

# **Comparación de dos niveles nutricionales en cerdos de engorde**

**Katrín María Valdés Quintero  
Lázaro Javier Arcilla Rivera**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Comparación de dos niveles nutricionales en cerdos de engorde**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieros Agrónomos en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Katrín María Valdés Quintero**  
**Lázaro Javier Arcilla Rivera**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2014

# Comparación de dos niveles nutricionales en cerdos de engorde

Presentado por:

Katrín María Valdés Quintero  
Lázaro Javier Arcilla Rivera

Aprobado:

---

Rogel Castillo, M.Sc.  
Asesor Principal

---

Renán Pineda, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y  
Producción Agropecuaria

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## Comparación de dos niveles nutricionales en cerdos de engorde

**Katrín María Valdés Quintero**  
**Lázaro Javier Arcilla Rivera**

**Resumen:** El estudio se realizó en la granja educativa de producción porcina de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se determinó el efecto de dos niveles nutricionales de la NRC de 1998 versus NRC de 2012 en cerdos de engorde sobre ganancia de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA), consumo diario de alimento (CDA), Peso Canal Caliente (PCC) y las características de canal: Espesor de Grasa Dorsal (GD), Rendimiento en Canal, Área del Lomo (AL). Se utilizaron 480 cerdos entre hembras y machos castrados, cruces de las razas Yorkshire, Landrace y Duroc distribuidos en 18 unidades experimentales con pesos iniciales promedio de 26 kg, los cuales se evaluaron hasta alcanzar el peso de mercado. Los cerdos fueron destetados a los 28 días y fueron asignados al azar a los tratamientos. Se utilizó un BCA (Diseño en Bloques Completamente al Azar) con dos tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, tomando cada corral como una unidad experimental. En las etapas de Crecimiento, Desarrollo y Final, las variables Ganancia Diaria de Peso, Consumo Diario de Alimento, Índice de Conversión Alimenticia y Características de Canal: Espesor de Grasa Dorsal, Área de Lomo y Rendimiento en canal. No se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) para ambos tratamientos. El costo por kilogramo de alimento del perfil nutricional NRC 1998 fue inferior al perfil nutricional NRC 2012.

**Palabras Clave:** Área del Lomo (AL), Consumo Diario de Alimento (CDA), Costo de Alimento (CA), Ganancia Diaria de Peso (GDP), Grasa Dorsal (GD), Índice de Conversión Alimenticia (ICA), Rendimiento en Canal (Rdto Canal).

**Abstract:** The study took place in the educational swine farm of the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Determined the effect of two nutritional levels NRC 1998 versus NRC 2012 in grow-finish pigs about Daily Weight Gain (DWG), feed conversion ratio (FCR), daily feed intake (DFI), Weight Carcass (WC) and the carcass characteristics: backfat thickness (BFT), carcass efficiency and loin area (LA). were used 480 pigs between females and castrated males breed crosses of Yorkshire, Landrace and Duroc distributed in 18 experimental units with average initial weight of 26 kg, which is evaluated to reach market weight. Pigs were weaned at 28 days and were randomized to treatment. Were used a design RCA (Randomized Complete Block) with two treatments and three replications per treatment, making each playpen as an experimental unit. In the stages of Growth, Development and Final, the Daily Weight Gain, daily feed intake, Feed Conversion Ratio and the carcass characteristics: backfat thickness, carcass efficiency and loin area. No significant differences ( $P \leq 0.05$ ) between both treatments. The cost per kilogram of feed of nutrient profile NRC 1998 was below to the nutritional profile NRC 2012.

**Key Words:** Backfat Thickness (BFT), Carcass Efficiency, Daily feed intake (DFI), Daily Weight Gain (DWG), Feed Conversion Ratio (FRC), Feed Cost (FC), Loin Area (LA).

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>12</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>14</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Niveles nutricionales para cerdos de engorde con dos perfiles nutricionales ..	3
2. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de Crecimiento (71 a 105 días de edad) con dos perfiles nutricionales.....	5
3. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de desarrollo (106 a 140 días de edad) con dos perfiles nutricionales.....	6
4. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de final (141 a 154 días de edad) con dos perfiles nutricionales..	7
5. Características de canal para dos perfiles nutricionales en cerdos de engorde	8
6. Costos de alimentación para dos perfiles nutricionales en cerdos de engorde.	9

## 1. INTRODUCCIÓN

La carne roja de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas ha experimentado un fuerte incremento. Esto se ha debido a los cambios en los patrones de consumo derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido crecimiento. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento, con un número de animales que alcanzará los mil millones antes de 2015, el doble que en la década de 1970 (FAO 2012).

En los sistemas intensivos de producción de cerdos en el trópico, la fase de crecimiento-engorda inicia aproximadamente a los 70 días de edad, cuando el cerdo alcanza entre 25 a 30 kg de peso vivo. Esta fase es sumamente importante, ya que es en la que el cerdo consume la mayor cantidad de concentrados, por lo que es necesario darle las condiciones necesarias para un buen crecimiento y aprovechamiento del alimento (Castillo 2006).

Una nutrición adecuada, fundamental para una exitosa producción porcina, constituye uno de los desafíos más importantes del sector, en particular por lo que se refiere a la disponibilidad y el costo de la alimentación. En una unidad de producción comercial, la alimentación representa entre un 60% y un 70% de los costos de producción: la utilización eficiente de los recursos disponibles para la alimentación es por tanto esencial para la rentabilidad de este tipo de unidades (FAO 2013).

Es importante precisar las necesidades nutritivas de los animales. Una alimentación deficiente implicará una disminución del crecimiento de los cerdos mientras que un exceso de nutrientes representa una gran pérdida. Desde un punto de vista nutricional, una alimentación adecuada requiere por un lado evaluar convenientemente el potencial nutritivo de las materias primas disponibles y la determinación de las necesidades nutritivas de los cerdos. (Bailleu 2010)

Con el pasar del tiempo se ha hecho un cambio importante en la forma de presentar las necesidades de los cerdos. Así, se ha pasado de la utilización del método empírico utilizado hasta entonces a la utilización del método factorial. Por otro lado, el método factorial ha sido presentado bajo la forma de varios modelos matemáticos. Estos modelos permiten hacer estimaciones de las necesidades nutricionales de varios tipos de cerdos (engorde, cerdas en gestación y lactantes) según su peso vivo, su nivel de rendimiento y algunos aspectos medioambientales. Así, en el caso del cerdo de engorde, cada vez es más importante considerar el apetito y el potencial de depósito de magro de las distintas razas utilizadas hoy comercialmente (Bailleu 2010).

Con la finalidad de comparar el efecto de dos niveles nutricionales en cerdos de engorde, se realizó una evaluación del desempeño de los cerdos con dos niveles nutricionales sobre ganancia de peso, índice de conversión alimenticia, consumo diario de alimento, peso a cosecha y las características de canal: espesor de grasa dorsal, rendimiento en canal, área de lomo, y se realizó un presupuesto de costos parciales para determinar la utilidad en ambos tratamientos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, entre los meses de mayo y agosto de 2014, ubicada en el valle del río Yeguaré, a 32 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 296 cerdos entre hembras y machos castrados, de las razas Yorkshire, Landrace y Duroc y sus cruces, con un peso inicial promedio de 26 kg y se evaluaron hasta llegar al peso del mercado. Los cerdos fueron destetados a los 28 días de edad y a los 70 días de edad fueron asignados a los tratamientos según raza, peso y sexo.

Durante los tratamientos los cerdos se alojaron en corrales con piso de cemento, con un área de 15 m<sup>2</sup> (5 m × 3 m), con bebederos de chupete y comederos tipo tolva; la alimentación fue *ad libitum* durante todas las etapas de alimentación, pesando lo ofrecido diariamente y lo rechazado al final de cada período evaluado.

Se evaluaron dos programas de alimentación, basados en dos niveles nutricionales:

T1: Programa basado en requerimientos nutricionales de la NRC 1998.

T2: Programa basado en requerimientos nutricionales de la NRC 2012.

En el cuadro 1 se presentan los niveles nutricionales de la NRC 1998 y NRC 2012 para las etapas de: crecimiento, desarrollo y final.

Cuadro 1. Niveles nutricionales para cerdos de engorde con dos perfiles nutricionales.

	Crecimiento		Desarrollo		Final	
	NRC 1998	NRC 2012	NRC 1998	NRC 2012	NRC 1998	NRC 2012
Energía Metabolizable	3265	3300	3265	3300	3265	3300
Calcio	0.60	0.66	0.50	0.59	0.45	0.52
Fósforo total	0.50	0.56	0.45	0.52	0.40	0.47
Lisina	0.95	1.12	0.75	0.97	0.60	0.84
Metionina + Cisteína	0.54	0.65	0.44	0.57	0.35	0.5
Treonina	0.61	0.72	0.51	0.64	0.41	0.56
Triptofano	0.17	0.19	0.14	0.17	0.11	0.15

Fases de alimentación para ambos tratamientos (NRC 1998 – NRC 2012).

Fase Crecimiento: Desde los 70 hasta los 105 días de edad (Semana 11 a la 15 de edad).

Fase Desarrollo: Desde los 106 hasta los 140 días de edad (semana 16 a la 20 de edad).

Fase Final: Desde los 141 hasta los 154 días de edad (semana 21 a la 22 de edad).

Las variables evaluadas fueron: Ganancia Diaria de Peso (GDP) (kg): Los cerdos se pesaron al inicio y al final de cada etapa de alimentación. Consumo Diario de Alimento (CDA) (kg): El alimento se ofreció *ad libitum*, pesándose diariamente lo proporcionado y lo rechazado al final de cada etapa. Índice de Conversión Alimenticia (ICA): Se obtuvo de la división del Consumo Diario de Alimento entre Ganancia Diaria de Peso. Espesor de grasa dorsal (cm): Se midió a la décima costilla con un “pie de rey”, 24 horas después del sacrificio. Área de lomo (cm<sup>2</sup>): Se midió a la décima costilla con un plástico transparente el contorno del músculo *Longissimus dorsi* y posteriormente se determinó el área con un planímetro. Se determinó el rendimiento en canal (%) dividiendo el peso del canal caliente sin: vísceras, testículos, cabeza, carpos entre su peso vivo, rentabilidad, con base en los costos de alimentación y el precio de venta del cerdo, se determinó la rentabilidad de cada programa de alimentación.

En el diseño experimental se utilizó un Diseño en Bloques Completamente al Azar, con dos tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, tomando cada corral como una unidad experimental. El análisis estadístico se realizó a través de un análisis de varianza (ANDEVA), usando el procedimiento GLM (General Linear Model) y, el nivel de significancia exigido fue de  $P \leq 0.05$ , las variables porcentuales fueron transformada con la función arc-seno. Los resultados se analizaron con el programa Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup>, 2013).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Etapa de Crecimiento.** En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos durante la etapa de crecimiento para cada programa de alimentación, esta etapa tuvo una duración de 35 días. Para la variable ganancia de peso (GDP) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) con un promedio de los tratamiento de 780.48 g, estos resultados son superiores a 600 g – 650 g reportados por Castillo (2006), y a los 768.07 g reportados por Velazco y Rubio (2013), pero inferiores a 801 g reportado por León y Sigüencia (2013), y 900 g reportados por NRC (2012).

Cuadro 2. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de Crecimiento (71 a 105 días de edad) con dos perfiles nutricionales.

Tratamiento	GDP (g/día) n.s.	CDA (g/día) n.s.	ICA n.s.
NRC 1998	809.54	2269.36	2.80
NRC 2012	751.43	1974.16	2.63
Probabilidad	0.42	0.13	0.38
Coefficiente de Variación	10.11	8.51	7.67

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ )

GDP: Ganancia Diaria de Peso

CDA: Consumo Diario de Alimento

ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) para la variable Consumo Diario de Alimento (CDA), con un promedio de los tratamientos de 2121.76 g siendo superiores a 1600 g – 1800 g recomendados por Castillo (2006), a los 1855 g recomendados por la NRC (1998) y a 1786 g reportado por León y Sigüencia (2013) y siendo similar a 2068 g obtenidos por Saavedra Polanco (1999).

Para la variable Índice de Conversión Alimenticia (ICA), no hubo diferencia significativa ( $P>0.05$ ), con un promedio de los tratamiento 2.71 siendo estos inferiores a 2.5 reportado por Castillo (2006), y superiores a 2.84 reportado por Caballero Garay (2010).

**Etapa de Desarrollo.** En el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos durante la etapa de desarrollo para cada programa de alimentación. Esta etapa tuvo una duración de 35 días. Para la variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) con un promedio de los tratamiento de 846.22 g, estos resultados son similares a 800 g – 850 g reportados por Castillo (2006), pero inferiores a los 917 g sugeridos por la NRC (2012) y superiores a 770 g reportados por León y Sigüencia (2013).

Cuadro 3. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de desarrollo (106 a 140 días de edad) con dos perfiles nutricionales.

Tratamiento	GDP (g) n.s.	CDA (g) n.s.	ICA n.s.
NRC 1998	818.01	2591.26	3.17
NRC 2012	874.43	2559.14	2.92
Probabilidad	0.42	0.86	0.23
Coefficiente de variación	10.11	8.51	7.67

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ )

GDP: Ganancia Diaria de Peso

CDA: Consumo Diario de Alimento

ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) para la variable Consumo Diario de Alimento (CDA), con un promedio de los tratamientos de 2575.20 g Similares a los 2500 g a 2700 g recomendados por Castillo (2006), y a los 2575 g reportados por los NRC (1998) superiores a 2415 g reportados en el estudio de Velazco y Rubio (2013) pero inferiores a los reportados por Penagos (2002) con un CDA de 2760 g.

En la variable Índice de Conversión Alimenticia (ICA) no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ), con un promedio entre los tratamientos de 3.04 siendo esto inferior a 2.8 lo recomendado por Castillo (2006), y superiores a 3.5 reportados en el estudio de Verdezoto (2009).

**Etapa de Final.** En el Cuadro 4 se presentan los resultados obtenidos durante la etapa de final para cada programa de alimentación. Esta etapa tuvo una duración de 35 días. Para la variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) con un promedio de los tratamiento de 842.41 g, estos resultados son inferiores a 900 g – 950 g recomendados por Castillo (2006).

Cuadro 4. Comportamiento productivo de cerdos en la fase de final (141 a 154 días de edad) con dos perfiles nutricionales.

Tratamiento	GDP (g) n.s.	CDA (g) n.s.	ICA n.s.
NRC 1998	794.97	3053.27	3.84
NRC 2012	889.86	3065.35	3.49
Probabilidad	0.18	0.96	0.08
Coefficiente de variación	10.11	8.51	7.67

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ )

GDP: Ganancia Diaria de Peso

CDA: Consumo Diario de Alimento

ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) para la variable de Consumo Diario de Alimento (CDA), con un promedio de los tratamientos de 3059.31 g Similares a 2800 a 3200 reportados por Castillo (2006), a los 3075 g recomendados por la NRC (1998) y a los 3070 g reportados por Caballero Garay (2010), sin embargo en el estudio de Penagos Lizama (2002), reporta valores inferiores con un CDA de 2670 g.

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) para la variable Índice de Conversión Alimenticia (ICA), con un promedio entre los tratamientos de 3.67 siendo esto inferior a 3.1 recomendado por Castillo (2006), y Pavón Ramos (2007) con un resultado de 2.76. Sin embargo es superior a 4.23 obtenidos por Velasco y Rubio (2013) y similar a 3.79 obtenido por Saavedra Polanco (1999).

**Características de canal.** En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en ambos perfiles nutricionales. En las características de canal no se encontró diferencias significativas ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos para la variable rendimiento en canal caliente con un promedio para ambos tratamientos de 71.62% en animales con un peso vivo promedio de 93.23 kg, siendo inferior a 72.29% reportado por Oliva y Sagastume (2007) y a 72.80% reportados por Velasco y Rubio (2013).

Cuadro 5. Características de canal para dos perfiles nutricionales.

Tratamiento	Rdto Canal (%) n.s.	Grasa Dorsal (cm) n.s.	Área de lomo (cm <sup>2</sup> ) n.s.
NRC 1998	71.56	1.93	46.25
NRC 2012	71.67	2.13	45.54
Probabilidad	0.88	0.69	0.28
Coefficiente de Varianza	11.92	30.56	15.62

n.s.: Diferencias no significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ )

La Grasa Dorsal es la grasa que recubre la canal, localizada a lo largo de la línea dorsal o del lomo, desde las vértebras torácicas hasta las vértebras lumbares México (2003). En el cerdo doméstico, la medida del espesor de la grasa dorsal es reconocida como una medida importante de la calidad de la canal, ya que tiene una relación directa con el contenido de grasa corporal Close y Cole (2004). Para la variable Grasa Dorsal no hubo diferencia significativa ( $P>0.05$ ) para ambos tratamientos, con un promedio de 2.03 cm de Grasa Dorsal este valor difiere a los 2.5 cm reportados por Verdezoto Carrera (2009).

Área de lomo es la superficie expresada en centímetros cuadrados, medida al corte transversal del músculo *Longissimus dorsi*, a la altura de la décima costilla México (2003). No se encontró diferencia significativa para la variable Área de lomo ( $P>0.05$ ) para ambos tratamientos, con un promedio de 45.90 cm<sup>2</sup>, estos resultado son superiores a 41.48 cm<sup>2</sup> encontrados por Verdezoto Carrera (2009) y a 42.06 cm<sup>2</sup> reportados por Velasco y Rubio (2013).

**Costos de Alimentación.** El costo de alimentación de los cerdos en los sistemas intensivos de producción representa 70 a 80% de los costos totales de producción y cualquier mejora en la eficiencia del uso del alimento repercute en una mejora en la rentabilidad del negocio (Castillo, 2006). En el Cuadro 6 se presentan los costos obtenidos para ambos perfiles nutricionales, basados en la cantidad de alimento ofrecido por cada etapa.

Cuadro 6. Costos de alimentación para dos perfiles nutricionales en cerdos de engorde.

Tratamientos	NRC 1998			NRC 2012		
	CAA (kg)	L./kg	CA (L.)	CAA (kg)	L./kg	CA (L.)
Crecimiento (70-105 días)	79.42	11.10	881.56	69.79	11.61	810.2619
Desarrollo (106-140 días)	90.69	10.22	926.85	89.56	10.60	949.336
Final (141 - 154 días )	42.75	9.84	420.66	42.91	10.19	437.2529
<b>Total</b>	<b>212.86</b>		<b>2229.07</b>	<b>202.26</b>		<b>2196.85</b>

Tasa de cambio: \$ 1 = L. 21.3767

CAA: Consumo de alimento por animal

CA: Costo del alimento

El precio por kilogramo de concentrado ofrecido en el perfil nutricional de la NRC 1998 es inferior al precio del perfil nutricional de la NRC 2012. Sin embargo el costo de alimentación por animal en el perfil nutricional de la NRC 1998 es superior a los costos en el perfil nutricional de la NRC 2012.

#### **4. CONCLUSIONES**

- No se encontró diferencia significativa entre los perfiles nutricionales para las variables evaluadas: Ganancia Diaria de Peso, Índice de Conversión Alimenticia, Consumo Diario de Alimento y las características de canal: Área de Lomo, Rendimiento en canal y Grasa Dorsal.
- Se determinó que los costos parciales obtenidos en el perfil nutricional de la NRC 2012 fueron inferiores a las del perfil nutricional de la NRC 1998.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Bajo las condiciones de este estudio se recomienda alimentar con el perfil nutricional de la NRC 1998 ya que no se encontraron diferencias en las variables medidas y presentó el menor costo por kilogramo de alimento.

## 6. LITERATURA CITADA

Bailleu, C. P. 2010. Determinación de las necesidades nutricionales de los cerdos de engorde: límites de los métodos actuales. Ph.D. Lennoxville, Quebec, Canadá: Agriculture and Agri-Food Canadá.

Castillo, R. 2006. Producción de cerdos (1ra ed.). Tegucigalpa, Honduras: Zamorano Academic Press .

Caballero, D. 2010. Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina del Jobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 24 p.

Close, W. y W. Cole. 2004. Nutrition of Sows and Boars. Nottingham University Press. México, D.F. 379p.

FAO. 2012. Producción y Sanidad animal. Cerdos Y Nutrición (en línea). Consultado el 1 junio de 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/Ag/AGInfo/themes/es/pigs/home.html>

FAO. 2013. Producción y Sanidad animal. Cerdos y Nutrición (en línea), consultado el 1 de junio de 2014. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP\\_nutrition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html)

México, Dirección General de Normas. 2003. Productos Pecuarios – Carne de Porcino en Canal-Calidad de la Carne- Clasificación NMX-FF-081-SCFI-2003. México. D.F. 14p

National Research Council (NRC). 1998. Nutrient requirements of swine (10th Ed.) consultado el 1 junio de 2014. National Academy Press, Washington, D.C.

National Research Council (NRC). 2012. Nutrient requirements of swine (10th Ed.) consultado el 1 junio de 2014. National Academy Press, Washington, D.C.

Léon, P. y A. Sigüencia. 2013. Comparación de dos sistemas de alojamiento, con y sin charcas, en engorde de cerdos. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 18 p.

Oliva, M. y J. Sagastume. 2007. Efecto de la adición de selenio orgánico a la dieta de cerdos de engorde sobre la calidad de canal. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.

Pavón Ramos, D. 2007. Efecto de la adición de Microorganismos Eficaces (EM's) a la dieta de cerdos en engorde, Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 18p.

Penagos, M. 2002. Evaluación de tres densidades poblacionales en la etapa final de cerdos de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 68 p.

SAS. 2013. SAS Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc, Cary N.C.

Saavedra P. 1999. Evaluación de cuatro programas de alimentación de cerdos desde el inicio hasta el engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 28 p.

Velasco, J. y K. Rubio. 2013. Desempeño productivo de cerdos de engorde con dos programas de alimentación. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.

Verdezoto Carrera, M. 2009. Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de cerdos castrados o inmunocastrados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.