

Evaluación de tres dietas para cerdos en crecimiento

Aldo Fabrizio Alianiello Chávez

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Evaluación de tres dietas para cerdos en crecimiento

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero
Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Aldo Fabrizio Alianiello Chávez

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Aldo Fabrizio Alianiello Chávez

Honduras
Diciembre, 2002

Evaluación de tres dietas para cerdos en crecimiento

presentado por

Aldo Fabrizio Alianiello Chávez

Aprobada:

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, MBA.
Coordinador Carrera de Ciencia
y Producción Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph. D.
Coordinador de Área Temática

Mario Contreras, Ph. D.
Director Ejecutivo

DEDICATORIA

A mi madre por haberme enseñado que si uno quiere algo en la vida, es cuestión de ponerle ganas.

A mis hermanos por el apoyo brindado en todos mis momentos difíciles.

A mis tíos por haber confiado en mí y haberme apoyado para que yo estuviera aquí.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por los años de dedicación y esfuerzo puestos en mí para que saliera adelante.

A mi hermano Reinaldo por haber sido un padre para mí.

A mi hermana Karina por todos los consejos dados en esos momentos duros de mi vida.

A mi hermano Giovanni por ser como sos.

A mis tíos por haberme apoyado para que yo pudiera seguir mis estudios en Zamorano.

Al Ing. Rogel Castillo, por el apoyo, confianza y amistad que me dio en todo momento.

Al Ing. Gerardo Murillo, por su apoyo y amistad, durante la pasantía y mi tesis.

Al Dr. Abel Gernat, por haberme dado la oportunidad de realizar mi pasantía en la empresa PROTEINA & NUTRITEC.

A mi Cambonia por haber estado ahí cuando más los necesite. Gracias por todo y espero que esta hermandad dure para siempre.

A mi segunda familia en San Pedro Sula, por haberme acogido como si fuera un hijo para ellos.

A toda la familia de PROTEINA y NUTRITEC, por haberme dado la oportunidad de trabajar con ellos.

A Don Tulio Osorio (el jefe), por el apoyo y consejos dados durante estos cuatro años.

A mis colegas de la unidad de cerdo por la ayuda que me dieron en la realización de mi estudio. Gracias de verdad.

A los trabajadores de las secciones de cerdos y concentrados por su ayuda.

RESUMEN

Alianiello Chávez, Aldo Fabrizio. 2002. Evaluación de tres dietas para cerdos en crecimiento. Proyecto Especial del Programa Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras.

En la fase de crecimiento los cerdos tienen un crecimiento acelerado, lo que hace que la demanda de nutrientes sea alta. El objetivo del estudio fue evaluar tres tipos de dieta para cerdos en crecimiento (dieta control formulada con base en los requerimientos del NRC (1988), dieta con base en los requerimientos del NRC (1998) con semolina (NRC98-C/S) y dieta con base en los requerimientos del NRC (1998) sin semolina (NRC98-S/S)). Se emplearon 177 cerdos con un peso promedio inicial de 25 kg. Las variables evaluadas fueron la Ganancia Diaria de Peso (GDP), Consumo Diario de Alimento (CDA) e Índice de Conversión Alimenticia (ICA) y se realizó un análisis económico marginal de las dietas. Las GDP fueron de 629, 688, 757 g/cerdo/día, el CDA fue de 2023, 1970 y 1972 g/día y los ICA fueron de 3.27, 2.93 y 2.65 para las dietas control, NRC98-C/S y NRC98-S/S, respectivamente, hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) para las tres variables evaluadas. La dieta NRC98-S/S presentó el mayor margen de utilidad sobre costos de alimentación.

Palabras clave: Alimentación, National Research Council, requerimientos, semolina, nutrición animal.

Nota de Prensa

COMO AUMENTAR LOS RENDIMIENTOS DE CERDOS EN CRECIMIENTO

El satisfacer los requerimientos nutricionales de los cerdos es uno de los factores que más afectan los rendimientos productivos. El porcicultor debe conocer no sólo cuál nutrimento y en qué cantidad lo necesita el cerdo para cada una de sus fases productivas, sino que debe también entender el efecto que tiene ese nutrimento sobre el crecimiento. El principal problema que tienen los cerdos al entrar en la fase de crecimiento, es la limitada capacidad del tracto digestivo para procesar la fibra, por ello en esta etapa, se requiere de un alimento concentrado de alta digestibilidad para que llegue a demostrar su potencial para crecer rápida y eficazmente.

Los cerdos en la fase de crecimiento demuestran un crecimiento rápido, lo que hace necesario la utilización de dietas con altos requerimientos nutricionales. El alimento utilizado comúnmente esta hecho con base en maíz y soya, aunque para disminuir costos de estas dietas se pueden utilizar otros subproductos agroindustriales como la semolina de arroz.

En un estudio realizado en Zamorano, Honduras, se determinó el desempeño de los cerdos en crecimiento, evaluando tres dietas con diferentes requerimientos nutricionales e ingredientes. La primera dieta se formuló con los requerimientos de las tablas NRC (1988) que contenía 15 % de semolina, el segundo y tercer concentrado se formuló con base en los requerimientos de las tablas NRC (1998), donde la única diferencia entre éstas dos fue la sustitución de 16% de maíz por semolina.

Se emplearon 177 cerdos de los cruces Yorkshire x Landrace x Duroc. Se midió la ganancia diaria de peso, el consumo diario de alimento, la eficiencia de conversión alimenticia y se determinó la eficiencia económica para las tres dietas.

Los resultados concluyen que a medida que aumentan los nutrientes en la dieta, los cerdos muestran un mejor desempeño, tanto productivo como económico, y que la adición de semolina causó un efecto negativo en el crecimiento de los mismos.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Nota de prensa.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros.....	ix
Índice de Anexos.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN.....	3
2.2 UNIDADES EXPERIMENTALES.....	3
2.3 ALOJAMIENTO.....	3
2.4 TRATAMIENTOS.....	3
2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	4
2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
2.7 VARIABLES EVALUADAS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1 GANACIA DIARIA DE PESO.....	5
3.2 CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO.....	6
3.3 ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	7
3.4 COSTOS DE ALIMENTACIÓN.....	8
4. CONCLUSIONES.....	9
5. RECOMENDACIONES.....	10
6. BIBLIOGRAFÍA.....	11
7. ANEXOS.....	13

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Tratamientos evaluados en el Experimento.....	3
2	Resultados obtenidos para las variables evaluadas.....	5
3	Dietas utilizadas en el ensayo, para la fase de crecimiento (25-50 kg).....	7
4	Análisis Marginal de Costos.....	8

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Requerimientos para cerdos en la fase de crecimientos, utilizados en las tres dietas..... 13

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación para cerdos en crecimiento debe basarse en objetivos productivos como la calidad de la canal (músculo superior a 55%), eficiencia alimenticia (índice de conversión inferior a 2,8) y velocidad de crecimiento, con una ganancia media diaria superior a 750 g (Institut Technique du Porc, 1997).

Según English *et al.*, (1988), el alimento constituye entre el 70 a 80% del costo de la cría de cerdos desde el destete al sacrificio y es el más importante de todos los elementos en el renglón de costos. Los mayores costos en cuanto a nutrimentos en la alimentación de los cerdos que elevan gradualmente el costo final son: energía, proteína, y aminoácidos esenciales.

Según Campabadal y Navarro (s.f.), satisfacer los requerimientos nutrimentales de los cerdos es uno de los factores que más afectan la producción. El porcicultor debe conocer no solo cuál nutrimento y en qué cantidad necesita el cerdo para cada una de sus fases productivas, sino que debe también entender el efecto que tiene ese nutrimento sobre el crecimiento y la reproducción. En la formulación de una ración, se deben utilizar ingredientes de alta calidad que estén libres de agentes contaminantes que pudieran poner en riesgo la salud de los animales.

El principal problema que tienen los cerdos a los 20 kg de peso vivo, es la limitada capacidad del intestino grueso para el procesamiento de fibra. Por lo que en esta etapa requiere, de alimento de alta digestibilidad para demostrar su potencial para crecer rápida y eficazmente (English *et al.*, 1988).

En la mayoría de los países tropicales las principales fuentes de energía en las dietas son los granos como el maíz y el sorgo (Sevilla, 1995). Su valor nutritivo ha sido estudiado en numerosas investigaciones y su utilización depende de ciertos factores como son su valor económico, competencia con el consumo humano, calidad y disponibilidad en el mercado. Debido a estos factores se crea la necesidad de buscar otras alternativas para suplir los requerimientos de energía, por lo general, estas fuentes son subproductos agroindustriales, como la semolina de arroz (Campabadal y Navarro, s.f.).

La energía es frecuentemente el nutriente más costoso en la dieta del cerdo, por la cantidad requerida. Otros nutrientes pueden costar más por unidad, pero estos están presentes en pequeñas cantidades (Patience y Thacker, 1989). La semolina de arroz puede ser una alternativa, por su alto valor energético y el bajo precio al cual se puede adquirir (Bentacourt, 1999).

Las puliduras o semolina de arroz pueden considerarse como una buena fuente energética, aunque presentan limitaciones nutrimentales, como: niveles altos de fibra (8-15%), grasas oxidadas, inhibidores de tripsina y serios problemas por la adulteración de la misma con cascarilla de arroz y carbonato de calcio, que pueden causar problemas en el tracto digestivo (irritación y ulceración) y bajo desempeño por deficiencia de zinc si no se conoce el nivel de calcio con el cual fue adulterado (Campabadal y Navarro, s.f.).

En vista de que los cerdos muestran el mayor desarrollo en la fase de crecimiento, los requerimientos son altos, por lo que las dietas son más densas. En función a lo antes mencionado para fines de este estudio se plantean los siguientes objetivos.

General:

Evaluar tres dietas para cerdos en la fase de crecimiento.

Específicos:

Evaluar la ganancia diaria de peso (GDP), el consumo diario de alimento (CDA) y el índice de conversión alimenticia (ICA) con tres dietas en la fase de crecimiento.
Determinar la eficiencia económica de las tres dietas evaluadas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN

El experimento se llevó a cabo entre julio y septiembre del 2002, en la unidad de ganado porcino de Zamorano, a 800 m.s.n.m, con una precipitación media anual de 1,100 mm y una temperatura promedio de 24 °C.

2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 177 cerdos entre hembras, machos enteros y machos castrados, cruces de las razas Yorkshire * Landrace * Duroc, con un peso inicial promedio de 25 kg

2.3 ALOJAMIENTO

Los animales fueron alojados en corrales con piso de cemento, aspersores para regulación de temperatura, bebederos tipo chupete y comederos tipo tolva.

2.4. TRATAMIENTOS

Los tratamientos evaluados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el experimento.

Control	Tratamiento Control, concentrado de crecimiento usado en Zamorano, formulado de acuerdo a las tablas de requerimiento del NRC (1988).
NRC98-C/S	Concentrado formulado con semolina de acuerdo a las tablas de requerimiento del NRC (1998).
NRC98-S/S	Concentrado formulado sin semolina de acuerdo a las tablas de requerimiento del NRC (1998).

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico usando el procedimiento GLM (General Linear Model) y la prueba de medias SNK (Student Newman Kleus) con un $\alpha < 0.05$, utilizando el paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS, 1996).

2.7. VARIABLES EVALUADAS

2.7.1. Ganancia Diaria de Peso (GDP)

Los cerdos fueron pesados al inicio y posteriormente a intervalos de dos semanas.

2.7.2. Consumo Diario de Alimento (CDA)

El alimento fue ofrecido *ad libitum*, pesándose diariamente lo proporcionado, y al final de cada pesaje el rechazo.

2.7.3. Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

Éste se obtuvo de la división del consumo diario entre la ganancia diaria.

2.7.4. Evaluación de costos

Se realizó un análisis marginal con base en los costos de cada una de las dietas. Para obtener los márgenes sobre costo de alimento se utilizó un precio estimado de Lp. 22 por kilogramo de cerdo vivo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 GANANCIA DIARIA DE PESO

Se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre los tres tratamientos (Cuadro 2), la mayor GDP se obtuvo con el tratamiento NRC98-S/S, el cual fue superior al rango mencionado de 700-750 g por Campabadal y Navarro (s.f.).

Cuadro 2. Resultados obtenidos para las variables evaluadas.

Tratamientos	Ganancia	Consumo	Conversión	Peso inicial	Peso final
	g/día			kg	
Control	629.62 ^c	2023.04 ^a	3.27 ^a	25.02	49.38
NRC98-C/S	688.24 ^b	1970.02 ^b	2.93 ^b	25.12	50.15
NRC98-S/S	757.38 ^a	1972.84 ^b	2.65 ^c	25.35	53.73
C.V. (%)	14.13	3.45	14.34	-----	-----

^{abc} = Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Los tratamientos Control y NRC98-C/S obtuvieron GDP por debajo de las mencionadas por Campabadal y Navarro (s.f.), lo cual se puede atribuir a que estas dietas contenían 15 y 16% de semolina de arroz respectivamente. Este ingrediente contiene un alto contenido de fibra (8-15%), lo que provoca que el alimento pase rápidamente por el tracto digestivo del animal, evitando un mejor aprovechamiento por parte del mismo (Pond y Maner, 1984).

Las dietas formuladas con base en el NRC (1998), contenían una mayor cantidad de nutrimentos (Anexo 1). La deficiencia de la dieta Control originó la reducción en la GDP y un deterioro en el ICA. Una deficiencia de proteína en la dieta, hace que la energía de la dieta sea empleada para la síntesis de grasa, a un costo mayor en términos de calorías (Serres, 1992).

Durante el experimento, se observó una diarrea mecánica constante en los cerdos del tratamiento NRC98-C/S, siendo éste uno de los factores por el cual esta dieta obtuvo una GDP menor al tratamiento NRC98-S/S. Según López (1965) altos niveles de semolina en dietas de cerdos con pesos menores de 40 kg provocan diarreas, haciendo menos eficiente la asimilación de los nutrimentos.

Un problema que se ha observado en esta etapa es el cambio brusco de las dietas de la etapa de Inicio a la de Crecimiento. La dieta de la fase final de inicio en Zamorano está formulada con base en maíz y harina de soya, mientras que en la dieta Control y NRC98-C/S se incluye la semolina de arroz (Cuadro 3).

El tracto digestivo y las enzimas del animal se han acostumbrado a un tipo de dieta. El cambio brusco de dieta puede causar daños severos en el desarrollo del animal y disminuir considerablemente la GDP (Serres, 1992). En el tratamiento NRC98-S/S no hubo ningún efecto debido a que esta dieta está formulada con base en maíz y harina de soya. Se ha visto que la combinación de estos dos ingredientes produce una dieta balanceada, por lo cual se ha convertido en un estándar contra muchas otras dietas en países como Estados Unidos (Patience y Thacker, 1989).

3.2. CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO

El CDA fue mayor con la dieta Control ($P < 0.05$). El mayor consumo se atribuye a la menor cantidad de nutrimentos encontrados en la formulación de la dieta que obliga al animal a consumir una mayor cantidad de alimento para cubrir sus requerimientos, especialmente la energía.

El CDA en los tratamientos NRC98-C/S y NRC98-S/ fue similar, debido a que estas dos dietas contaban con los nutrimentos requeridos por el animal. Según Campabadal y Navarro (s.f.), el promedio de CDA para cerdos en crecimiento se encuentra entre 2.0 y 2.2 kg. Ambos tratamientos obtuvieron un CDA cercano a este rango (Cuadro 2.).

Saavedra (1999), evaluó cuatro programas de alimentación de cerdos desde el inicio hasta el engorde, para la fase de crecimiento reportó un CDA de 2,068 g/día con el mismo concentrado utilizado en Zamorano y de 1,900 g/día con un concentrado formulado de acuerdo a los requerimientos del NRC. Estos valores concuerdan con los obtenidos en este estudio para los tratamientos Control y NRC98-S/S (Cuadro 2.).

El CDA disminuye a medida que se aumenta el nivel de energía en la dieta (Institut Technique du Porc, 1997), que fue lo observado entre el tratamiento control y los tratamientos NRC98-C/S y NRC98-S/S (Anexo 1.), que contenían mayores niveles de energía.

En cerdos alimentados *ad limitum* el límite para llenar sus requerimientos energéticos, está determinado por la capacidad física del tracto gastrointestinal, junto con la velocidad de paso del alimento a través del mismo (Whittemore, 1996).

Cuadro 3. Dietas utilizadas en el ensayo, para la fase de crecimiento (25-50 kg).

Ingredientes	Control	NRC98-C/S	NRC98-S/S
	%		
Maíz	56.54	52.28	61.94
Aceite	-----	1.20	1.20
Semolina	10	10	-----
Har. Soya	21.5	29.30	29.50
Carbonato Ca	1.05	1.02	1.14
Biofos	0.24	0.37	0.57
Lisina	0.01	-----	-----
Melaza	10	5	5
Metionina	0.01	-----	-----
Sal común	0.35	0.35	0.35
Vit. Cerdos	0.30	0.30	0.30
TOTAL	100	100	100

3.3 INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tres tratamientos, siendo el NRC98-S/S el tratamiento con un menor ICA, y el tratamiento con la dieta Control el que obtuvo el mayor ICA. Este parámetro refleja el efecto que tuvo la baja cantidad y tipo de nutrimentos contenidos en esta dieta. El tratamiento NRC98-C/S, obtuvo un ICA mayor que el control, pero menor que el tratamiento NRC98-S/S, esta diferencia en el ICA es un indicativo que la calidad de las dietas con semolina es menor, que la de la dieta a base de maíz y harina de soya.

El efecto negativo de la inclusión de semolina pudo ser causado por los altos niveles de fibra que contiene, que hace que minerales como el zinc sean indisponibles para el animal por que está unido a la fibra (English *et al.*, 1988).

El ICA del tratamiento NRC-S/S es adecuado, mientras que el de los tratamientos Control y NRC98-C/S son relativamente altos (Cuadro 2). Betancourt (1999), evaluó la sustitución de maíz por semolina de arroz en dietas de cerdos en etapas de crecimiento y engorde y obtuvo un ICA de 3.40 en una dieta con 25% de sustitución de maíz por semolina de arroz, peor que los ICA encontrados con sustitución de 15 y 16%.

3.4 COSTOS DE ALIMENTACIÓN

El menor costo por kg de aumento de peso vivo lo obtuvo el tratamiento NRC98- S/S (Cuadro 4). Esto se debe a que esta dieta fue la que obtuvo la mayor GDP y el menor CDA. Con esta dieta los cerdos alcanzaron los 50 kg seis días antes que los otros dos tratamientos. A pesar de que el costo de las dietas en las que se utilizó semolina es menor por kilogramo de alimento, el costo por kilogramo de peso vivo se aumenta debido a los altos ICA que presentaron.

Cuadro 4. Análisis Marginal de Costos

Tratamientos	Costo/kg de alimento (Lp.)	ICA	Aumento de peso (kg)	Consumo de alimento	Costo total de alimento	Ingreso estimado (Lp.)*	Margen sobre costo de alimento
Control	3,15	3,26	24,4	79,4	250,2	535,9	285,8
NRC98-C/S	3,40	2,92	25,0	73,1	248,5	550,7	302,2
NRC98-S/S	3,48	2,65	28,4	75,2	261,7	624,4	362,7

ICA = Índice de Conversión Alimenticia

*Cambio = Lp. 16.65/ 1.00 US \$

4. CONCLUSIONES

Las ganancias diarias de peso, consumo diario de alimento e índice de conversión alimenticia para las dietas formuladas con base en los requerimientos del NRC (1998) estuvieron dentro de los rangos esperados.

El tratamiento control obtuvo los resultados más bajos en todas las variables evaluadas.

La semolina de arroz tuvo un efecto negativo en los rendimientos de los tratamientos Control y NRC98-C/S.

Los tratamientos formulados con base en los requerimientos del NRC (1998), resultaron en mayores beneficios económicos que los con la dieta Control (NRC, 1988); el tratamiento NRC98-sin semolina obtuvo el mayor margen sobre costos de alimentación.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda cambiar la dieta de crecimiento utilizada en Zamorano por el tratamiento NRC98-sin semolina que obtuvo los mejores índices productivos y económicos.

6. BIBLIOGRAFÍA

BENTACOURT, M. 1999. Sustitución de niveles de maíz por semolina de arroz en dieta de cerdos en etapa de crecimiento y engorde. Tesis Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 1-9 p.

CAMPABADAL, C.; NAVARRO, H. s.f. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. Asociación Americana de Soya. México D.F.- México. 8-200 p.

ENGLISH, P.R.; FOWLER, V.R.; BAXTER, S.; SMITH, W.J. 1988. Crecimiento y Finalización del Cerdo, Como mejorar su productividad. Publicado por Farming Press Books. 13-302 p.

Institut Technique du Porc. 1997. Manual del porcicultor. Traducido del Francés por Antonio Callén Mora. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 278-278 p.

LOPEZ, D. 1965. Alimentos y alimentación del ganado en el trópico. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. Mexico D.F., México.

NRC. 1998. National Research Council: nutrient requirements of swine. National Academy Press. Washington CD, USA. 107, 111 p.

PATIENCE, J.F.; THACKER, P.A. 1989. Swine Nutrition Guide. University of Saskatchewan. Saskatchewan, Canada. 17-83 p.

POND, W.G.; MANER, J.H. 1984. Swine Production and Nutrition. AVI Publishing Company, Inc. Connecticut, Estados Unidos. 287 p.

SAAVEDRA, C. 1999. Evaluación de cuatro programas de alimentación en cerdos desde el inicio hasta el engorde. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

SAS Institute. 1996. SAS[®] user guide Statistics. Versión 6.12 Edition. SAS INSTITUTE Inc., Cary, NC.

SERRES, H. 1992. Manual Of Pig Production In the Tropics. C-A-B International. 145 p.

SEVILLA N., S.B. 1995. Maíz alto en aceite en dietas para cerdos en crecimiento y engorde. Tesis Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 1-9 p.

WHITTEMORE, C. 1996. Ciencia y Práctica de la producción porcina. Editorial Longman Group UK Limited. Inglaterra. 367p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Requerimientos para cerdos en la fase de crecimientos, utilizados en las tres dietas.

Composición	Requerimientos	
	Actual	NRC, 1998*
Dietas		
Materia Seca (%)	86	86
Proteína (%)	14.7	18
EM CERDOS (Kcal./kg)	3000	3265
Ca (%)	0.52	0.6
P disponible (%)	.17	0.23
Lisina (%)	0.82	0.95
Met + Cist (%)	0.53	0.54
Treonina (%)	0.57	0.61
Triptofano (%)	0.18	0.17

* Fuente: National Research Council, 1998.