31	142.85
Cerdos destetados/camada	9.8	9.7
Peso promedio del lechón ^b (Kg.) ^b	6.06	6.51
Peso de la camada (Kg.) ^c	59.27	63.34
Retorno al estro (%)		
en 6 días	28	92
en 30 días	60	96

a) Al parto

b) Al destete (4semanas)

c) Después del destete

* Tomado de Seerley (1982), citado por Noland (1985).

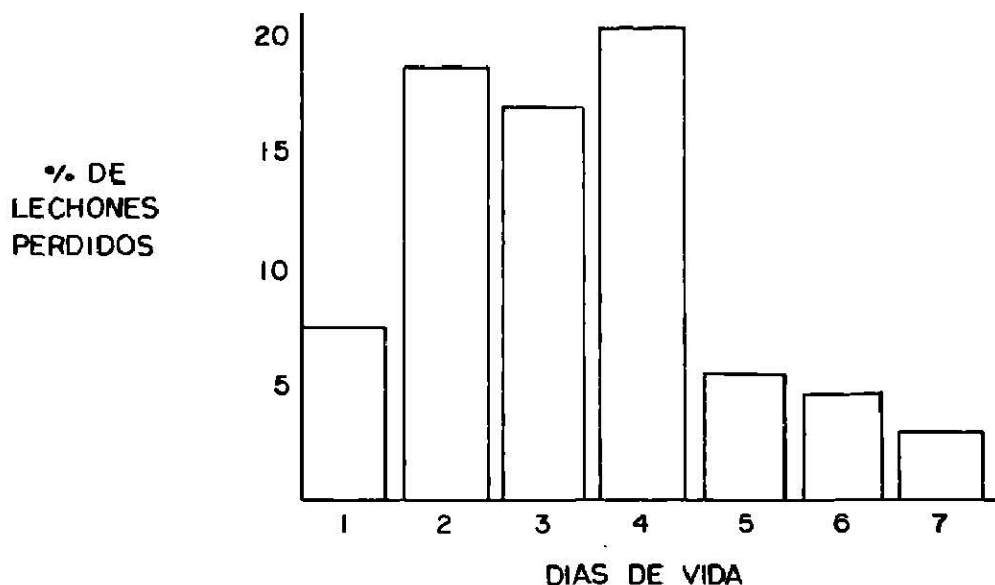
En cuanto al número de lechones nacidos por camada; se debe considerar que el lechón recién nacido es relativamente débil al nacer, es un ser completo y definitivamente dependien

te de la leche materna y de las condiciones ambientales, como son el aire, olores, espacio, luz, equipo, época del año temperatura y humedad; es por ésto, que dichos factores deben de estar bien definidos antes de que ocurra el parto para así evitar complicaciones en el recién nacido y tratar de disminuir el porcentaje de muerte en los primeros días de vida del lechón (Síntesis Porcina, 1984^b).

La mortandad de los lechones durante los primeros días de vida es un factor que se ha caracterizado por provocar grandes pérdidas económicas a los porcicultores. Pettigrew, (1981), opina que esta mortandad es ocasionada por la energía insuficiente que presenta el lechón recién nacido. De lo antes expuesto surge la necesidad de salvar el mayor número de vidas, sobre todo cuando los costos de producción son tan elevados y muestran tendencia a incrementarse cada vez más (Okai et. al., 1977).

Seerley (1981), opina, que por lo general, el mayor porcentaje de muertes ocurre en los primeros 5 días de vida del lechón y los porcicultores pierden en promedio más del 25% de los lechones nacidos vivos (gráfica 2).

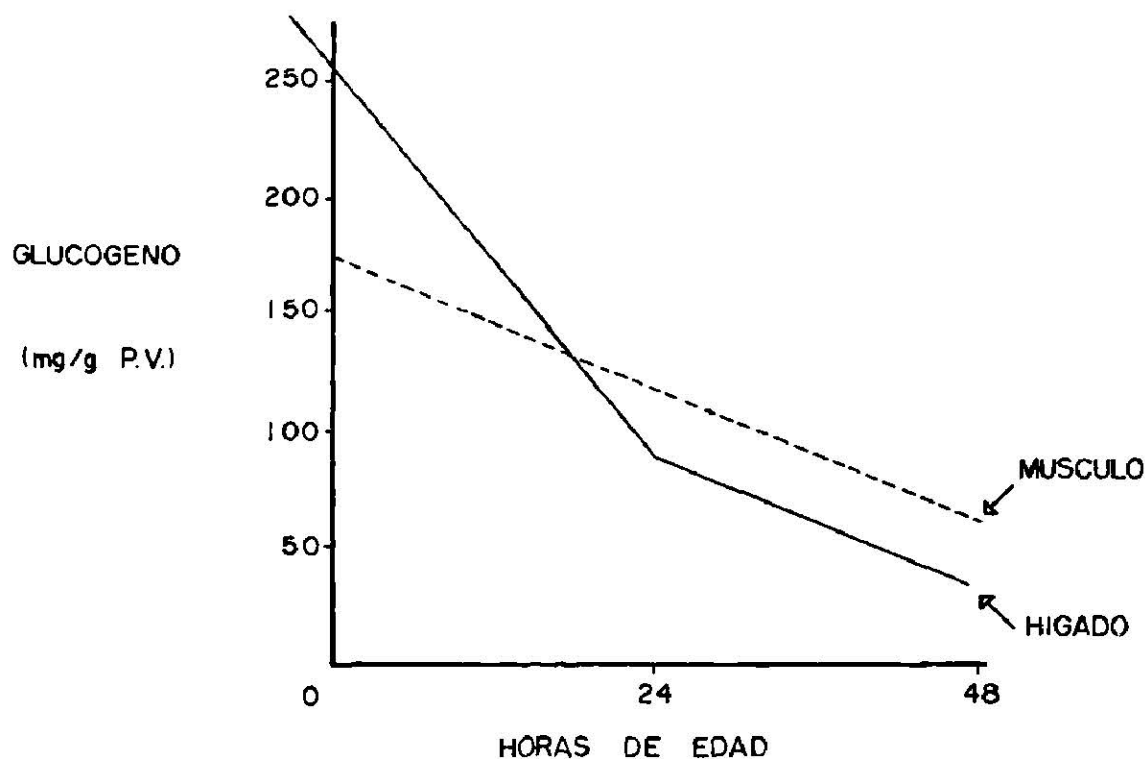
GRAFICA 2. Pérdidas de los lechones después del parto.*



* Tomado de Nielsen (1975), citado por Seerley (1981).

Los estudios acerca de la alimentación mediante dietas - grasas en el último tercio de la gestación indican que no hay efectos adversos, pero en cambio si es posible modificar el - metabolismo del lechón Sherlley (1961), citado por Pettigrew (1981), determinó que el notable acumulamiento de energía en el lechón recién nacido son glucógeno en el hígado y en el -- músculo esquelético, y grasa en el tejido adiposo. Además con- cluyó que las concentraciones de glucógeno en el músculo es - quelético de los lechones recién nacidos es más baja que la - del hígado y disminuye en menor grado rápidamente; ya que las concentraciones del glucógeno del hígado disminuyen un 70% en el primer día de nacido (grafica 3).

GRAFICA 3. Concentraciones de glucógeno en los tejidos de los lechones en los primeros 2 días de edad.*



* Tomado de Okai, et. al., (1978), citado por Pettigrew (1981)

Boyd et. al., (1981) y Mersman (1974), citados por Pettigrew (1981) han sugerido reducciones más dramáticas en el contenido de glucógeno si los lechones no consumen inmediatamente después de nacer toda la energía que presenta el calostro y por lo tanto el lechón recién nacido entrará en estado de letargo, descenderá la glucosa en la sangre, conduciendo a -- hipoglucemia y debilidad; que pueden producir coma y muerte.

Seerley, et. al., (1974), citado por Pettigrew (1981) sugiere la posibilidad de mejorar el estado energético del lechón y en esta forma aumentar su perspectiva de supervivencia por medio de la alimentación de un nivel relativamente alto-

de grasa a la cerda inmediatamente después del parto.

Boyd, et. al., (1978), menciona que las concentraciones de glucógeno en el hígado y en el músculo de los lechones no se incrementaron mediante la alimentación de grasa a las cerdas durante su última etapa de gestación. Pettigrew (1981) sugiere la posibilidad de que la alimentación de grasa a cerdas detiene la reducción de glucógeno en el hígado de los lechones durante las primeras 12 horas después de nacer (cuadro 5).

El aumento de peso al nacimiento, incremento de la energía sanguínea (glucosa) al nacimiento, una baja de la energía hepática (glucógeno), son factores que ayudan a la sobrevivencia del lechón neonato (Síntesis Porcina, 1984^b).

La segunda reserva importante de energía formada en el lechón al momento de nacer es la grasa. Friend (1974), Seerley, et. al., (1974) y Mersman (1974), citados por Pettigrew (1981), encontraron que la canal del lechón recién nacido contiene solamente alrededor de 2% de grasa, y ésta forma gran parte de la estructura del cuerpo; y de allí inadecuada para ser usada como energía. Así mismo, Pettigrew (1981), encontró que la grasa suplementaria en la alimentación de las cerdas durante la última etapa de gestación no afecta las reservas de carbohidratos en el cuerpo del lechón al momento del nacimiento, pero aumenta las reservas de grasa en la canal ligeramente (cuadro 6). Además, los lechones de cerdas alimentadas-

con grasa suplementaria fueron más termoestables que los lechones de las cerdas que fueron alimentadas con dieta normal.

CUADRO 5. Almacenamiento de glucógeno en los tejidos de los lechones (mg/g de peso vivo) al agregar grasa a las dietas de las cerdas antes del parto.*

Fuente	Porcentaje de grasa en la dieta	Días de suministro	Testigo	Grasa
HIGADO				
Seerley <u>et al</u> (1974)	40	5	217.0	202.0
Bishop <u>et al</u> (1979)	24	9	105.3	107.0
Boyd <u>et al</u> (1978)	20	14	175.0	187.7
Okai <u>et al</u> (1978)	10	14	208.4	170.3
Boud <u>et al</u> (1979)	8	14	229.2	234.9
MUSCULO ESQUELETICO				
Seerley <u>et al</u> (1974)	40	5	147.0 ^a	150.0
Seerley <u>et al</u> (1974)	40	5	125.0 ^b	121.0
Okai <u>et al</u> (1978)	10	14	181.9 ^a	184.7

a) Músculo Longissimus dorsi

b) Jamón

* Tomado de Pettigrew (1981).

Las oportunidades de sobrevivencia se ven reducidas cuando el lechón presenta un bajo peso al nacer; y ésto es una desventaja en virtud de su mayor área de superficie corporal respecto al peso de su cuerpo, y por lo tanto, su mayor tendencia a perder calor y morir por enfriamiento. Este efecto se presenta sobre todo en camadas numerosas (Boyd, et al., 1978).

CUADRO 6. Concentración de grasa en la canal de los lechones - (porcentaje) al agregar grasa a las dietas de las - - cerdas antes del parto.*

Fuente	Porcentaje de grasa en la dieta	Días de suministro	Testigo	Grasa
Seerley <u>et al</u> (1974)	40	5	2.01	2.43
Seerley <u>et al</u> (1974)	40	5	2.06	2.45
Seerley <u>et al</u> (1978)	40	5	1.63	1.72
Bishop <u>et al</u> (1979)	24	9	1.25	1.35
Boyd <u>et al</u> (1979)	8	14	1.44	1.50
Seerley <u>et al</u> (1979)	5	10	2.20	2.30

* Tomado de Pettigrew (1981).

Okai, et al., (1977), menciona que como la ganancia de peso fetal ocurre principalmente durante el último tercio de la gestación, un incremento de la alimentación que reciben -- las marranas durante las 2 últimas semanas de gestación pueden incrementarse los pesos del lechón al nacer, solamente -- con un incremento marginal en los costos del alimento. El peso vivo del lechón al nacer se puede incrementar aproximadamente en 100 gramos, además de hacer lo mismo con el índice de sobrevivencia en un 10% (Síntesis Porcina, 1984^b).

Seerley (1982), citado por Noland (1985), comprobó que un incremento en el consumo de energía por parte de la cerda durante los últimos 30 días de gestación, incrementaba ligeramente el peso al nacimiento de los lechones, aumentando su potencial de sobrevivencia.

Friend (1974) y Seerley (1974), citados por Okai (1977), han reportado que la adición de aceite de maíz a las dietas de las cerdas durante los últimos 5 días de preñez pueden significativamente influir en el peso de los lechones al nacer, así como la razón de supervivencia de los lechones que presentan bajo peso al nacimiento.

Nelssen y Lewis (1984), citados por Noland (1985), proporcionaron a 146 cerdas de primera camada ya fuera 10,000 12,000 ó 14,000 Kilocalorías de energía metabolizable por día durante la lactación, y concluyeron que el peso individual de los lechones y de la camada aumentó tanto a los 14 como a los 28 días y también el número de cerdos sobrevivientes (cuadro 7).

CUADRO 7. Efecto del consumo de energía dietética por cerdas en lactación en el comportamiento de los lechones. *

Concepto	Dietas Kcal/día		
	10,000	12,000	14,000
Comportamiento individual			
peso prom., 14 días (Kg.)	3.71	3.89	3.98
peso prom., 28 días (kg.)	5.28	5.69	5.69
Supervivencia de los lechones (%)			
3-14 días	94.0	93.8	93.5
14-28 días	98.4	99.2	99.1
3-28 días	92.5	93.0	92.7
Comportamiento de la camada			
peso de la camada, 14 días (Kg.)	34.47	36.51	36.60
peso de la camada, 28 días (Kg.)	57.64	61.35	61.53
Lechones/camada			
14 días	9.4	9.3	9.3
28 días	9.2	9.2	9.2

*Tomado de Nelssen y Lewis (1984), citados por Noland (1985).

MATERIALES Y METODOS

Ubicación.

La realización del presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Pecuario "El Canada", propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Dicho campo se encuentra localizado en la carretera a Colombia, N. L., Kilómetro 4 del municipio de General Escobedo N. L., el cual se encuentra a una altitud de 497 metros sobre el nivel del mar; siendo sus coordenadas geográficas 23°-49' latitud norte y 99°100' latitud oeste.

La presente investigación se inició el 22 de Octubre de 1985 y finalizó el 5 de Marzo de 1986.

Manejo de los animales.

Se utilizaron 24 cerdas híbridas comerciales de la crucea Yorkshire X Landrace, de 1 a 6 partos.

Para la realización del siguiente trabajo se requieren 12 cerdas para cada tratamiento. El tratamiento 1 será el testigo que comprende la alimentación de la cerda con una ración "Reproductoras" (cuadro 8), restringida a 2 Kg. por cerda por día en comederos individuales durante la gestación, y durante la lactancia se irá aumentando el alimento a la cerda hasta completar de 4 a 6 Kgs., dependiendo del número de lechones que presenten; manteniéndose esta cantidad hasta el día del

destete. El tratamiento 2 fué igual que el tratamiento 1, más 5% de sebo de res por Kilogramo de alimento consumido; 30 días antes del parto y durante la lactancia.

Antes de añadirse el sebo a la ración, éste se calentará hasta un punto en que pierda su estado sólido (aproximadamente 65°C), para que se mezcle fácilmente con la ración. El sebo se añadirá individualmente a la ración de cada cerda.

CUADRO 8. Análisis bromatológico de la ración para cerdas reproductoras.

Concepto	Porcentaje
Humedad	13.40
Cenizas	9.53
Calcio	1.61
Nitrógeno	2.86
Proteína	17.93
Estracto Etéreo	2.34
Fibra	4.26
Materia Seca	86.60
Estracto Libre Nitrógeno	65.94

* Análisis realizado en el Laboratorio de Bramatología de la F.A.U.A.N.L.

El alimento y el sebo se proporcionarán 2 veces al día, 1 Kg. de alimento más 50 grs. de sebo a las 8:00 A.M. y posteriormente la misma cantidad y proporción a las 4:00 P.M., completándose así la dieta total diaria por cerda que comprende 2 Kgs. de alimento y 100 grs. de sebo.

Durante la lactación las cerdas incluídas en el tratamiento 2 se separaron en un solo corral para facilitar el manejo de la alimentación.

El manejo en ambos tratamientos dentro de la maternidad fué el usual en la granja, que consiste en atender el parto, cortar y desinfectar el ombligo, descolmillar, descolar, marcar y pesar a los lechones.

Tanto las cerdas incluídas en el tratamiento 1, como las incluídas en el tratamiento 2 serán pesadas antes del parto y al destete. Además se observarán los días en que la cerda presenta celo después del destete.

El día del parto se colocará una lámpara de calor para que los lechones se mantengan a una temperatura adecuada.

Tanto al tercer como al décimo día de vida del lechón se les inyectaba 2 centímetros cúbicos de hierro en cada aplicación.

Al quinceavo día de nacidos los lechones se le proporcionará alimento, el cual estaba protegido para que la cerda no tuviera acceso; dicho alimento era del llamado preiniciador (cuadro 9).

Tanto las cerdas como los lechones en la sala de maternidad contaban con agua a libre acceso a través de bebederos au

tomático; los denominados de "chupón".

Los lechones de ambos tratamientos se pesaron al nacer, - a los 14, a los 28 días y al destete (35 días) para registrar los aumentos de peso. Se anotarán las muertes de los lechones, así como sus posibles causas.

CUADRO 9. Análisis bromatológico de la ración para lechones - - (preiniciador).

Concepto	Porcentaje
Humedad	9.97
Cenizas	7.43
Calcio	0.85
Nitrógeno	4.63
Proteína	28.94
Grasa	3.67
Fibra	30.70
Materia Seca	90.03
Extracto Libre Nitrógeno	29.26
Carbohidratos	10.21
Fósforo	-0.87

* Análisis realizado en el Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L.

Método estadístico.

El diseño experimental utilizado (Snedecor W.G. y W.G.- Cochram, 1977), fué el de muestras apareadas, agrupándose las 24 cerdas en 12 bloques de 2 cerdas homogéneas cada uno. Se aplicaron ambos tratamientos al azar dentro de cada bloque.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T₁.- TESTIGO: Alimentación a las cerdas con una ración - (17.93% P.C.) restringida a 2 Kg/cerda/día

en comederos individuales durante la gestación, y durante la lactancia se irá aumentando el alimento a la cerda hasta completar de 4 a 6 Kgs. dependiendo del número de lechones que presenten; manteniéndose ésta cantidad hasta el día del destete.

T2.- SEBO: Igual que el T1 más 5% de sebo de res por cada Kg. de alimento consumido, 30 días antes del parto y durante la lactancia.

Los factores que ocasionaron el bloque fueron:

- 1.- Número de partos de la cerda.
- 2.- Fecha esperada de parto.

Para filtrar el efecto de los factores que ocasionaron el bloqueo se consideraron las diferencias en cada pareja de observaciones, como se muestra en las tablas 10, 11, 12, 13, 14 y 15. Por lo tanto la población en estudio quedará constituida por la infinidad de diferencias D_i^* que obtendríamos si en lugar de aplicar ambos tratamientos a solamente 12 bloques, lo aplicaremos a una infinidad de ellos. El promedio de todas esas diferencias será la media de la población (\bar{D}) - la varianza de esas diferencias será la varianza de la población (σ^2).

* $D_i =$ infinidad de diferencias.

Si la población es normal y no se conoce la varianza tenemos que:

$$\bar{D} \sim N \left(\underline{d}, \frac{\sigma^2}{r} \right) \quad \frac{\bar{D} - \underline{d}}{\sqrt{S^2/r}} \sim t_{r-1}$$

y

$$\text{I.C.} = \left(\bar{D} - t_{\alpha/2} \sqrt{S^2/r} ; \bar{D} + t_{\alpha/2} \sqrt{S^2/r} \right)$$

para probar

$$H_0: \underline{d} = 0$$

vs

$$H_1: \underline{d} > 0$$

(Ambos trat. tienen
la misma respuesta
media.)

(El trat. 2 tiene
mayor respuesta
media que el tra-
tamiento 1.)

$$E = \frac{\bar{D}}{\sqrt{S^2/r}}$$

t_{r-1} g.l.

y la regla de decisión es :

Rechazar H_0 si $E > t$

donde :

\bar{D} media muestral

S^2 varianza muestral

r número de bloques

E estadístico de prueba

I.C. intervalo de confianza para σ

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el transcurso de este trabajo se observó que a las -- cerdas que se les proporcionó el 5% de sebo de res en la ración, 30 días antes del parto y durante la lactancia no presentaron ningún problema en lo que se refiere al consumo de -- alimento; ya que las cerdas aceptaron sin ningún problema la ración con el sebo de res agregado.

Se observó que los lechones de las cerdas alimentadas -- con sebo en la ración no presentaron ningún problema en lo -- que a diarreas se refiere. Además dentro de cada tratamiento (únicamente cuando fuera necesario) se llevó a cabo el intercambio de lechones entre las cerdas, para poder lograr un mayor número de lechones.

Para el mejor entendimiento de los resultados obtenidos en el experimento se hará el uso de tablas, así como la discusión en cada una de ellas.

En lo que se refiere al peso promedio de los lechones al nacer (cuadro 10), se encontró que no hay diferencia significativa entre los tratamientos; sin embargo se logró obtener un ligero aumento en el peso promedio de los lechones al nacer de 0.1442 Kgs. (no significativo) a favor de las cerdas que recibieron sebo en el alimento. Estos resultados concuerdan con lo esperado, en donde Seerley (1982), citado por --

Noland (1985), comprobó que el peso al nacimiento de los lechones se incrementaba ligeramente en 100 grs., cuando se incrementaba el consumo de energía por parte de la cerda durante los últimos 30 días de gestación.

Lellis y Speer (1983), añadieron 15% de sebo de res a una ración (maiz y harina de soya); y cantidades similares de energía en forma de dextrosa a otra ración igual durante la gestación y lactación; y encontraron una diferencia de 0.14 Kgs. en el peso promedio de los lechones nacidos vivos a favor de las cerdas que fueron alimentadas en su ración con sebo (cuadro 2). Los resultados de este experimento concuerdan en su magnitud con los obtenidos en el presente trabajo.

CUADRO 10. Peso promedio en Kilogramos de los lechones al nacer de los 11 bloques y sus diferencias (F.A.U.A.N.L.).

Bloques	Sebo	Testigo	Diferencia
1	1.3675	1.2945	0.073
2	1.5250	1.4220	0.103
3	1.8500	1.2704	0.5596
4	1.8222	1.2619	0.5603
5	1.1729	1.2954	-0.1225
6	1.3500	1.4750	-0.1250
7	1.8577	1.3583	0.4994
8	1.5250	1.4386	0.0864
9	1.3340	1.7208	-0.3860
10	1.5423	1.2785	0.2638
11	1.6300	1.5750	0.0550
Media	1.5433	1.3991	0.1442

En el caso del análisis estadístico para determinar el-

peso promedio de los lechones al destete se encontró que no hay diferencia significativa (cuadro 11). Probablemente esto se haya debido a que se obtuvieron más lechones destetados para el tratamiento 2; considerando que el peso al destete se ve reducido cuando las camadas son demasiado numerosas. Además, Seerley, et. al. (1978), menciona que el peso individual de cada lechón al destete puede no verse incrementado, ya que la energía disponible en la leche es utilizada para el mantenimiento y actividades normales, más que para engorda.

Por lo contrario, en un experimento realizado por Lellis y Speer (1983), concluyeron que se provocó un mayor aumento diario de los lechones de 93 gr./día/lechón al añadir 15% de sebo de res a la ración de las cerdas durante la gestación y lactación; mejorando así, el comportamiento de los lechones del nacimiento al destete.

CUADRO 11. Peso promedio de los lechones al destete en Kilogramos y sus diferencias (F.A.U.A.N.L.)

Bloque	Sebo	Testigo	Diferencia
1	7.4277	9.4535	-2.0258
2	6.7895	5.8650	0.9245
3	6.7250	5.6909	1.0341
4	8.0611	7.1136	0.9475
5	5.8250	6.4450	-0.6200
6	6.2192	8.3642	-2.4150
7	7.0770	7.4968	-0.4198
8	5.3454	7.2704	-1.9250
9	7.3150	5.6312	1.6838
10	6.0843	5.5520	0.4564
11	6.3916	7.1687	-0.7771
Media	6.6600	6.9137	-0.2851

En cuanto al número de lechones nacidos por camada no se encontraron resultados significativos. De acuerdo con los resultados obtenidos para este parámetro (cuadro 12), se hace notar un aumento no significativo en el número de lechones nacidos por camada de 0.72 lechones a favor de las cerdas que se les agregó sebo de res en la ración durante la gestación y lactación.

CUADRO 12. Número de lechones nacidos por camada (F.A.U.A.N.L.)

Bloque	Sebo	Testigo	Diferencia
1	10	11	-1
2	15	10	5
3	10	11	-1
4	9	13	-4
5	12	11	1
6	14	9	5
7	9	9	0
8	11	11	0
9	11	12	-1
10	13	14	-1
11	13	8	5
Media	11.54	10.81	0.72

En lo que se refiere al número de lechones destetados por camada se encontró que no hay diferencia significativa; sin embargo se obtuvo para este parámetro un ligero aumento de 1.27 lechones a favor del tratamiento 2 (cuadro 13).

Otro aspecto importante en el incremento de la densidad calorífica de la ración de la cerda, es la influencia que ésta puede tener en el intervalo del destete a la presencia del es

tro. Los resultados obtenidos para este parámetro nos indican que a un nivel de significancia de 0.05 existe diferencia significativa (2.45 días) entre los tratamientos, favoreciendo a las cerdas que recibieron sebo en su alimentación (tratamiento 2), lo que nos indica que se obtuvieron menos días en promedio en alcanzar el celo aquellas cerdas que se les proporcionó sebo agregado en la ración (cuadro 14). Estos resultados coinciden con los citados por Nelssen y Lewis(1984), citados por Noland (1985), en donde proveyeron a 146 cerdas de primera camada diferentes cantidades de energía metabolizable durante la lactación, y concluyeron que se redujeron los días para alcanzar el estro después del destete.

Resultados similares han sido encontrados por Parsons (1979), y Seerley (1981), citados por Lellis y Speer (1983), en donde concluyeron que al añadir grasa a la ración de las cerdas se incrementó la ganancia durante la lactación y las marranas están en mejores condiciones al destete, pueden tener mayor concepción y se reduce el intervalo del destete a la presencia de celo; y así producir un mayor número de lechones por cerda por año.

CUADRO 13. Número de lechones destetados por camada de los 11 bloques y sus diferencias (F.A.U.A.N.L.)

Bloque	Sebo	Testigo	Diferencia
1	9	7	2
2	12	8	4
3	11	11	0
4	9	11	-2
5	10	10	0
6	13	7	6
7	9	8	1
8	11	11	0
9	10	11	-1
10	12	12	0
11	12	8	4
Media	10.72	9.45	1.27

CUADRO 14. Retorno al celo de las cerdas después del destete en días y sus diferencias (F.A.U.A.N.L.)

Bloque	Testigo	Sebo	Diferencia
1	7	3	4
2	17	4	13
3	6	6	0
4	4	3	1
5	5	4	1
6	5	3	2
7	7	2	5
8	7	5	2
9	5	5	0
10	4	6	-2
11	5	4	1
Media	6.54	3	2.45

En cuanto al porcentaje de lechones destetados por camada (cuadro 15), utilizando un nivel de significancia de 0.05- nos demuestra que existe diferencia significativa entre los - tratamientos 1 y 2; es decir, las cerdas a las cuales se les

agregó sebo de res en su ración tuvieron un aumento significativo de 6.16% de lechones destetados por camada.

Seerley, et. al., (1974), citado por Pettigrew (1981), sugiere la posibilidad de mejorar el estado energético del lechón y en esta forma su perspectiva de sobrevivencia por medio de la alimentación de grasa a la cerda.

Kruse, et. al., (1977), Pettigrew (1978), Boyd (1979) y Doffey (1981), citado por Noland (1985), demostraron que el aumento en el contenido de energía láctea a través de la grasa agregada en la ración beneficia al lechón en su aprovechamiento de carbohidratos y reservas energéticas, especialmente cuando son bajas y además aumenta apreciablemente el porcentaje de sobrevivencia de los lechones.

CUADRO 15. Porcentaje de lechones destetados por camada de los 11 bloques y sus diferencias (F.A.U.A.N.L.)

Bloque	Sebo	Testigo	Diferencia
1	90	63.63	26.37
2	80	80	0.0
3	100	90.90	9.10
4	100	84.61	15.39
5	83.33	90.90	-7.57
6	92.85	77.70	15.15
7	100	88.80	11.20
8	100	100	0.0
9	90.90	91.60	-0.7
10	92.30	85.70	6.6
11	92.30	100	-7.7
Media	92.88	86.71	6.16

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir que las cerdas a las cuales se les suministro sebo de res en la ración, 30 días pre-parto y durante la lactancia, regresaron al celo después del destete en promedio en un menor número de días (2.45 días), a un nivel de significancia de 0.05; y se puede asegurar con una confianza del 95% que esta reducción en el número de días para alcanzar el celo después del destete se encuentra entre -0.224 y 5.133 días.

También podemos concluir a un nivel de significancia de 0.05; que se tiene en promedio mayor porcentaje de lechones destetados por camada (6.14%) para aquellas cerdas que recibieron sebo de res agregado en su ración; y con una confianza del 95% podemos asegurar que este promedio de porcentaje de lechones destetados se localiza entre -0.923 y 13.26%.

Para los demás objetivos como es el caso de los pesos promedio de los lechones al nacer y al destete; así como el número de lechones nacidos y destetados por camada no se en cenró resultados estadísticos significativos.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente se sugiere utilizar diferentes porcentajes de sebo de res en la ración de cerdas gestantes y lactantes; para así, determinar en que - -

porcentaje se observan los mejores resultados.

Otra sugerencia al respecto es el de utilizar un mayor número de camadas, para que los resultados experimentales que -- se obtengan presenten mayor confiabilidad.

En conclusión, de acuerdo con lo anterior se sugiere a -- gregar sebo de res a la ración de las cerdas; ya que al redu -- cir el número de días en que la cerda entra en celo después -- del destete y el de aumentar el porcentaje de lechones destetados por camada, se pueden producir así un mayor número de le-- chones por cerda por año.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Campo Experimental "El Canada" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio de - - Gral. Escobedo, N. L.

Se probaron los efectos de adicionar 5% de sebo de res a la ración de las cerdas gestantes y lactantes sobre los siguientes objetivos:

- 1.- Efecto que se produce sobre la sobrevivencia de los lechones.
- 2.- Mejorar el peso al nacer y al destete de los lechones.
- 3.- Disminuir el número de días al celo post-destete en la cerda.
- 4.- Aumentar el porcentaje de lechones destetados por camada.

Se utilizaron 22 cerdas híbridas comerciales de la crucea Yorkshire X Landrace asignadas al azar a 2 tratamientos.

T₁. Testigo. Alimentación con 2 Kg/cerda/día durante la gestación, con una ración de reproductoras la cual contiene un (17.93%) de proteína, y durante la lactancia se irá aumentando el alimento a la cerda hasta completar de 4 a 6 Kgs. dependiendo-

del número de lechones que presenten; manteniéndose esta cantidad hasta el día del destete.

T₂. Sebo. Igual que el T₁, más 5% de sebo de res -- por Kg. de alimento consumido, 30 días antes -- del parto y durante la lactancia.

El número de partos de las cerdas varió desde 1 hasta 6 partos.

El método estadístico en donde se analizaron los resultados obtenidos fué el de muestras apareadas con 11 bloques y en donde cada bloque es una repetición.

Se realizó un análisis estadístico para cada uno de los objetivos mencionados; y se concluyó que únicamente se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en lo que se refiere al porcentaje de lechones destetados por camada y en el número de días en que la cerda entra en celo después del destete.

Para los demás objetivos no se encontraron resultados estadísticamente diferentes, por lo que se consideró que existe igualdad de efectos medios.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1985. Producción Porcina. Apuntes del Curso. Facultad de Agronomía. U. A. N. L.
- Boyd, R. D., B. B. Moser, E. R. Peo, Jr., A. J. Lewis y R. K. Johnson. 1982. Effect of Tallow and Choline Chloride Addition to the Diet of Sows on Milk Composition, Milk Yield and Preweaning Pig Performance. Journal of Animal Science. 54: 1,5.
- Cunha, T. J. 1960. Alimentación del Cerdo. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp: 136.
- English, Peter R., William J. Smith y Alastair MacLean. 1981. La cerda: como mejorar su productividad. Editorial El Manual Moderno, S. A. pp: 270 271.
- Lellis, W. A and V. C. Speer. 1983. Nutrient Balance of Lactating Sows Fed Supplemental Tallow. Journal. of Animal Science. 56: 1334 - 1337.
- Noland, P. R. 1985. Uso de Grasa en Raciones de Cerdas con Enfasis Particular en Cerdas Lactantes. Universidad de Arkansas pp: 1 - 3.
- Okai, D. E., F X. Aherene and R. T. Hardin. 1977. Effects of Sow in Late Gestation on the Boyd Composition and Survival of the Neonatal Pig. Can. Journal of Animal Science. 57: 439 - 440.

- Pettigrew Jr., James E. 1981. Supplemental Dietary Fat for Peripartal Sows: A Review. *Journal of Animal Science*. 53: 107 - 108.
- Pollman, D. S., D. M. Danielson, M. A. Crenshaw and E. R. Peo Jr. 1981. Long-Term Effects of Dietary Additions of Alfalfa and Tallow on Sows Reproductive Performance. *Journal of Animal Science*. 51: 294, 297.
- Seerley, R. W., E. M. Griffin and H. C. McCampbell. 1978. Effect of Sow's Dietary Energy Source on Sow's Milk and Piglet Carcass Composition. *Journal of Animal Science*. - - 46: 1009.
- Seerley, R. W., R. A. Snyder and H. C. McCampbell. 1981. The Influence of Sow Dietary Lipids and Choline on Piglet Survival, Milk and Carcass Composition. *Journal of Animal -- Science*. 52: 542 - 544.
- Snedecor, W. G. y W. G. Cochram. 1971. Métodos estadísticos. Editorial Continental, S. A. pp: 114 - 116.
- Síntesis Porcina. 1984^a. Cerdas Gestantes y su Alimentación. 3 (6) 36.
- Síntesis Porcina 1984^b. La Grasa en Dietas de Cerdas Gestan--tes y Lactantes. 3 (7) 13 - 19.
- Velázquez, de la Cadena Mariano. 1954. A New Pronouncing Dic-tionary of the Spanish and English Languages. Wilcox and Follet Company. Chicago.

