

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE  
PROTEINA Y ENERGIA EN LA ALIMENTACION  
DE CERDAS Y LECHONES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE LUIS HOLGUIN TINOCO

040.636  
FA17  
1984

MARIN, N. L.

JULIO DE 1984

6

040.  
FA17  
1984



1080061643

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE  
PROTEINA Y ENERGIA EN LA ALIMENTACION  
DE CERDAS Y LECHONES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE LUIS HOLGUIN TINOCO

MARIN, N. L.

JULIO DE 1984

T  
SF396  
.M6  
H6

040 636  
FA 17  
1984



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F.TESIS



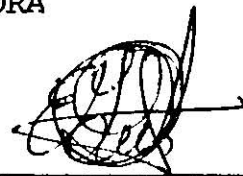
BURAU RANGU FIBR  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEINA Y ENERGIA  
EN LA ALIMENTACION DE CERDAS Y LECHONES.

TESIS QUE PRESENTA, JOSE LUIS HOLGUIN TINOCO, COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGE--  
NIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA.

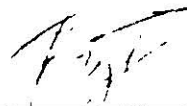
COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:



\_\_\_\_\_  
ING. M.C. ERASMO GUTIERREZ ORNELAS

ASESOR AUXILIAR:



\_\_\_\_\_  
ING. ARNOLDO J. TAPIA V.

FECHA: JULIO DE 1984.

A MIS PADRES:

SR. ANTONIO HOLGUIN ANDRADE

SRA. ESPERANZA TINOCO BOCANEGRA

Con agradecimiento por el apoyo siempre  
brindado durante toda mi formación y por  
facilitarme las armas necesarias para  
luchar en la vida.

A MIS HERMANOS:

ANTONIO

LUZ MARIA

GERARDO

LIDIA

Con cariño.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS:

## A G R A D E C I M I E N T O S

A EL ING. M.C. ERASMO GUTIERREZ ORNELAS

Por su amistad y por su incalculable ayuda  
en la planeación y dirección de este trabajo.

A EL ING. ARNOLDO J. TAPIA V.

Por su acertada colaboración en la  
revisión de este escrito.

A TODOS LOS MAESTROS QUE INTERVINIERON EN EL DESARROLLO  
DE MI CARRERA

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE INTERVINIERON DIRECTA  
E INDIRECTAMENTE EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.



# I N D I C E

	PAGINA
1. I N T R O D U C C I O N.....	1
2. L I T E R A T U R A R E V I S A D A.....	3
2.1. Niveles de alimentación de cerdas durante la lactancia.....	3
2.2. Necesidades de energía.....	7
2.3. Necesidades de proteína.....	9
2.4. Alimentación complementaria para lechones..	13
3. M A T E R I A L E S Y M E T O D O S.....	17
3.1. Ubicación.....	17
3.2. Manejo de la cerda.....	17
3.3. Manejo del lechón.....	18
3.4. Tratamientos.....	19
3.5. Variables evaluadas.....	21
3.6. Diseño experimental.....	21
4. R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N.....	23
4.1. Variables correspondientes a la cerda.....	23
4.2. Variables correspondientes a los lechones..	25
5. C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S.....	33
6. R E S U M E N.....	35
7. B I B L I O G R A F I A.....	38

## INDICE DE CUADROS Y FIGURA

CUADRO		PAGINA
1	Raciones utilizadas en el experimento.....	20
2	Efecto de tres dietas suministradas a cerdas en lactación sobre algunas de sus caracterís <u>ticas</u> productivas.....	23
3	Peso vivo e incremento de peso a los 15 días de edad de lechones pertenecientes a camadas de cerdas alimentadas con tres niveles de alimentación.....	26
4	Tabla de ANVA para consumo de alimento del lechón, dependiendo del nivel de alimentación de la cerda y el tipo de preiniciador suminis <u>tr</u> ado.....	27
5	Consumo diario de preiniciador (gr) de lecho <u>nes</u> provenientes de cerdas con tres niveles de alimentación.....	28
6	Datos productivos y análisis económico de los lechones al destete.....	32
<b>FIGURA</b>		
1	Incremento de peso total determinado por la interacción nivel de alimentación de la cer <u>da</u> tipo de preiniciador.....	30

## 1. INTRODUCCION

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 su rendimiento.

La medida más completa del rendimiento de la cerda independientemente de la edad a que se desteten sus crías, es el número de cerditos destetados sanos por cerda por año, para lo cual se deben de tomar muy en cuenta algunos parámetros como: el número de cerditos nacidos por camada, el intervalo destete a concepción y la producción de leche. Lógicamente el efecto de la nutrición en la cerda afectará cada uno de estos parámetros, por lo que es de vital importancia el tomar la decisión correcta en relación a que dieta suministrar a la cerda durante la lactancia.

Respecto al suministro de alimento preiniciador de los cerditos, es esencial fomentar el consumo de éste a una edad temprana (15 días) con la finalidad de irles formando el hábito de comer alimento sólido y forzarlos a formar su estómago. Además de que un cerdito bien desarrollado y que a consumido cantidades considerables de alimento preiniciador se adapta con más rapidez a los cambios requeridos por el destete

te. Por lo cual se puede concluir que mientras mayor sea el peso del cerdito y la ingestión de alimento a una edad determinada, mayor serán las probabilidades de destetarlo a una edad más temprana.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo se desarrolló en base a los siguientes objetivos:

a) Determinar el efecto de la alimentación con diferentes niveles de proteína y energía en la productividad de cerdas lactantes y su repercusión en las crías.

b) Cuantificar el efecto de la alimentación con diferentes niveles de proteína y energía en el rendimiento de los lechones al destete.

c) Observar posibles interacciones entre el tipo de alimentación de la cerda y el tipo de alimentación del lechón.

## 2. LITERATURA REVISADA

### 2.1. Niveles de alimentación de cerdas durante la lactancia.

Durante los últimos años ha habido un aumento al apoyo para aquellos sistemas de alimentación de cerdas en los cuales solamente se permiten ganancias moderadas de peso durante la gestación, pero con una mayor cantidad de alimento proporcionado durante la lactancia.

Resultados experimentales reportados por Parker y Clawson (1967) y Lodge (1969) sugieren que la alimentación energética es más eficiente bajo dicho tipo de sistemas; sin embargo, aunque el tema de alimentación en gestación se ha estandarizado grandemente, hasta la fecha hay poca concordancia con respecto a la influencia de la proporción de energía dietaria durante la lactancia, sobre el rendimiento productivo de la cerda (O'Grady, et al. 1973).

Por varios años la recomendación más común al respecto fue la de alimentar ad libitum a la cerda lactante para permitir la máxima producción láctea (Hitchcock, et al. 1971) pero se ha comprobado que los requerimientos energéticos de la cerda lactante dependen del nivel de reservas corporales al momento del parto y de la cantidad y composición de la leche producida (Libal y Wahlstrom, 1975).

También se sabe que el consumo voluntario y el cambio de peso durante la lactancia son influidos por el nivel alimenticio y la ganancia de peso durante la gestación (Smith, 1960; Lodge, et al. 1966; Michel, 1979).

Vermedahl, et al. (1969) alimentaron a cerdas con una ración con 16% de proteína, restringiendo (1.82 + 0.36 Kg/cada lechón) y ad libitum, y observaron que las cerdas alimentadas en forma restringida perdieron más peso y consumieron menos alimento que las alimentadas ad libitum, además que no hubo efecto del tipo de alimentación de las madres sobre el comportamiento de las crías a los 21 días de edad, ni durante toda la engorda.

Hitchcock, et al. (1971) de la misma manera que Vermedahl, et al. (1969) observaron en lactancias de 49 días que había menor consumo de alimento (183.4 Vs. 240.9 Kg), alimentando a la cerda en forma restringida (0.450 Kg por lechón criado) contra alimentarla ad libitum, señalan también que hay una mayor pérdida de peso en las cerdas con alimentación restringida 37.8 Kg. Vs. 3.9 Kg. y que las crías provenientes de dichas cerdas consumieron más alimento preiniciador 8.3 Vs. 7.0 Kg/cerdo destetado. También indican que en la siguiente gestación las cerdas con alimentación restringida pesaron menos que las alimentadas ad libitum y que no hay influencia -

del tipo de alimentación (restringida Vs. ad libitum) en el porcentaje de destetados y en el incremento de peso de los cerditos.

Libal y Wahlstrom (1975) reportaron 5 experimentos tendientes a investigar el nivel adecuado de energía para lactancia, y su efecto sobre la camada. Utilizando una dieta con 3030 Kcal/Kg alimentaron unas cerdas a libertad y otras restringidas (0.45 Kg. de alimento por lechón criado) durante 21 días de lactancia; reportan que las cerdas alimentadas a voluntad, consumieron mucho más alimento por lechón criado que las restringidas, observándose de la misma manera un mayor consumo de las cerdas alimentadas ad libitum a través de toda la lactancia. Los cambios de peso y la producción láctea también difirieron significativamente ya que estas mantuvieron su peso pero las restringidas perdieron hasta 13 Kg. en promedio.

Varley y Cole (1976) probaron diferentes niveles de alimentación (2 Vs. 4 Kg) durante la lactación y observaron que las cerdas alimentadas con el nivel bajo perdieron más peso y que alimentando a éstas cerdas con niveles más altos inmediatamente después del destete, se obtienen aumentos de peso bastante satisfactorios. Sin embargo, no se alteraban el intervalo destete a concepción, ni el tamaño y peso de la camada

da al nacer en la siguiente lactación.

Stahly, et al. (1979) realizaron dos experimentos con el objeto de determinar los efectos de un incremento gradual del nivel de alimentación de la cerda (alimentación restringida) durante la primera semana de lactación (0, 9, 1.8, 2.7, 3.6, 4.5, 5.4 y 6 Kg/cerda/día en los días 0 a 7 respectivamente) Vs. alimentarla ad libitum inmediatamente después del parto, observándose que las cerdas alimentadas ad libitum desde el primer día del parto consumieron más alimento durante los primeros cinco días de lactación (33.6 Vs. 13.9 Kg) y durante los 21 días de lactancia (122.7 Vs. 110.1 Kg). Es importante señalar que el consumo diario por cerda fue igual a los cinco días post-parto tanto para el sistema de alimentación restringida (primera semana de lactación) como para el sistema de alimentación ad libitum durante toda la lactancia. En cuanto a las pérdidas de peso de la cerda, se observó que las alimentadas en forma restringida perdieron más peso que las alimentadas ad libitum (3.6 Vs. 1.3 Kg).

Klaver, et al. (1981) probaron dos niveles de alimentación en cerdas; uno alto y otro bajo (4 Kg/día Vs. 2.3 Kg/día) con cerdas flacas y normales, y observaron que las cerdas en buenas condiciones produjeron más energía y proteína de la leche que las cerdas flacas, y que el efecto del nivel de --



alimentación en los primeros días de la lactancia no afectó ni la producción ni la composición de la leche. Observaron también que con niveles altos de alimentación en cerdas en condiciones normales, se necesita menos energía consumida por unidad de peso ganado por los cerditos. En general, se acepta que es preferible evitar una sobrealimentación de la cerda durante la gestación de manera que el apetito de la cerda sea mayor en la lactación y así satisfaga las demandas para la producción de leche recurriendo principalmente al alimento consumido durante la lactación y en menos grado a sus reservas corporales acumuladas en la gestación.

## 2.2. Necesidades de energía.

La energía metabolizable (EM) contenida en la dieta de cerdas lactantes, es de vital importancia, tanto para el rendimiento y metabolismo de la cerda, como para la economía del productor.

Se sabe que una dieta con un bajo contenido de (EM) no permitirá que la cerda tenga una buena producción láctea. Por lo tanto, es necesario elaborar dietas que permitan un nivel de energía adecuado para las necesidades de la cerda lactante.

Elsley, et al. (1975) determinaron que niveles bajos en energía digestible (ED) en las dietas de cerdas lactantes causan descensos de peso más notorios que niveles altos y que incluso, pueden existir ganancias de peso durante la lactancia con niveles muy altos de energía (20 Mcal/día de ED) además de que aquellos animales que se alimenten con niveles altos tendrán un 40 a 50% más de grasa subcutánea en comparación con aquellos que se les proporcione niveles medios de energía (15 Mcal/día de ED).

En experimentos realizados con el objeto de determinar el nivel óptimo de energía para una más rápida aparición del estro se utilizaron dietas con 8000 y 16,000 Kcal/cerda/día. Observándose una más rápida aparición del estro en las cerdas alimentadas con el nivel más alto, pues a los cuatro días posteriores al destete, un 67% de las cerdas entraron en celo en comparación con el 8% de aparición de celo en las cerdas alimentadas con el nivel bajo. Posteriormente se hizo otra observación a los 8 días post-destete, conservándose aún el mayor porcentaje de aparición del estro (98 Vs. 60%) en las cerdas alimentadas con los niveles altos de energía (Pig International, 1981).

English, et al. (1981) mencionan que la cerda consume la misma cantidad de una dieta de energía elevada que de una

más convencional, por lo tanto, puede incrementarse la inges--  
tión total de energía, proporcionando una dieta que la con--  
tenga en más cantidad. Así pues que las dietas más ricas en  
energía pueden desempeñar una parte útil en situaciones en  
las que existan ingestiones bajas.

Reese, et al. (1982) observaron que proporcionando nive--  
les bajos de energía en lactaciones subsecuentes, trae como  
consecuencia descensos muy drásticos en el peso de las cer--  
das durante las lactancias, y además requieren de más días  
después del destete para entrar en celo. Sin embargo, con ni--  
veles altos de energía (16 Mcal/día/animal de EM) proporcio--  
nados en lactancias subsecuentes, además de que se evitan  
los descensos en el peso de la cerda, en menos de siete días  
después del destete el 100% de los animales entran en celo.

Según la NRC (1979) el consumo de energía durante la lacta--  
ción, dependerá del tamaño de la camada y de la cantidad de  
alimento consumido, en general recomienda 3,195 Kcal/Kg de  
alimento.

### 2.3. Necesidades de proteína.

Por mucho tiempo se estimó que el contenido de proteína  
cruda (PC) requerido para cerdas lactantes era de 16%, esto  
es utilizado a la fecha por mucha gente en México, sin em--

sorgo, Easter y Baker (1976, citados por Porcirama, 1981) llegaron a la conclusión de que la cerda podía desarrollar una lactancia adecuada si se le alimentaba a libertad con una dieta conteniendo 14% (PC) incluso existen trabajos por O'Grady, et al. (1973) y por Libal y Wahlstrom (1975) que indican que esos niveles pueden ser reducidos aún más.

Por otro lado, experiencias recientes de Michel (1979) indican que para el tipo de manejo común en México y en base a dietas elaboradas con sorgo y pasta de soya, el nivel de 15% (PC) resulta ser el más económico, además de ser nutricionalmente adecuado y permitir un adecuado rendimiento en la lactancia.

Holden, et al. (1968) probaron dietas con diferentes niveles de proteína (8, 12, 16 y 20%) balanceadas en aminoácidos y alimentaron a cerdas durante la gestación con 1.82 Kg/día y durante la lactancia de acuerdo a su apetito, y encontraron que el nivel de proteína no afectó la condición de la cerda ni antes ni después del parto, a excepción del porcentaje de proteína contenida en la leche, el cual se incrementó de acuerdo con los aumentos en el nivel de proteína en la dieta, repercutiendo esto directamente en mejores aumentos de peso en las crías.

Mahan, et al. (1975) encontraron a diferencia de Holden, et al. (1968) que si existe efecto del nivel de proteína en la dieta de la cerda lactante sobre su condición, observándose que con mayores porcentajes de proteína la cerda pierde menos peso durante la lactancia.

Por otro lado, Hammell, et al. (1976) observaron que con niveles bajos de proteína durante la gestación y la lactancia, se tienen efectos negativos tanto en la cerda como en sus crías, reflejándose esto en pocos aumentos de peso durante la gestación y mucho más marcada disminución en el peso durante la lactancia. En lo que respecta a las crías, observaron bajo peso al nacer, y bajo porcentaje de destete, sin embargo, la conversión alimenticia de los cerditos no se vio afectada durante las primeras siete semanas de edad, pero a los 91 Kg. de peso vivo se observó una diferencia a favor de las camadas provenientes de las cerdas alimentadas con el más alto nivel de proteína.

En recientes experimentos realizados por Greenhalgh, et al. (1977) se determinó que hay una mayor producción de leche en cerdas alimentadas con niveles altos de proteína durante la lactancia repercutiendo de la misma manera en mejores aumentos de peso de las crías.

En estudios realizados por la N.R.C. (1978) encaminados a determinar el nivel adecuado de proteína para cerdas en lactancia, se llegó a la conclusión de que el nivel óptimo de proteína es el de 15%, sin embargo, aunque en estos estudios no se consideró la concentración energética, se determinó que el consumo de alimento no se altera por los niveles de proteína en la dieta.

Greenhalgh, et al. (1980) utilizando diferentes niveles de proteína en cerdas durante la gestación (9 Vs. 11%) determinaron que se obtienen mayores aumentos de peso con las dietas con más porcentaje de proteína, de la misma manera observaron que utilizando niveles altos de proteína durante la lactancia no hay disminuciones grandes de peso y que incluso se observan ligeros incrementos. Por otro lado, concluyeron que hay un mayor incremento de peso en los cerditos provenientes de cerdas alimentadas con niveles altos de proteína, aunque se observa en estos cerditos un menor consumo de alimento preiniciador.

En lo que respecta a el intervalo destete a concepción, concluyeron que no hay ningún efecto de los niveles de proteína sobre la aparición del primer celo. Por último, determinaron que no existe interacción entre el tipo de dieta en gestación y lactación respecto al porcentaje de proteína.

#### 2.4. Alimentación complementaria para lechones.

English, et al. (1981) reportan que la producción de leche de la cerda llega a un punto máximo alrededor de las tres semanas de edad, y de allí en adelante declina hasta llegar a un bajo nivel hacia las 8 semanas de edad. En el caso de cerditos que van a ser destetados entre las cuatro y ocho semanas de edad, es esencial estimular la ingestión de alimento suplementario a fin de lograr una tasa de crecimiento adecuada después de las tres semanas de edad, y con ello un peso de destete razonable.

Así pues los cerditos requieren alimento suplementario por dos razones básicas: la necesidad de complementar un suministro inadecuado de leche para un crecimiento máximo, especialmente después de las tres semanas de edad; la conveniencia de acostumbrar a los cerditos al alimento sólido de manera que se les fomente el consumo de éste hacia el destete, y se reduzcan así los retrasos de crecimiento y los trastornos digestivos que ocurren en esta etapa.

Concellon (1970) señala que el peso alcanzado por el lechón en el destete a las 8 semanas es debido: un 5% al peso del lechón al nacer, un 38% a la leche materna y un 57% a la alimentación complementaria del lechón. Sin embargo, en deste

tes de cuatro semanas, el efecto de la alimentación complementaria sobre el peso del lechón al destete se reduce considerablemente, puesto que a esta edad el lechón satisface sus necesidades de alimento en base a la leche materna, siendo éste factor el de mayor influencia sobre el peso al destete a las cuatro semanas.

El lechón durante la lactancia tiene una dieta excelente, de hecho excepto por su bajo contenido de hierro, la leche de cerda es la fuente de nutrición óptima.

Cuando los lechones están recibiendo cantidades adecuadas de leche, rara vez consumen cantidades apreciables de un alimento preiniciador ofrecido alrededor del 14avo. día de vida.

Al rededor de los 21 días de edad, los lechones de rápido crecimiento requieren mayor aporte nutricional que el proporcionado por la leche materna y conforme los lechones aumentan de edad y tamaño, una mayor proporción de consumo total de nutrientes empezará a llegarles a partir del alimento de preiniciación. El lechón con buen apetito, generalmente consume más preiniciador y se adapta más fácilmente a los cambios resultantes del destete, pero la edad al destete afectará marcadamente el consumo de preiniciador pues en el



caso de lechones destetados a los 21 días de edad, rara vez consumen cantidades apreciables de preiniciador, sin embargo, en lechones destetados a los 35 días de edad, el consumo de preiniciador puede ser lo suficiente como para estimular el índice de crecimiento (Jensen, 1981).

Respecto al tipo de alimento complementario, English, et al. (1981) mencionan que dependerá de la edad del cerdito y del desarrollo de su sistema digestivo. Alrededor de las dos primeras semanas de edad, el cerdito puede digerir adecuadamente solo proteínas de la leche (caseína), azúcar de la leche (lactosa) glucosa y grasa. Las enzimas necesarias para digerir almidón, azúcar (sacarosa) y proteínas no lácteas, aparecerán cerca de las dos a tres semanas de edad. Por consiguiente, si se desea una mayor ingestión de alimento en una etapa temprana, el alimento complementario debe estar basado en gran parte en leche descremada con grasa añadida (de preferencia grasas insaturadas como el aceite de maíz o el aceite de cacahuete), con pequeñas cantidades de nutrientes no lácteos, como el almidón, la sacarosa y proteínas no lácteas de buena calidad, de manera que se estimule el desarrollo de su sistema digestivo.

Cerca de las tres a cuatro semanas de edad, ésta dieta basada primordialmente en leche puede sustituirse en forma

gradual con una dieta consecutiva más barata a base de cereales (avena desmenuzada, maíz en hojuelas o molido, cebada molido), proteínas de buena calidad (harina de pescado, harina de soya) una pequeña cantidad de azúcar (sacarosa), minerales y vitaminas.

Es particularmente importante aumentar al máximo la ingestión de alimento si se va a destetar en edad temprana. Se puede argumentar que un destetado demasiado pesado no tendrá tan buen grado de calidad en virtud de su grasa excesiva, y que un cerdito que recibe menos alimento complementario durante el amamantamiento tenderá después del destete, a nivelarse con otro cerdito al que se le haya proporcionado en forma satisfactoria alimento para lechones. Aunque hay algo de verdad en tales argumentos, por lo general son de menor importancia en la situación práctica, que el obtener un buen crecimiento hacia el destete como resultado de un buen manejo en la alimentación complementaria.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación.

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, carretera Zuazua-Marín, Km. 17.5 en el área de Zootecnia (Sección Cerdos). Se inició el día 19 de Enero de 1984 y concluyó el día 9 de Mayo del mismo año. Se utilizaron para esta prueba 18 cerdas, las cuales parieron dentro de éste período, incluyéndose también en la prueba la camada correspondiente a cada cerda.

#### 3.2. Manejo de la cerda.

De uno a tres días antes del parto se procedió a trasladar a las cerdas incluidas dentro del experimento, de los corrales de gestación hacia su corraleta, la cual fue previamente limpiada y desinfectada. Además acondicionada con una cama adecuada (aserrín o viruta de madera).

La alimentación antes del parto fue de 2 Kg/cerda/día, conteniendo dicho alimento 15.59% de proteína y 2,955 Kcal/Kg de alimento (valores calculados en base a tablas) y al ocurrir el parto se procedió a cambiar de alimentación de acuerdo al tratamiento correspondiente, agregando además de los 2 Kg/cerda/día, 500 g. por lechón criado. En cuanto a

a la medición del consumo tanto de las cerdas como de los lechones, se peso diariamente el alimento rechazado y por diferencia con el ofrecido, se estimó el consumo. El alimento para las cerdas fue ofrecido en forma gradual llegando a su máximo nivel a los cinco días después del parto.

Al 28avo. día se vacunó a la cerda contra el Colera Porcino, mientras que contra Septicemia hemorrágica se vacunó hasta los 30 días después del parto.

El destete se realizó a los 30 días e inmediatamente después se traslado a la cerda a los corrales de observación para checar su comportamiento reproductivo (celo).

### 3.3. Manejo del lechón.

Inmediatamente después del parto los lechones nacidos vivos se pesaron individualmente y en seguida se procedió con las prácticas de descolmillado, descolado e identificación.

Al 3ro. y 15avo. días de edad, se realizó la aplicación de hierro por vía intramuscular profunda, también a los 15 días se realizó una segunda pesada de la camada e inmediatamente después de pesar, los machos fueron castrados. Posteriormente los lechones fueron vacunados a los 28 días contra

el Colera Porcino y a los 30 días que es cuando se realizó el destete, se vacunó contra Septicemia hemorrágica y se llevó a cabo la última pesada.

Respecto a su alimentación, a partir del 15avo. día de edad, se les proporcionó el alimento preiniciador de acuerdo al tratamiento correspondiente para cada camada; este fue proporcionado en comederos instalados en una área exclusiva para los lechones dentro de la jaula de maternidad y a libre acceso, realizándose de la misma manera que en las cerdas la medición diaria del consumo.

#### 3.4. Tratamientos.

Los tratamientos fueron orientados a observar el efecto de diferentes niveles de alimentación tanto en las cerdas como en sus crías sobre la productividad de las mismas, de tal modo que las cerdas y sus crías estuvieron sujetas a diferentes tratamientos, así los factores ensayados fueron: Factor A, que consistió en tres niveles de alimentación para las cerdas y Factor B, que consistió en dos tipos de alimentación para las crías.

Tanto los tipos de alimentación de la cerda como del lechón se observan en el Cuadro 1.

CUADRO 1.- Raciones utilizadas en el experimento.

N I V E L E S	RACIONES PARA CERDAS <sup>a</sup>			RACIONES PARA LECHONES <sup>b</sup>	
	1 (bajo)*	2 (medio)	3 (alto)	I (bajo)	2 (alto)
<b>INGREDIENTES</b>					
Sorgo	60.350	68.665	67.093	43.935	50.867
Soya	17.000	19.420	20.661	29.455	31.589
Avena				9.985	
Melaza	8.000	3.000	5.000		
Alfalfa	10.000	3.915	4.246		
Harina de pescado					0.500
Azúcar			0.027	4.995	2.054
Suero de leche				9.985	11.044
Sal	0.500	0.350	0.350	0.349	0.350
Premezcla vitamínica	0.500	0.200	0.200	0.199	0.450
Antibiótico		0.100	0.131	0.099	0.450
Fósforo Dicalcico		1.344	1.313	0.749	1.289
Carbonato de calcio		0.841	0.822	0.249	1.073
Fosfato monosódico	3.600				
Roca fosfórica		0.165	0.157		0.334
Metionina					
Lisina					
Kgs.	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
% Proteína	15.5981	16.3603	16.8880	22.7135	23.8525
Kcal/Kg.	2955.591	3100.000	3200.000	3237.635	3400.000

\* = Diferentes niveles de alimentación

a = La relación energía-proteína fue de 189.482

b = La relación energía-proteína fue de 142.542

### 3.5. Variables evaluadas.

Las variables medidas en la cerda fueron; consumo de alimento, días de destete a primer celo, número de lechones nacidos vivos, mortalidad y número de lechones destetados.

En el caso de las variables medidas en el lechón fueron las siguientes: peso de la camada al nacer, peso de la camada a los 15 días, peso de la camada al destete y consumo de alimento diario por camada.

### 3.6. Diseño experimental.

De acuerdo a las variables que se analizaron, el diseño se estableció de la siguiente manera:

Tanto para las variables correspondientes a la cerda como a los lechones, se utilizó un diseño completamente al azar, sin embargo, para las cerdas se ensayaron 3 tratamientos (Cuadro 1) y con 6 repeticiones cada uno. Mientras que para las variables medidas en los lechones se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial mixto 3 x 2 asumiéndose que la respuesta de las crías depende de la dieta de la cerda y la dieta del lechón (ver tratamientos en el Cuadro 1) generándose así 6 tratamientos para los cuales se tuvieron tres repeticiones para cada uno.

Cuando hubo necesidad de comparar las medias, ésto se -  
realizó por el método de Duncan (Steel y Torrie, 1960).



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

En este experimento fueron medidos los efectos de los tratamientos sobre las variables observadas tanto en la cerda como en el lechón, por lo tanto, para una mejor interpretación, los resultados se analizan por separado.

##### 4.1. Variables correspondientes a la cerda.

Para este caso se tomaron en cuenta las siguientes variables: consumo de alimento, días de destete a primer celo, número de lechones destetados y número de lechones muertos.

Al realizar el análisis estadístico para dichas variables, se observó que para ninguna de ellas existía efecto significativo ( $P > .05$ ) debido a los tratamientos correspondientes a la cerda, es decir, ninguna de las tres raciones utilizadas para alimentar a las cerdas afectó de forma diferente como lo podemos observar en el Cuadro 2.

CUADRO 2.- Efecto de tres dietas suministradas a cerdas en lactación sobre algunas de sus características productivas.

Dieta	Consumo total/cerda (Kg)	Días destete a primer celo	No.lechones destetados/camada	Mortandad (lechones/camada)	Consumo de alimento/Lechón dest.Kg.
1	179	4.6	9.33	1	19.1
2	175.5	4.6	9.00	0.5	19.5
3	190.6	4.3	10.17	1.5	19.7

Aunque en el Cuadro anterior se observa una tendencia para las cerdas del tratamiento tres, a consumir más alimento, esta diferencia en el consumo se debe atribuir a el hecho de que estas cerdas mantuvieron más cerditos durante la lactancia, de tal manera que una comparación más justa sería en base a los kilogramos de alimento consumido por cerdo destetado, pudiéndose observar en el Cuadro 2, que los valores para los diferentes tratamientos fueron muy similares. En general, respecto al consumo de alimento total por cerda puede considerarse como normal bajo un sistema de alimentación restringida, sin embargo, en sistemas de alimentación ad libitum se pueden tener consumos de hasta 240.9 Kg/cerda según reportan Vermedahl, et al. (1971).

Si se considera el aspecto económico en este experimento, el precio (\$) por kilogramo para la dieta 1, 2 y 3 fue de 18.50, 23.45 y 24.25 respectivamente. En base a esto el costo (\$) por lechón destetado por concepto de la alimentación de la cerda fue de 355.00, 457.00 y 454.60. Sin embargo, si bien se puede observar una grande diferencia a favor del tratamiento 1, ésta será menor considerando el peso de cada lechón al destete.

Una variable que no se consideró en este experimento - por falta de equipo, fue la pérdida de peso de la cerda du-

rante la lactancia. Sin embargo, se observó a simple vista que todas las cerdas llegaron al destete en una condición física normal.

#### 4.2. Variables correspondientes a los lechones.

Para este caso se tomaron en cuenta las siguientes variables; incremento de peso a los 15 días, peso a los 15 días, peso al destete y consumo de alimento. Al determinar el peso del lechón a los 15 días se encontró que esta variable era afectada significativamente ( $P < .05$ ) debido a la dieta de la cerda, observándose en el Cuadro 3 que aquellas cerdas alimentadas con un nivel de alimentación medio tuvieron animales más pesados que los otros dos tratamientos.

Respecto a la variable incremento de peso a los 15 días (peso a los 15 días - peso al nacer) al igual que en la variable anterior, se encontraron efectos significativos ( $P < .05$ ) debido al nivel de alimentación de la cerda, observándose (Cuadro 3) que los lechones pertenecientes a las cerdas alimentadas con un nivel de alimentación medio, tuvieron mejores incrementos de peso que aquellos lechones pertenecientes a las cerdas alimentadas con niveles de alimentación bajo y alto. Esto puede deberse a que un aumento en la concentración de proteína y energía en la dieta de la cerda se manifiesta en una mayor producción de leche y de mejor calidad, la cual

puede ser utilizada para promover un crecimiento más acelerado en el lechón (Greenhalgh, et al. 1977). Sin embargo, al seguir aumentando los niveles de energía (tratamiento 3) no se observa la misma tendencia a aumentar de peso sino que por el contrario, los incrementos de peso de los lechones en este tratamiento se reducen.

Lo anterior no concuerda con lo reportado por Greenhalgh, et al. (1977) y ésto puede ser debido a que a los 15 días existía un mayor número de lechones por camada para las cerdas con el nivel de alimentación alto (10.1 Vs. 9.5 y 9.1 de los tratamientos con el nivel de alimentación bajo y medio respectivamente).

CUADRO 3.- Peso vivo e incremento de peso a los 15 días de edad de lechones pertenecientes a camadas de cerdas alimentadas con tres niveles de alimentación.

Nivel de Alimentación de la cerda	Peso a los 15 días Kg/lechón*	Incremento de peso a los 15 días Kg/lechón	Peso al destete Kg/lechón
Bajo	3.04 <sup>b</sup>	1.81 <sup>b</sup>	5.66
Medio	3.77 <sup>a</sup>	2.61 <sup>a</sup>	6.69
Alto	3.08 <sup>b</sup>	1.91 <sup>b</sup>	5.34
C.V. (%)	14.67	24.4	5.34

\* = Datos corregidos por covarianza (Covariable = peso inicial)  
a, b = Promedios con distinta letra en la misma columna son estadísticamente diferentes ( $P \leq .10$ , Método de Scheffe)

Como se puede observar en el Cuadro 3, el efecto del nivel de alimentación de la cerda sobre el crecimiento de los lechones, únicamente se manifiesta hasta los 15 días, ya que posteriormente al llegar los lechones al destete su peso es estadísticamente igual ( $P > .05$ ). Lo anterior puede atribuirse a que los lechones a partir de los quince días tuvieron un consumo diferente de alimento preiniciador, el cual se vio afectado por el nivel de alimentación de la cerda (Cuadro 5).

Respecto al consumo diario de alimento preiniciador, esta variable se analizó bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial  $3 \times 2$  siendo el resultado de el análisis de varianza (ANVA) como se muestra en el Cuadro 4.

CUADRO 4.- Tabla de ANVA para consumo de alimento por lechón, dependiendo del nivel de alimentación de la cerda y el tipo de preiniciador suministrado.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	5	977.28	325.76	4.841*	3.11	5.06
Dieta de la cerda	2	828.21	414.10	6.154*	3.88	6.93
Dieta del lechón	1	149.06	149.06	2.215 NS	4.75	9.933
Interacción	2	536.25	268.12	3.985*	3.88	6.93
Error	12	807.47	67.29			
Total	17	2321.01	136.53			

\* = Efecto significativo ( $P < .05$ )

NS = Efecto no significativo ( $P > .05$ )

Puede observarse un efecto significativo debido a la interacción (nivel de alimentación de la camada por dieta del lechón) para el consumo diario de alimento preiniciador por lechón. Observándose que el consumo de cierto tipo de preiniciador varió dependiendo del nivel de alimentación de la cerda.

CUADRO 5.- Consumo diario de preiniciador (gr) de lechones provenientes de cerdas con tres niveles de alimentación.

Nivel de Alimentación de la cerda	TIPO DE ALIMENTO PREINICIADOR		Promedio
	1	2	
Bajo	6.16	14.11 <sup>b</sup>	10.13 <sup>b</sup>
Medio	16.02	33.91 <sup>a</sup>	24.97 <sup>a</sup>
Alto	15.36	6.78 <sup>b</sup>	11.17 <sup>b</sup>

a, b = Promedios en la misma columna con distinta letra son estadísticamente diferentes ( $P \leq .05$ , Método de Duncan)

Como puede observarse en el Cuadro 5, el consumo de preiniciador 1, no se vio afectado por el nivel de alimentación de las cerdas, sin embargo, el consumo de preiniciador 2, el cual tiene una mayor concentración de nutrientes que el preiniciador 1, si se vio afectado por el nivel de alimentación de la cerda, notándose claramente que los lechones de las cerdas alimentadas con el nivel medio, consumieron más pre--

iniciador que aquellos provenientes de las cerdas alimentadas con los niveles bajo y alto. Además en el mismo Cuadro se muestra que los lechones provenientes de cerdas con los niveles medios de alimentación consumieron estadísticamente mayor cantidad de preiniciador.

Respecto al peso del lechón al destete, no se encontraron efectos significativos ( $P > .05$ ) aunque existió una tendencia como se puede observar en el Cuadro 6, a que aquellos lechones provenientes de las cerdas alimentadas con el nivel medio, mantuvieron mayores incrementos de peso desde los 15 días hasta el destete. Este efecto tal vez no se alcanzó a detectar estadísticamente debido al poco número de repeticiones.

Por otro lado, el incremento de peso total del lechón, se vio afectado significativamente ( $P < .05$ ) por la interacción nivel de alimentación de la cerda por tipo de preiniciador. Observándose en la figura 1 o en el Cuadro 6, que aquellos lechones provenientes de las cerdas con el nivel medio de alimentación tuvieron mejores incrementos de peso cuando se les suministro el preiniciador 1, mientras que los lechones provenientes de las cerdas alimentadas con los niveles alto y bajo, tuvieron los mismos incrementos de peso independientemente del tipo de preiniciador. Esto repercutió direc-

tamente en los costos, ya que como se observa en el cuadro 6, el tratamiento 2-1 fue de los que tuvieron un costo más alto por lechón destetado (\$ 489.17) sin embargo, al hablar de costos por kilogramo de peso incrementado fue de los más económicos (\$ 82.63).

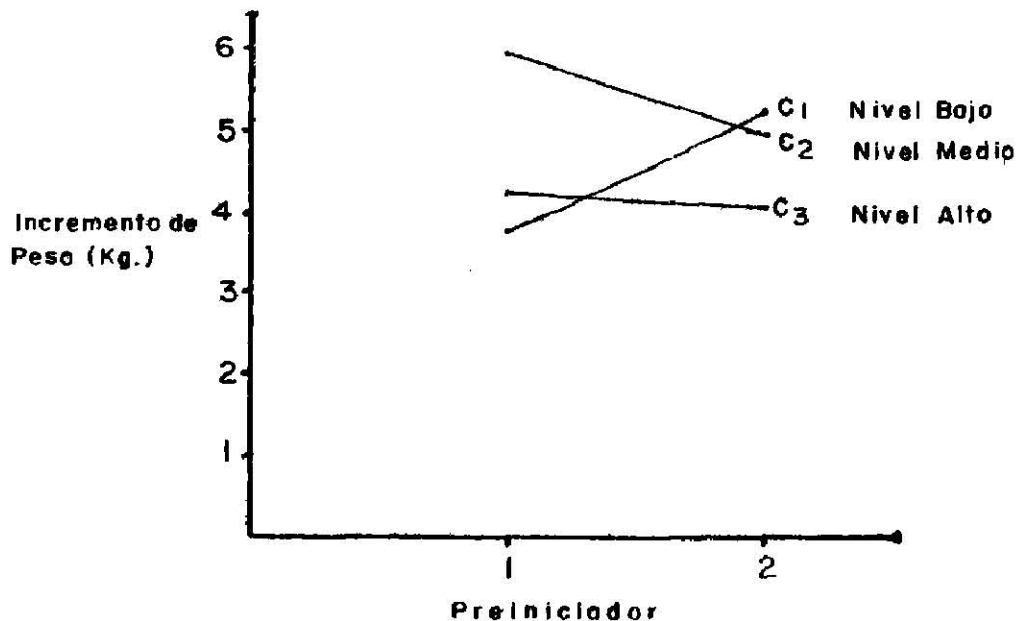


FIGURA 1.- Incremento de peso total determinado por la interacción nivel de alimentación de la cerda tipo de preiniciador.

En lo que se refiere al análisis económico, en el Cuadro 6 se colocan los datos referentes al costo por concepto de alimentación por camada, lechón y kilogramo de lechón destetado. Todos estos costos basados en el precio de cada dieta como son: \$18.49, 23.44 y 24.24/Kg para las dietas con los niveles bajo, medio y alto respectivamente. Mientras que el costo de preiniciador 1 y 2 respectivamente fue de \$49.87



y \$56.82/Kg.

Es importante señalar que si bien no se analizaron los costos estadísticamente, existe una clara tendencia a producir lechones en forma más económica, en aquellos tratamientos en los cuales se involucró a las dietas de la cerda con los niveles de alimentación bajo y medio, produciéndose el kilogramo de lechón en forma más económica en los tratamientos en los que se utilizó el nivel bajo de alimentación para la cerda suplementando a sus crías con el preiniciador 2. Por otro lado, los lechones provenientes de las cerdas alimentadas con los niveles altos, fueron los que tuvieron incrementos de peso más costosos, pero hay que recalcar que la variable pérdida de peso en la cerda no se midió, de tal manera que el mayor costo por kilogramo de lechón destetado pudo haber sido compensado con una menor pérdida de peso de la cerda, ya que al alimentarla con una dieta de mayor concentración de nutrientes (energía-proteína) se tiene menor pérdida de peso durante la lactancia. (Hammell, et al. 1976).

Las raciones del presente experimento no fueron calculadas en base a mínimo costo, por lo que si ésta metodología se hubiera utilizado se esperaría una mejor respuesta económica en los tratamientos en los que se alimentó a la cerda con los niveles medio y alto.

CUADRO 6.- Datos productivos y análisis económico de los lechones al destete.

Nivel Alim. tación	TRATAMIENTOS	CONSUMO TOTAL Kg		No. de destetados	Peso Lechón al destete (Kg)	Incremento* Peso/lechón al destete (Kg)	COSTOS POR CONCEPTO DE ALIMENTACION			
		por cerda	por cada mada				Por cada mada	Por lechón destetado	Por Kg. de leche In-cremantado	
Bajo	1	183.46	0.8593	9.3	4.87	3.87 <sup>b</sup>	3435.02	369.35	95.43	75.84
	2	174.90	1.9683	9.3	6.44	5.23 <sup>ab</sup>	3345.93	359.75	68.78	55.86
Medio	2	189.33	2.2347	9.3	7.21	5.92 <sup>a</sup>	4549.33	489.17	82.63	67.84
	2	162.17	4.3743	8.6	6.16	4.71 <sup>ab</sup>	4049.80	470.90	99.97	76.44
Alto	3	182.78	2.0736	9.0	5.54	3.92 <sup>b</sup>	4533.98	503.77	128.51	90.93
	3	199.14	1.1492	11.3	5.14	4.45 <sup>ab</sup>	4892.44	432.95	97.29	84.23
% C.V.		23.35			16	17.49				

a, b = Medias con distinta letra en la misma columna son estadísticamente diferentes ( $P \leq .05$ ).  
 \* = Datos corregidos por covarianza.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del presente experimento se derivan las siguientes conclusiones:

A) El nivel de alimentación de la cerda afectó el desarrollo de los lechones durante los primeros 15 días de lactancia, siendo mejor alimentar a la cerda con dietas conteniendo 16.360% de proteína y 3,100 Kcal/Kg de alimento.

B) El tipo de dieta de la cerda afecta el consumo de preiniciador.

C) Aquellos lechones provenientes de las cerdas con el nivel medio de alimentación, tienen un mejor incremento de peso cuando se les suministra el preiniciador 1.

D) El tipo de dieta de la cerda y de preiniciador utilizados durante la lactancia, tienen un fuerte impacto en los incrementos de peso del lechón hacia el destete.

Además de estas conclusiones, se recomienda para próximos trabajos, aumentar el número de camadas en el experimento; y además en base a éste trabajo se recomienda alimentar a las cerdas con el nivel bajo y a los lechones con el preiniciador 2, ya que con este tratamiento se observaron los resultados más económicos.

Otro tratamiento que habría que considerar para su utilización sería el que consistió en alimentar a la cerda con el nivel medio y a los lechones con el preiniciador 1, ya que aparte de ser económico y de observarse mejores incrementos de peso en las crías, es posible que la cerda tenga menor pérdida de peso durante la lactancia.

## 6. RESUMEN

Un total de 18 cerdas con sus respectivas camadas fueron utilizadas en este experimento, con el fin de determinar el efecto de diferentes niveles de alimentación sobre su productividad durante lactancias de 30 días.

Los niveles de alimentación utilizados en la cerda fueron: bajo (15.59 - 2955), medio (16.36 - 3100) y alto (16.38% de proteína - 3200 Kcal/kg) y para el caso del lechón: bajo (22.71 - 3237) y alto (23.85% de proteína - 3400 Kcal/Kg).

La cantidad de alimento proporcionado a la cerda fue de 2 Kg + 500 g. por lechón. Sin embargo, esta dieta fue proporcionada en forma gradual hasta llegar a un máximo a los 5 días. En cuanto al alimento preiniciador para los lechones, éste fue proporcionado a los 15 días de edad.

El diseño experimental utilizado tanto para las variables correspondientes a la cerda como a los lechones, fue un diseño completamente al azar, generándose para el caso de la cerda 3 tratamientos con 6 repeticiones cada uno y para el caso de los lechones, se utilizó un arreglo factorial mixto 3 x 2; asumiéndose que la respuesta de las crías depende de la dieta de la cerda y la dieta del lechón, generándose así 6 tratamientos con 3 repeticiones cada uno. Cuando hubo nece

idad de comparar las medias, esto se realizó por el método de Duncan y método de Scheffe.

Al realizar el análisis estadístico para las variables correspondientes a la cerda, se observó que no existía efecto significativo ( $P > .05$ ) para ninguna de ellas, debido a los tratamientos. Es decir, ninguna de las 3 raciones utilizadas afectó en forma diferente.

Al determinar el peso del lechón a los 15 días, se encontró que esta variable era afectada significativamente ( $P < .05$ ) debido a la dieta de la cerda, observándose que las cerdas con el nivel medio de alimentación tuvieron animales más pesados que los otros dos tratamientos. Respecto al incremento de peso a los 15 días en los lechones (Peso a los 15 días - Peso al nacer), se encontraron efectos significativos ( $P < .05$ ) debido al nivel de alimentación de la cerda, observándose de la misma manera que en la variable anterior que los animales más pesados provenían de cerdas alimentadas con el nivel medio.

En cuanto al consumo diario de alimento preiniciador, se observó un efecto significativo debido a la interacción (Nivel de alimentación de la cerda X dieta del lechón) siendo el preiniciador 2 el afectado por el nivel de alimentación de la cerda. Además los lechones provenientes de las cerdas alimen-

tadas con el nivel medio consumieron estadísticamente ( $P < .05$ ) mayor cantidad de preiniciador.

El peso del lechón al destete no fue afectado significativamente ( $P > .05$ ) pero se observó una tendencia de los lechones de las cerdas alimentadas con los niveles medios a mantener mayores incrementos de peso de los 15 días hasta el destete.

Por último, el incremento de peso total del lechón se vio afectado significativamente ( $P < .05$ ) por la interacción nivel de alimentación de la cerda X tipo de preiniciador, observándose que aquellos lechones provenientes de las cerdas alimentadas con el nivel medio tuvieron mejor incremento de peso cuando se les suministró el preiniciador con más baja concentración de nutrientes.

En cuanto a los costos por concepto de alimentación de la cerda y del lechón, se observó que los lechones se producen en forma más económica en los tratamientos en los que se utilizó el nivel bajo de alimentación para la cerda, suplementando a sus crías con el preiniciador 2.

## 7. B I B L I O G R A F I A

- Concellon, A. 1970. La cerda y su camada. Editorial Aedos. Barcelona, España. Primera Edición. pp. 531.
- Elsley, F.W.H., R.M. MacPherson y I. McDonald. 1975. The response of lactating sow and their litters to different dietary energy allowances. Anim. Prod. 29(1):257-265.
- English, P.R., W.J. Smith y A. MacLean. 1981. La Cerda. Editorial El Manual Moderno. México 11, D.F. Primera Edición. pp. 324.
- Greenhalgh, J.F.D., B. Baird, D.A. Grubb, S. Done, A.L. Lightfoot, P. Smith, P. Toplis, N. Walker, D. Williams y M.L. Yoe. 1980. Coordinated trials on the protein requirements of sows. Anim. Prod. 30(3):395-406.
- Greenhalgh, J.F.D., F.W. Elsley, D.A. Grubb, A.L. Lightfoot, D.W. Saul, P. Smith, N. Walker, D. Williams y M.L. Yoe. 1977. Comparision of four levels of dietary protein in gestation and two in lactation. Anim. Prod. 24(3):307-321.
- Hammell, D.L., D.D. Kratzer, G.L. Crminell y V.W. Hays. 1976. Effect of protein malnutrition of the sow on reproductive performance and on postnatal learning and performance of



- the offspring. J. Anim. Sci. 43(3):589-597.
- Hitchcock, J.P., G.W. Sherrit, J.L. Gobble y V.E. Hazlett. 1971. Effect of lactation feeding level of the sow on performance and subsequent reproduction. J. Anim. Sci. 33(1):30-34.
- Holden, P.J., E.W. Lucas, V.C. Speer y V.W. Hays. 1968. Effect of protein level during pregnancy and lactation on reproductive performance in swine. J. Anim. Sci. 27(6):1587-1590.
- Jensen, A.H. 1981. Alimentación del lechón hasta los 20 Kg. de peso. Porciraama 7(80):13-28.
- Klaver, J., G.J.M. Van Kempen, P.G. B. de Lange, M.W.A. Verstegen y H. Boer. 1981. Milk composition and daily yield of different milk components as affected by sow condition and lactation feeding regimen. J. Anim. Sci. 52(5):1091-1097.
- Libal, G.W. y Y.R.C. Wahlstrom. 1975. Effect of level of feeding during lactation on sow and pig performance. J. Anim. Sci. 41(6):1542-1545.
- Lodge, G.A. 1969. The effects of pattern of feed distribution during the reproductive cycle on the performance of -

- sows. Anim. Prod. 11(1):133-138.
- Lodge, G.A., F.W.H. Elsley y R.M. MacPherson. 1966. The effects of level of feeding of sows during pregnancy: Reproductive performance. Anim. Prod. 8(1):29-36.
- Mahan, D.C. y A.P. Grifo Jr. 1975. Effect of dietary protein levels during lactation to first litter sows fed a fortified corn gestation diet. J. Anim. Sci. 41(1):1362-1367.
- Michel, H.J. 1979. Diferentes sistemas de alimentación de cerdas durante la lactancia. Porcira. 7(82):4-8.
- N.R.C.-42 Committee on swine nutrition. 1978. Effect of protein level during gestation and lactation on reproductive performance in swine. J. Anim. Sci. 46(6):1673-1684.
- N.R.C. 1979. Nutrient requirements of swine No. 2. National Academy of Sciences. Washington, D.C. pp. 52.
- O'Grady, J.F., P.W. Elsley, R.M. MacPherson y I. McDonald. 1973. The response of lactating sows and their litters to different dietary energy allowances. Anim. Prod. 17(1):65-69.
- Parker, J.W. y A.J. Clawson. 1967. Influence of level of total feed intake on digestibility rate of passage and energetic efficiency of reproduction in swine. J. Anim.

Sci. 26(1):485-489.

Pig International. 1981. Full feed after farrowing. 11(8):

26.

Porcira. 1981. Diferentes sistemas de alimentación de cer-

das durante la lactancia. 7(82):4-8.

Reese, D.E., B.D. Moser, E.R. Peo, Jr. A.J. Lewis, Dwane R.

Zimmerman, J.E. Kinder y W.W. Stroup. 1982. Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. J. Anim. Sci. 55(3): 590-595.

Smith, D.M. 1960. Diferentes sistemas de alimentación de cer-

das durante la lactancia. Porcira. 7(82):4-8.

Stahly, T.S., G.L. Cromwell y W.S. Simpson. 1979. Effects of

full Vs. restricted feeding of the sow immediately postpartum on lactation performance. J. Anim. Sci. 49(1): 50-54.

Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. 1960. Principios y procedimientos

de estadística. Editorial Mc Graw-Hill, New York, pp. 481.

Varley, M.A. y J.D.A. Cole. 1976. The effect of level of - -

feeding in lactation and during the interval from - - weaning to remating on the subsequent reproductive performance of the early weaned sow. Anim. Prod. 22(1):71-77.

Vermedahl, L.D., R.J. Meade, H.E. Hanke y J.W. Rust. 1969.

Effects of energy intake to the dam on reproductive performance development of offspring and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 28(5):465-472.

