

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



FRECUENCIA DE ALIMENTACION Y UTILIZACION  
DE SEBO EN LA DIETA DE CERDAS GESTANTES  
Y LACTANTES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JOSE ANGEL GORDILLO LARA

MARIN, N. L.

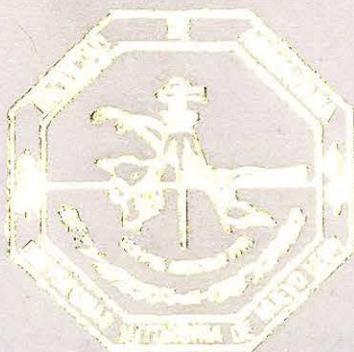
ENERO DE 1990

F  
SF396  
.M6  
G67  
C.1



1080060722

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



FRECUENCIA DE ALIMENTACION Y UTILIZACION  
DE SEBO EN LA DIETA DE CERDAS GESTANTES  
Y LACTANTES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

JOSE ANGEL GORDILLO LARA

MARIN, N. L.

ENERO DE 1990

10225<sup>m</sup>

T  
SF396  
M6  
G67

040.636  
FA 11  
1990  
C.5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
*F. tesis*



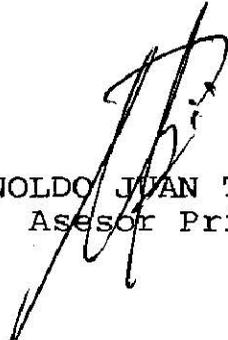
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

FRECUENCIA DE ALIMENTACION Y UTILIZACION DE  
SEBO EN LA DIETA DE CERDAS GESTANTES Y LACTANTES

TESIS QUE PRESENTA, JOSE ANGEL GORDILLO LARA, COMO RE-  
QUISITO 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

DR. EMILIO OLIVARES SAENZ  
Asesor Auxiliar

Gracias te doy Jeová Dios  
por concederme la dicha de  
realizar mis estudios  
y convertirme en un profesio-  
nista.

Oh Señor, en ti tengo puesta  
toda mi esperanza.

Porque tu eres mi fortaleza y  
mi asilo; y por honra de tu  
Nombre me guiarás y sustenta-  
rás en esta nueva etapa de mi  
vida.

Con agradecimiento al:

Sr. Ing. Arnoldo J. Tapia Villarreal

Por haberme brindado su amistad  
y su valioso asesoramiento para  
la culminación del presente trabajo.

Sr. Dr. Emilio Olivares Sáenz

Por haberme dado asesoramiento en  
el análisis estadístico para la  
elaboración de este trabajo.

Igualmente al:

Sr. Ing. Felipe de J. Cárdenas Guzmán

Por haberme brindado su amistad  
y desinteresada ayuda para  
poder llegar a mi meta realizada.

A MIS PADRES:

Sr. Belisario Gordillo Mora  
Sra. Virginia Lara de Gordillo

Con admiración, respeto y cariño  
que me supieron guiar  
por el buen camino ayudándome  
moral, espiritual y económicamente  
para concluir mi carrera.

A MIS HERMANOS:

Profa. Cándida  
Sra. Socorro  
Ing. Blanca Estela  
Dis. de Int. Amalia  
Srita. Nancy Clayne  
Sr. Alfredo.

A MIS MAESTROS.

Que con su enseñanza me  
brindaron sus conocimientos  
para realizarme como  
profesionista.

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS  
de la Generación de 1988  
Ingeniero Agrónomo Zootecnista  
F.A.U.A.N.L.

A MI ESPOSA.

Sra. Patricia Cruz de Gordillo

Con amor, por haberme  
ayudado, moral y espiritual  
mente durante toda mi carrera,  
y brindarme su apoyo en la  
realización en esta tesis.

# I N D I C E

	Página
INTRODUCCION .....	1
REVISION DE LITERATURA .....	3
MATERIALES Y METODOS .....	19
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
RESUMEN .....	34
BIBLIOGRAFIA .....	36

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Efecto de la fuente de energía sobre el metabolismo de cerdos en ayuno. ....	9
2	Influencia de la grasa de los alimentos en la lactación de cerdas. ....	15
3	Ración normal para reproductoras utilizada en el campo experimental "El Canadá" para hembras en lactación durante la prueba experimental del uso del sebo de res con un nivel de proteína de - - 17.93% P.C. ....	20
4	Alimento preiniciador para lechones con un nivel de proteína (28.9% P.C.) utilizado por la granja "El Canadá" de los 15 días a 35 días de edad durante la prueba experimental del uso de sebo de res. ....	22
5	Peso promedio en kg de los lechones al nacer en la prueba experimental del uso de sebo. ....	27
6	Peso promedio en kg de lechones destetados durante la prueba experimental del uso del sebo de res. ....	28
7	Retorno al celo de las cerdas después del destete en días en la prueba experimental del uso del sebo. ....	29

## Cuadro

## Página

8	pérdida de peso en kilogramos en marrá nas durante su lactancia en la prueba experimental en el uso de sebo de res.	30
9	Porcentaje de lechones destetados y le chones muertos en la prueba experimen tal en el uso del sebo de res.....	31
10	Resumen de todos los parámetros consi derados en la prueba experimental del uso del sebo en cerdas ( $\bar{X}$ ). .....	32

## INTRODUCCION

En una granja porcina la alimentación es el factor principal en la producción de lechones ya que constituye 3/4 partes ó más, de los costos totales, de la producción de cerdos.

Dentro de los componentes principales de una dieta para cerdas, aparte las proteínas, vitaminas y minerales se encuentra la energía. Un aporte adecuado de energía a la cerda preparto la ayudará a mantenerse en buen estado físico durante la lactancia, ya que existe grasa sanguínea disponible para la síntesis de 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).

El sebo en las cerdas gestantes es importante porque se caracteriza por las grandes funciones fisiológicas como son el aumento de la producción de leche, así como el aumento del contenido de grasa.

De acuerdo con lo anterior se planteó la presente investigación para evaluar el efecto de la adición de 7% de sebo 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).- Reducir la mortandad de lechones (mayores pesos al nacer).

- b).- Obtener mayores pesos al destete.
- c).- Reducir el intervalo celo post-destete.
- d).- Evitar el síndrome de la marrana flaca.

## REVISION DE LITERATURA

La producción lechera de la cerda es importante para la supervivencia de los cerditos jóvenes, según las prácticas actuales de producción. Es posible destetar los cerditos al nacer; aunque la leche de la cerda debe de ser considerada como el alimento ideal de los cerditos muy jóvenes (Pond; 1976).

La ubre de la cerda, al proporcionar calostro y leche, constituye la única fuente de nutrientes y una fuente de inmunidad contra infecciones predominante para el lechón en las dos o tres primeras semanas de vida.

Los anticuerpos que la cerda produce para protegerse así misma y a los fetos contra infecciones prevalentes, durante la gestación, no pueden atravesar la placenta hasta el feto. El calostro, o primera leche materna es rica en tales anticuerpos y proporciona a los cerditos una protección excelente contra las infecciones prevalentes de la piara, en las primeras 24 horas después del nacimiento. El calostro cambia gradualmente a leche durante los primeros días después del parto, constituyendo estos productos el único alimento de los cerditos en su primera etapa de la vida. Al estar bien protegido el lechón contra enfermedades y bien alimentada la cerda, debe de tener calostro adecuado y mas tarde leche disponible, debiendo tener todo cerdito la oportunidad y capacidad para obtener esos productos de la cerda (English; 1985).

Una hembra que reciba una buena ración, puede producir de

trés a cuatro litros de leche por día; pero las hembras que amamantan 10-12 lechones deben de producir el máximo de leche para cubrir satisfactoriamente las demandas de su camada. Conforme aumenta el número de lechones por camada nacida, deben mejorarse también las raciones, tanto de las marranas como la de los lechones. La leche de la cerda contiene del 81% de agua el 6% de grasa, algo mas del 6% de proteínas, el 6% de lactosa (azúcar) y aproximadamente el 1% de cenizas o parte mineral. La madre debe de recibir alimentos que contengan tales principios en cantidad suficiente para producir la leche en cantidad y calidad requerida por su camada.

La ración voluminosa, laxante recomendada para las cerdas en la época de parto suele continuarse usándose por espacio de varios días después del mismo, aumentando diariamente la cantidad de alimento. A veces durante la segunda semana la hembra ingiere ya la ración completa habitual de las cerdas en lactación. En esta fase, los cerditos requieren de grandes cantidades de leche y deben hacerse cambios en la ración (Bundy; 1971).

#### Alimentación de la cerda.

Las necesidades alimentarias de los porcinos varían según el propósito con que se mantienen estos animales. Las raciones para la terminación de los cerdos deben de ser muy distintos de las que se suministran a los reproductores, y la ración para las cerdas en gestación deben de ser diferentes a las anterioras. No obstante, existen ciertos nutrientes básicos para

todos los porcinos (Ensminger; 1980).

Algunos de los beneficios de la presente prueba experimental es la del uso del sebo como fuente de energía para su mantenimiento y terminación en cerdas gestantes y lactantes.

El manejo de la cerda gestante en lo que respecta a la alimentación, debe de realizarse en función de que además de ayudar al desarrollo de la camada por nacer, favorezca la fase de preparación de la madre para la lactancia, lo cual representa para esta un factor estresante desde el punto de vista metabólico. Esto podrá hacerse con la adición de grasas ya que de esta forma se eleva la densidad energética (Síntesis Porcina; 1984).

Las grasas o lípidos son así mismo compuestos ternarios de carbono, hidrógeno y oxígeno, y tienen como exclusivo papel fisiológico, ser una fuente energética para el animal pues suministra a éste la cantidad necesaria de energía para el sostenimiento de funciones vitales y las diversas producciones, o, para su almacenamiento en los depósitos adiposos (Montilla; 1965).

El suministro de grasas a la cerda puede lograrse mediante diversas maneras, y el mejor procedimiento varía de granja en granja. Puede mezclarse con las dietas, o bien darse por separado en forma líquida o sólida. El alimentar a las cerdas individualmente poniéndoles grasa en la ración diaria que recibe permite mayor flexibilidad en la práctica de la alimentación

(Pettigrew; 1981).

Existen muchas cualidades que se derivan de la inclusión de las grasas animales en las raciones; son las siguientes:

1) hacen el pienso menos polvoriento, 2) mejora la eficiencia de transformación alimenticia; 3) mejora el sabor y la apetibilidad; 4) mejora el aspecto; 5) disminuye el desgaste en la maquinaria de mezcladoras 6) mejora las condiciones de trabajo del personal de los molinos de pienso, por la desaparición del polvo; 7) favorece el granulado; 8) disminuye el desperdicio de alimento en los cebaderos; 9) disminuye el peligro de incendios, por el polvo, calentamiento, etc.; 10) disminuye la destrucción del caroteno.

Sin embargo, el empleo de las grasas animales tienen también algunas desventajas: 1) son difíciles de manejar; 2) requieren de cuidados especiales para que se mantengan en buenas condiciones; 3) es necesario estabilizarlas con un antioxidante adecuado para impedir el enranciamiento (Cunha; 1960).

En cuanto a la reducción de mortandad de lechones; las cerdas que se sobrealimentan durante la preñez experimentan una elevada mortalidad de embriones y sus lechigadas son consecuentemente menores que de las cerdas que han sido alimentadas adecuadamente.

Además las cerdas sobrealimentadas son demasiado pequeñas y torpes y tienden a aplastar a los lechones. Otro defecto de

las cerdas con sobrepeso es que tienen problemas para concebir, especialmente las primerizas que se alimentan ad libitum antes del apareamiento.

De esta forma para lograr las máximas utilidades, el productor de cerdos debe de alimentar adecuadamente a las reproductoras, para reducir la mortandad embrionaria, mejorar la eficiencia reproductiva, aumentar la longevidad de las cerdas y también para asegurarse de que no se produzcan efectos negativos en las crías (Síntesis Porcina; 1984).

Las reproductoras en condiciones óptimas consumen en la etapa final de gestación hasta 7000 mas-menos 1000 Kcal. ME/día. El objetivo es lograr lechones de 1.35 - 2 kg de peso al nacimiento, con un 90% de sobrevivencia y preparar a la hembra para una buena lactancia. La única manera de lograr lechones de buen tamaño al nacimiento es proporcionando un adecuado consumo calórico en una dieta balanceada. El incremento en la sobrevivencia de lechones grandes de 1.35 kg o más, es bien conocido. La alimentación de las cerdas en el último período de gestación puede influir en la sobrevivencia de lechones. Existen buenas alternativas para proporcionarles a las hembras mas alimento. La inclusión de las grasas en las dietas de las cerdas tienen propiedades únicas. El incremento en la sobrevivencia de embriones por el consumo de grasas en la etapa final de gestación está bien fundamentada (Síntesis Porcina; 1987).

El establecimiento de los valores energéticos de la ra-

ción para las cerdas gestantes deben de efectuarse teniendo en cuenta el peso del animal, las necesidades requeridas para la formación del feto y conseguir elevados pesos de los lechones al nacimiento, sin aumentar exageradamente el peso de las cerdas madres, para los cuales debe de tenerse presente que durante las primeras semanas de gestación, las cerdas que se mantienen en buen estado de carnes ha de ganar solo 1 kg. por semana (Montilla; 1965).

Parece que la cerda metaboliza los lípidos a partir de las células grasas corporales hacia la leche, como consecuencia, las cerdas pierden peso y se ponen flacas al final de la lactación. La alimentación a base de lípidos pre-parto contribuye favorablemente al proceso metabólico, ya que existe grasa sanguínea disponible para la síntesis de la grasa de la leche, por lo que el número de calorías disponibles aumentan la producción de la leche, siendo éste de suma importancia durante los primeros 2 - 5 días de vida del lechón (Síntesis Porcina; 1984).

Los estudios acerca de la alimentación de cerdas gestantes mediante dietas que contengan grasas en el último tercio de gestación, indican que no hay efectos adversos, pero en cambio si es posible modificar el metabolismo del lechón, como el aumento de peso al nacimiento, el incremento de la energía sanguínea (glucosa) al nacimiento y una baja de la energía epática, son factores que ayudan a la sobrevivencia del lechón.

Lo expuesto anteriormente nos indica que los lípidos son utilizados en forma de energía y las reservas energéticas se conservan en forma de grasa corporal. El efecto de suministrar dietas con grasas durante el último tercio de gestación, actúa como sebamiento sobre los procesos metabólicos asociados al del aprovechamiento de energía (Síntesis Porcina; 1984).

Los datos que se presentan en el Cuadro 1 son de lechones que ayunaron, provenientes de madres que fueron alimentadas 35 días antes del parto a base de dietas isocalóricas, formuladas ya sea a base de grasa o con almidón de maíz. Dichos lechones mostraron una mayor cantidad de glucosa sanguínea al nacimiento y a las 48 horas el Beta-hydroxibutirato se incrementó también, lo cual es un indicador de un mayor aprovechamiento metabólico de las grasas (Síntesis Porcina; 1984).

Cuadro 1. Efecto de la fuente de energía sobre el metabolismo de cerdos en ayuno.

Concepto	Edad Horas	Grasa Animal	Almidón de maíz
Glucosa, mg %	0	85.4*	63.1
	48	42.1*	26.4
Beta-hydroxiburato	0	.52	.56
	48	.79	.62
* Mayor que el almidón de maíz		(P 0.5)	

Recientes estudios realizados en la Universidad de Georgia, nos dicen que a niveles bajos de grasa (5%) aportados durante la 3a. y 4a. semana antes del parto, pueden considerarse como método efectivo, de suministro de grasa, como lo es también proporcionar un nivel graso mas elevado (10%), 5 días antes de que ocurra el parto, para el aprovechamiento metabólico de las grasas (Síntesis Porcina; 1984).

Con el mismo porcentaje del 10% de grasas se recomiendan para proporcionar 226g de grasa/día antes del parto y la misma cantidad o mas posterior a éste. Si el período de alimentación es de 14 días o mas antes del parto, se recomienda que el porcentaje de grasa sea del 5% o bien porporcionando 226g aproximadamente al día. El mismo nivel puede utilizarse durante la lactancia con la finalidad de mantener un buen estado físico de la marrana. Pueden suministrarse como fuentes de grasa, grasa animal o bien aceites vegetales, a los que hay que agregar agentes estabilizadores para prevenir la rancidez, sobre todo en climas calientes.

La adición de grasas durante la lactancia, es que al empezar esta, la cerda moviliza y metaboliza la grasa corporal para favorecer la síntesis de la leche.

Es definitivo que los procesos fisiológicos tanto de la cerda como la del lechón, podrían modificarse debido a la utilización de grasa en la ración de la marrana; y aprovecharse por lo menos, para salvar entre un 4-8% de lechones, indepen-

dientemente de mejorar el estado de salud general de la marrana. 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 lípidos dietarios. Las proporciones de grasa obtenidas en la leche tuvieron una variación del 9 al 57%. La producción láctea de la cerda desde el inicio del parto hasta los 7 días posteriores, resultó tener un notorio aumento en su contenido graso (Síntesis Porcina; 1984).

Tomando en cuenta las recientes investigaciones realizadas al respecto, se ha comprobado que la producción láctea de la cerda se ve favorecida por la ingestión de dietas grasas. El incremento promedio fue del 18%. Se ha manifestado un contenido energético mayor tanto en el calostro, como en la leche producida durante el segundo y tercer día; esto beneficia al lechón en su aprovechamiento de carbohidratos y reservas energéticas, especialmente cuando son bajos (Síntesis Porcina; 1984).

Por ejemplo, investigadores de California en 1935 encontraron que la producción media de leche por cerda, durante un período de lactación de 8 semanas, fue de 186.4 kg de leche con cifras extremas de 176 a 289.5 kg. La cantidad de leche producida diariamente por las cerdas daba una cifra media de 3.08 kg oscilando entre 1.95 y 5.26 kg por día de leche.

De la secreción láctea dependen, en gran escala el esta-

do general, la viveza y el peso de los lechones al destete. Es importante por todo ello, que las cerdas reciban raciones adecuadas y en cantidad suficiente para proporcionarles todos los nutrientes requeridos para una buena producción de leche (Cunha; 1960).

En consecuencia, la nutrición durante la lactación debe de proporcionar los nutrientes adecuados para la producción láctea de la cerda. La producción de leche es relativamente baja al principio y gradualmente llega a su punto máximo hacia las tres semanas después del parto. Como resultado, la pérdida de peso tiende a ser mayor después de las primeras tres semanas de lactación. Así pues, los requerimientos diarios de nutrientes para las cerdas que van a destetarse a las 2 o 3 semanas de edad serán menores, debido a la menor producción diaria de leche en promedio, que para las que se destetan entre las 4 y 6 semanas de edad o mas tarde (English; 1985).

#### Desgaste físico de la cerda

Las cantidades inadecuadas de proteínas, lisina o energía, darán por resultado una mayor pérdida de condición física durante la lactación. Cuanto mas tardío sea el destete, tanto mas elevada será la ingestión de alimento deseable para evitar la excesiva pérdida de peso hacia el destete. Por lo tanto, deben de proporcionarles durante la lactación niveles de alimento adecuado para que la cerda se encuentre en condiciones razonables al destete.

Los resultados de los estudios realizados en Irlanda han demostrado también que la cerda consume la misma cantidad de una dieta de energía elevada, que de una más convencional. Por consiguiente, puede incrementarse la ingestión total de energía proporcionando una dieta que la contenga en mas cantidad. De modo pues, que las dietas más ricas en energía pueden desempeñar una parte útil en situaciones en las que ingestiones bajas de alimentación en la lactación constituyen un problema (English; 1985).

Entonces la influencia mas destacada del nivel de consumo la producción total de leche se aprecia en la energía. Si la cerda lactante no la consume a voluntad o casi a voluntad, especialmente después de la primera semana disminuye la producción de leche. La producción de leche aumenta al ser mayor el número de cerditos que componen la camada, hasta que se alcanza la capacidad genética de la cerda para producir leche. Las cerdas adultas que crían camadas numerosas consumirán frecuentemente 8-10 kg e incluso mas de una dieta rica en concentrado por día cuando la producción de leche es máxima. La cantidad de dieta consumida y los cambios que experimenta el peso corporal durante la lactación dependen del grado de obesidad de la cerda al comienzo de la lactación. Las cerdas obesas tienden a consumir menos alimentos durante la lactación y pierden mas peso que las cerdas delgadas (Pond; 1976).

La eficiencia energética de la lactación es mayor cuando la leche es producida a partir del consumo energético de una

ración convencional que cuando depende de los depósitos de grasa corporal. En consecuencia, en la alimentación práctica, se logra una mayor utilización de la energía, mediante la ingestión regulada de energía, durante la gestación para reducir al mínimo el sebamiento y una alimentación abundante durante la lactación para que sea mínima la movilización de los depósitos de grasa corporal para la producción de leche. (Pond; 1976).

#### Frecuencia de alimentación

La referencia en este trabajo, no es relacionado con su valor nutritivo, sino a la cantidad de alimento que se les da a la cerda y como se las da; es decir depende del hombre. Sabemos perfectamente que cerdas muy gordas, por el exceso de grasa en sus tejidos y concretamente en el utero no logran perder la anidación de los embriones por falla o deficiencia de aporte sanguíneo cuando se inicia la formación de la placenta; y entonces mueren y son reabsorbidos, repitiendo la cerda su estro entre 30 y 40 días después de la monta, dependiendo cuanto alcanzó a vivir el o los embriones.

Por otro lado las cerdas con un desgaste físico (flacas), van a ovular perfectamente y anidar si se les da la alimentación adecuada; de lo contrario, no quedarán cargadas, o parirán pocos lechones, 4 o 6, o estos nacerán muy débiles (Síntesis Porcina; 1984).

Cuadro 2. Influencia de la grasa de los alimentos en la lactación de cerdas.

Parámetros	Alimen <u>to</u> (Testigo)	Alimento con 17% de manteca de puerco	Alimento iso-enérgico
Producción lechera (kg)	302.0	331.0	295.0
Composición de la leche:			
- Sustancias nitrogenadas (%)	5.9	5.9	6.1
- Lípidos (%)	7.1	7.8	8.2
- Cenizas (%)	.9	1.0	1.0
Peso de los lechones (Kg)	13.6	15.8	15.2
Pérdida de peso (cerda) (Kg)	36.0	28.0	30.0

Tomado de Zert P. (1969)

Es bastante común ver en ciertas granjas a una cerda generalmente de raza blanca Landrace, York o híbrida de estas, que con gran temperamento materno y gran capacidad lechera, lleva al destete 9, 10 u 11 lechones enormes muy bien alimentados y con excelente peso; pero ella queda en los huesos; y así la destetan, cargan (si aguanta al semental), y la agrupan con otras que estan en buen estado de carnes, y no la dejan comer, la golpean y en ocasiones la hieren, fracturan o matan. Estos tipos de razas son muy susceptibles a padecer este tipo de problemas; tal parece que la naturaleza y los cruzamientos genéticos les dieron capacidad de criar lechones a costa de su propia salud, esta cerda si conviene cargarla de inmediato, pero

alimentándola bien, desde antes del destete, desde que está lactando no dejarla que enflaque tanto, y después darle por su puesto alimentación libre al igual que a todas, hasta el momento de la monta (Síntesis Porcina; 1984).

Recientemente se averiguó cuanto comía una vieja marrana Landrace que había parido 13 lechones. Se midió el consumo de alimento 4 veces al día. Comenzó recibiendo entre 4.6 y 5.4 kilos de alimento por día, a las tres semanas alcanzó la cumbre de consumo. Durante 2 ó 3 días se elevó la cantidad de alimento proporcionando 13 kilos por día; Vaya si dió leche.

El factor principal para mantener produciendo leche a las marranas es alimentarlas en abundancia. Si además podemos ponerlas aparte, tanto mejor. Hay que forzarlas hasta un punto donde podamos definir realmente su habilidad lechera. De otra forma no sabremos cual es la mejor de nuestras hembras (Síntesis Porcina; 1982).

El suministro de grasas en la dieta puede evitar el enflaquecimiento en demasía de las cerdas, lo que daría como resultado el síndrome de la cerda flaca.

Las cerdas en cierta medida, casi inevitablemente, convierten sus reservas en leche y por lo tanto, pierden peso durante la lactación. El grado de esta pérdida de peso debe de ser controlada mediante una alimentación adecuada en la lactación, pues de lo contrario puede haber problemas con la reproducción en el apareamiento siguiente, e incluso podría presen-

tarse el "síndrome de la cerda flaca" (English; 1985).

Las cerdas consumirán más si se les alimenta dos veces en vez de una vez al día. El consumo es probable que aumente más si fueran alimentadas con mayor frecuencia, pero esto aumentaría los costos de mano de obra. Sin embargo, si las cerdas en lactación tienen un pequeño comedero adaptado en el frente de la jaula del parto, podrían ser alimentadas a voluntad. Sistema con el cual tendrán que alimentarse poco y a menudo. La alimentación a voluntad podría iniciarse desde poco después del parto, o en los casos en que se alimenta en abundancia, alrededor del parto, se asocia a una mayor frecuencia de trastornos conducentes a agalactea o deficiencia de leche, el inicio de la lactación a voluntad podría retardarse algunos días.

Así pues, hay varias formas de superar un problema de apetito bajo durante la lactación y de evitar una excesiva pérdida de condición hacia el destete.

Sin embargo, el ofrecer suficiente alimento es una cosa y el hacer que la cerda lo consuma es otra. En forma creciente, los criadores de ganado porcino tienen problemas para estimular a la cerda a que consuma suficiente alimento durante la lactación, a fin de evitar una pérdida excesiva de condición física hacia el destete (English; 1985).

Productores que emplearon tempranamente la grasa en raciones para cerdas, reportaron un aumento en la supervivencia de

los lechones, al mismo tiempo que un incremento en la tasa de concepción de las marranas, debido a que se observó que algunas marranas no tienen un adecuado consumo de energía durante la lactancia, lo que provoca que hay debilidad, desequilibrio hormonal y consecuentemente fallas en el retorno al celo (Síntesis Porcina; 1984).

## MATERIALES Y METODOS

### Ubicación:

La realización del presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental pecuario "El Canadá" propiedad de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Dicho campo se encuentra localizado en la carretera a Colombia, N.L., kilómetro 3 del municipio de General Escobedo, N.L., tiene una altitud de 497 msnm; siendo sus coordenadas geográficas 23°49' latitud norte y 99° 100' longitud oeste.

La presente investigación se inició el 25 de Junio de 1988 y finalizó el 2 de Noviembre de 1988.

### Manejo del alimento.

El alimento suministrado a todas las cerdas durante la gestación y la lactación fue uno de los reproductores, utilizados en el campo experimental el Canadá (Cuadro 3).

Antes de añadirse el sebo a la ración, éste se calentó hasta un punto en que se perdiera su estado sólido (65-70°C) para que se mezclara fácilmente con la ración.

Cuadro 3. Ración normal para reproductoras utilizada en el campo experimental "El Canadá" para hembras en lactación durante la prueba experimental del uso del sebo de res con un nivel de proteína de 17.93% P.C.

Ingredientes	Cantidad (Kg.)
Sorgo	668.5
Soya	100
Optivit	5
Roca fosfórica	36
Sal	5
Melaza	80
Lisina	.6
Optifos	5
Alfalfa	100
Neumo	4*
Lamidazol	1

*Acetato*

\* En cerdas gestantes se utiliza 2 kg/tonelada 1000.00 kg.

#### Manejo de los animales

Tres días antes del parto se bañaron las cerdas para posteriormente pasarlas a maternidad, la cual fue desinfectada previamente. En maternidad las cerdas fueron pesadas, y se les dió un kilogramo de salvado para evitar el estreñimiento. Al momento del parto se suspendió el alimento, para reanudar su alimentación al siguiente día después del parto. El suministro de agua fue normal durante toda la prueba experimental.

El manejo de todos los tratamientos dentro de maternidad fue el usual en la granja y consiste en: atención al parto,

corte y desinfección de ombligo, y corte de colmillos, esto en el primer día de nacidos.

A los tres días de nacidos se les dió la primera aplicación de hierro (1 a 2 ml. según las indicaciones del fabricante), al mismo tiempo se pesaron y se identificaron (muestras).

A los 15 días de nacidos se les dió la segunda aplicación de hierro, (1 a 2 ml) junto con un alimento preiniciador para lechones (28.9% P.C.).

A los 20 días de edad se castraron los lechones y a las cerdas se les aplicó la vacuna contra el cólera y a los 35 días de nacidos se destetaron las camadas y se pesaron, al mismo tiempo se les aplicó la vacuna contra erisipela (lechones y marranas).

Una vez destetadas las camadas las marranas se pesaron y se comparó con el peso antes del parto, para ver la pérdida de peso, durante toda la lactancia. Se observó la marrana después del destete para ver el tiempo en que retornaba al celo.

Tanto las cerdas como los lechones en la sala de maternidad contaban con agua al libre acceso a través de bebederos automáticos, denominados de chupón.

Además dentro de cada tratamiento (únicamente cuando fuera necesario) se llevó a cabo el intercambio de lechones entre las cerdas para lograr un número mayor de lechones, con el propósito de homogenizar el número de lechones por camada.

Cuadro 4. Alimento preiniciador para lechones con un nivel de proteína (28.9% P.C.) utilizado por la granja "El Canadá" de los 15 días a 35 días de edad durante la prueba experimental del uso de sebo de res.

Ingredientes	Cantidad (kg.) para lechones
Sorgo	440
Soya	295
Optivit cerdo	2
Neumo sp.	2
Carbamix	1
Optifos	7.5
Azúcar	50
Suero de leche	100
Ca de calcio	2.5
Sal	3.5
Avena	100
	1003.5

*Acetato*

#### Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se dividieron en dos partes, antes y después del parto.

#### Análisis estadístico antes del parto.

Para evaluar el efecto de la suplementación con sebo a la cerda sobre los pesos al nacer se probaron los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1.- Testigo. Alimentación de las cerdas con la ración normal (Cuadro 3), con una frecuencia de alimentación de

una vez al día de 2 kg antes del parto, (sin sebo).

Tratamiento 2.- Alimentación de las cerdas con la ración normal, con una frecuencia de alimentación de una vez al día de 2 kg antes del parto, pero agregándole 7% de sebo 15 días antes del parto.

El diseño utilizado fue bloques al azar con 2 tratamientos y 12 repeticiones.

Análisis estadístico después del parto.

Se utilizó un arreglo factorial  $2^2$  bajo un diseño de bloques al azar. Se utilizaron 24 marranas agrupándose en 6 bloques de 4 cerdas más o menos homogéneas. Los tratamientos se asignaron al azar dentro de cada bloque. Los tratamientos fueron los siguientes (después del parto):

Tratamiento 1.- Testigo. Alimentación de la cerda con la ración normal (Cuadro 3), con una frecuencia de alimentación de 2 veces al día en comederos individuales (de 4 a 8 kg).

Tratamiento 2.- Igual que el tratamiento 1, pero con una frecuencia de alimentación de 4 veces al día (8 a 10 kg/día/cerda dependiendo el número de lechones)\*. >

\* Aparte de los 2 kgs. de alimento base de la cerda se le agregó 1/2 kg. de alimento por cada lechón.

Tratamiento 3.- Sebo. Alimentación de las cerdas con la ración normal, utilizada en el campo experimental "El Canadá", más 7% de sebo por cada kg., de alimento consumido, 15 días antes del parto y durante la lactancia. Con una frecuencia de alimentación de 2 veces al día (4-8 kg.).

Tratamiento 4.- Igual que el tratamiento 3 pero con una frecuencia de alimentación de 4 veces al día, en comederos individuales (8 a 10 kg/cerda/día).

El modelo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + S_i + F_j + (SF)_{ij} + B_k + E_{ijk}.$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Es la variable respuesta (objetivos).

$M$  = Es la media general.

$S_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo nivel del factor A  
(efecto de la frecuencia de alimentación con sebo).

$F_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo nivel del factor B.  
(efecto de la frecuencia de alimentación).

$SF$  = Efecto de la interacción del  $i$ -ésimo nivel de A y el  $j$ -ésimo nivel de B.  
(efecto de una frecuencia de alimentación con un tipo de alimento; sebo 2 veces alimento, sebo 4 veces alimento).

$B_k$  = Efecto de bloques  
(efecto del número de partos).

$E_{ijk}$  = Error experimental.

Los factores que se usaron para formar los bloques fueron:

- 1.- Números de partos de la cerda.
- 2.- Fecha de parto.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo usando el paquete de diseños experimentales FAUANL., (Olivares, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para el mejor entendimiento de los resultados obtenidos en el experimento se hará el uso de los cuadros, así como la discusión de cada uno de ellos.

Durante la realización de este trabajo el consumo de alimento de la cerda con el 7% de sebo no se notó rechazo alguno, tanto en los 15 días antes del parto y durante la lactación. Por el contrario, la ración tenía mas aceptación con el sebo agregado.

Resultados de los tratamientos estudiados antes del parto.

Las cerdas fueron alimentadas 15 días antes del parto con 2 diferentes raciones. Para evaluar las raciones se usaron los pesos al nacer (Cuadro 5) encontrando en el análisis de varianza que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, lo que indica que la suplementación con sebo a la cerda no incrementa el peso promedio de los lechones al nacer, sin embargo la revista Síntesis Porcina (1987), nos dice que se incrementa el peso al nacer y aumenta la supervivencia de embriones por el consumo de grasa en la etapa final de gestación.

Montilla, (1965) también afirma que el objetivo del establecimiento de valores enérgicos en la ración para cerdas gestantes es conseguir elevados pesos del lechón al nacimiento.

Resultados de los tratamientos estudiados después del parto.

En lo que se refiere a peso al destete, en el análisis estadístico se encontró que no hay diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo en el tratamiento 2 (4 veces alimento/cerda/día, sin sebo) se notó un aumento de .763 Kg.

Cuadro 5. Peso promedio en kg de los lechones al nacer en la prueba experimental del uso del sebo.

Cerdas	T <sub>1</sub> Alimento sin sebo	T <sub>2</sub> Alimento con sebo
1	1.728	2.185
2	1.172	1.963
3	2.013	2.100
4	2.400	1.986
5	2.050	2.033
6	1.654	1.620
7	2.078	1.806
8	1.995	2.155
9	2.227	1.680
10	2.425	1.740
11	2.295	2.662
12	1.515	1.518
$\bar{X}$	1.960	1.956

*Acetato*

con respecto a los demás tratamiento (Cuadro 6).

Cunha (1960) dice que de la secreción láctea de la cerda dependen, en gran escala, el estado general, la viveza y el peso de los lechones al destete, y es por eso que la secreción láctea de la cerda se ve favorecida por la ingestión de dietas grasas.

Recientemente se encontró que una cerda podía comer hasta 13 kgs. ofreciéndoselo 4 veces al día; casi a las tres semanas alcanzó la cumbre de consumo. Y vaya si dió leche.

Cuadro 6. Peso promedio en kg de lechones destetados durante la prueba experimental del uso del sebo de res.

Repeticiones	T <sub>1</sub> Alim.s/sebo frecuencia 2 veces	T <sub>2</sub> Alim.s/sebo frecuencia 4 veces	T <sub>3</sub> Alim.c/sebo frecuencia 2 veces	T <sub>4</sub> Alim.c/sebo frecuencia 4 veces
I	7.521	7.800	9.414	7.270
II	7.311	9.645	5.968	8.027
III	8.622	6.488	7.010	7.860
IV	7.400	9.350	7.380	5.760
V	7.366	7.759	7.488	8.400
VI	5.272	7.480	8.350	5.390
$\bar{X}$	7.248	8.087	7.607	7.117

Celo post-destete.

Otro aspecto importante es la reducción de días del celo post-destete. Los resultados obtenidos para este parámetro nos indicaron que no hay diferencia significativa. Sin embargo el tratamiento 3 (alimento de 2 veces al día más 7% de sebo), mostró mejor respuesta (Cuadro 7).

La revista Síntesis Porcina (1984) nos dice, que producto res que emplearon tempranamente la grasa en raciones para cerdas, reportaron un aumento en la supervivencia de los lechones, al mismo tiempo que un incremento en la tasa de concepción de las cerdas debido a que se observó que algunas marranas no tenían un adecuado consumo de energía durante la lactancia, lo que provoca que haya debilidad, y consecuentemente fallas en el retorno al celo.

Resultados similares han sido encontrados por Persons (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 de peso durante la lactación y las marranas están en mejores condiciones físicas al destete, pueden tener mayor concepción y se reduce el intervalo de destete a la presencia de celo; y así producir un mayor número de lechones por cerda por año.

Cuadro 7. Retorno al celo de las cerdas después del destete en días en la prueba experimental del uso del sebo.

Repeticiones	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
	Alim.s/sebo frecuencia 2 veces	Alim.s/sebo frecuencia 4 veces	Alim.c/sebo frecuencia 2 veces	Alim.c/sebo frecuencia 4 veces
I	34	75	18	71
II	6	6	6	8
III	6	5	6	6
IV	51	26	12	38
V	40	5	7	5
VI	5	5	6	5
$\bar{X}$	22.38	20.33	9.16	22.16

Pérdida de peso durante la lactancia.

Los resultados estadísticos de la pérdida de peso en marranas durante la lactancia nos indican que no hay diferencia significativa. Sin embargo en el tratamiento 4 (4 veces alimento mas 7% de sebo de res), se observó mejor que los demás tra-

tamientos (Cuadro 8).

English (1985), nos dice que el suministro de grasa en la dieta evita el enflaquecimiento en demasía de la cerda lo que daría como resultado el síndrome de la cerda flaca.

Cuadro 8. Pérdida de peso en kilogramos en marranas durante su lactancia en la prueba experimental en el uso de sebo de res.

Repeticiones	Alim.s/sebo	Alim.s/sebo	Alim.c/sebo	Alim.c/sebo
	frecuencia 2 veces	frecuencia 4 veces	frecuencia 2 veces	frecuencia 4 veces
I	48	44 +	52+	60 <i>Alim.c/sebo</i>
II	46	45	55	42 -
III	57	28	51	13
IV	76	48+	68+	36 +
V	17	36	19	28
VI	17	34	36	21
$\bar{X}$	40.66	39.16	46.83	33.33

#### Porcentajes de lechones destetados.

En cuanto al porcentaje de lechones destetados por camada (Cuadro 9), los resultados estadísticos nos demuestra que no hay diferencia significativa. Sin embargo en el T<sub>3</sub>(2 veces alimento/cerda/día mas 7% de sebo), se observó que tuvieron un aumento del 5.25% mas que los demás tratamientos en lechones destetados por camada.

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 9. Porcentaje de lechones destetados y lechones muertos en la prueba experimental en el uso del sebo de res.

Tratamientos	Tamaño de la camada al destete	$\bar{X}$ % Destete	$\bar{X}$ * % Muertos
T <sub>1</sub>	8.5	85	15
T <sub>2</sub>	9.0	92	8
T <sub>3</sub>	9.16	94	6
T <sub>4</sub>	8.5	84	16

\* Causas mas comunes de mortandad,

Las causas mas comunes de mortandad de lechones fueron:  
1) por aplastamiento de las cerdas madres, 2) bajo peso o debilidad de lechones.

En cuanto a los lechones criados de marranas alimentadas con sebo no se presentaron problemas de ningún tipo.

Cuadro 10. Resumen de todos los parámetros considerados en la prueba experimental del uso del sebo en cerdas (x).

Parámetros	$\frac{T_1}{(X)}$	$\frac{T_2}{(X)}$	$\frac{T_3}{(X)}$	$\frac{T_4}{(X)}$
✓ N° de lechones nacidos vivos	10	9,8	9,16	10,16 ✓
no N° de lechones totales al nacer (vivos y muertos)	65	65	66	66 ✓ (-6) X
✓ Pesos al nacer de lechones	1,836	2,089	1,981	1,926 ✓
✓ Pesos al destete de lechones	7,248	8,087	7,607	7,117 ✓
✓ N° de lechones destetados	8,5	9,0	9,16	8,5 ✓
no N° de lechones muertos	,83	1	1,66	,5 X
✓ Pérdida de peso en marranas durante la lactancia	40,66	39,16	46,03	33,33 ✓
✓ Días del celo- post-destete en marranas	22,83	20,33	9,16	22,16 ✓

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir que las cerdas a las cuales se les suministró sebo en la ración, 30 días pre-parto y durante la lactancia, junto con la frecuencia alimenticia no fueron diferentes significativamente de los tratamientos testigo en cuanto al peso promedio de lechones al nacer y al destete; así como el retorno al celo post-destete y el evitar el desgaste físico de la cerda.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se sugiere utilizar porcentajes más altos de sebo de res en la ración de cerdas gestantes y lactantes; para así determinar mejores resultados.

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

Otra recomendación es hacer un análisis bromatológico del sebo de res, para determinar su calidad energética.

## R E S U M E N

La presente investigación se realizó en el campo experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el municipio de General Escobedo, Nuevo León.

Se probó la frecuencia de alimentación mas adición de sebo al 7% en la ración de cerdas gestantes y lactantes sobre los siguientes objetivos.

- 1.- Incrementar el peso al nacer en lechones.
- 2.- Mejorar los pesos al destete en lechones.
- 3.- Disminuir el número de días al celo, post-destete en la cerda.
- 4.- Evitar en demasía el desgaste físico de la cerda durante la gestación.

Se utilizaron 24 cerdas híbridas bajo un diseño factorial  $2^2$  en bloques al azar.

T<sub>1</sub>. Testigo. Alimentación de las cerdas híbridas con una ración de reproductores de 2 veces al día.

T<sub>2</sub>. Igual que el T<sub>1</sub> pero con una frecuencia de alimentación de 4 veces al día completando de 8 a 10 kg.

T<sub>3</sub>. Igual que el T<sub>1</sub> mas 7% de sebo de res por kg de alimento consumido 15 días antes del parto y durante la lactación.

T<sub>4</sub>. Igual que el T<sub>2</sub> mas 7% de sebo de res por kg de alimento consumido 15 días antes del parto y durante la lactación.

El número de partos de las cerdas varió desde 1 hasta 12 partos.

Se realizó un análisis estadístico para cada uno de los objetivos mencionados; y se concluyó que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

## BIBLIOGRAFIA

- Bundy Clarence E., Ronald V. Diggins. 1971. Producción Porcina. Editorial Continental. pp. 154.
- Cunha, T.J. 1960. Alimentación del Cerdo. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 136, 244, 245.
- English, Peter R., William J. Smith y Alastair MacLean. 1985. La cerda: como mejorar su productividad. Editorial El Manual Moderno, S.A. pp. 160, 283, 285.
- Ensminger M.E. 1980. Producción Porcina. Editorial Librería "El Ateneo". pp. 161.
- Lellis, W.A. and V.C. Speer. 1983. Nutrient Balance of Lactating sows Fed Supplemental Tallow of Animal Science. 56: 1334-1337.
- Montilla Díaz Rafael. (1965). Ganado Porcino. Salvat Editores, S.A. pp. 168,458.
- Noland, P.R. 1985. Uso de Grasas en Raciones de Cerdas con Énfasis Particular en Cerdas Lactantes. Universidad de Arkansas. pp. 1-3.
- Olivares Sáenz, Emilio. 1989. Paquete de Diseños Experimentales F.A.U.A.N.L., Versión 1,5. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L.
- Pettigrew Jr., James E. 1981. Supplemental Diatar y Fat for Peripartal Sows; A Review. Journal of Animal Sciende. 53: 107-108.

Pond·W.G. y J. H. Maner. Producción de cerdos en climas templados y tropicales . Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 199.

Síntesis Porcina. 1982. Alimento y Producción de Leche. 1(2) 15.

Síntesis Porcina.1984. La Grasa en Dietas de Cerdas Gestantes y Lactantes. 3(7)13-19 .

Síntesis Porcina. 1987. Energía para cerdos 6(5)58-62.

Zert P. 1969. Vademecum del Productor de Cerdos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 64.

