

**Evaluación productiva y económica de dos  
programas de alimentación para cerdos en la  
fase posdestete hasta 70 días de edad**

**Wilmer David Meza Mejia  
Norman René Rodríguez Gómez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete hasta 70 días de edad**

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

Presentado por

**Wilmer David Meza Mejia**  
**Norman René Rodríguez Gómez**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2014

# **Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete hasta 70 días de edad**

Presentado por:

Wilmer David Meza Mejia  
Norman René Rodríguez Gómez

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

## **Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete hasta 70 días de edad.**

**Wilmer David Meza Mejia**  
**Norman René Rodríguez Gómez**

**Resumen.** El estudio se realizó en la Unidad Educativa de Cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. El objetivo del estudio fue comparar el efecto de dos programas de alimentación (Comercial y Núcleos) en la fase posdestete del lechón (28-70 días). Se evaluó la Ganancia Diaria de Peso (GDP), Consumo Diario de Alimento (CA), Índice de Conversión Alimenticia (ICA), además realizar un análisis de la relación Beneficio/Costo (B/C). Se utilizaron 129 lechones de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc y sus cruces. Se ofreció alimento *ad libitum*. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con dos tratamientos y cuatro repeticiones. Existió diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para índice de conversión alimenticia en la fase de inicio I (28-42 días), siendo Comercial con 1.18 superior a Núcleos que presentó 1.55. En la fase inicio II (43 -70 días) se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para ganancia diaria de peso, siendo Núcleos con 583.98 g/día superior a Comercial que presentó 535.80 g/día. En el acumulados de las dos fases, las variables ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento e índice de conversión alimenticia no presentan diferencia significativa ( $P > 0.05$ ). La relación Beneficio/Costo (B/C) en la fase I el margen sobre el costo del alimento fue mayor para el tratamiento Núcleos. En la fase II el tratamiento Comercial obtuvo un margen sobre costo de alimento mayor. En la fase acumulada el tratamiento Comercial obtuvo un margen de ganancia mayor que el tratamiento Núcleos.

**Palabras clave:** Consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, núcleos.

**Abstract:** The study was conducted in the Educational Unit of Pigs from the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. The objective of the study was to compare the effect of two feeding programs (Commercial and Nucleus) in piglet postweaning period (28-70 days). Daily Weight Gain, Daily Food Consumption, Feed Conversion Index was assessed, an analysis of the Benefit / Cost. 129 Yorkshire, Landrace, Duroc piglets breeds and their crosses were used. Food was offered *ad libitum*. Design of Randomized Complete Block with two treatments and four replications. There was a significant difference ( $P \leq 0.05$ ) for the variable feed conversion ratio in the starting phase I (28-42 days) was found to be superior Commercial with 1.18 to 1.55 Nucleus presented. In the beginning phase II (43 -70 days) significant difference ( $P \leq 0.05$ ) for daily gain being Nucleus with 583.98 g / day was superior that Commercial presented 535.80 g / day. In the accumulation of the two phases, the variables daily gain, daily feed intake and feed conversion ratio are not significantly different ( $P > 0.05$ ). The Benefit/Cost ratio in phase I, the margin over feed cost was greater for the Nucleus treatment. In Phase II Commercial treatment obtained a higher margin on cost of food. On the complete accumulate phase program, the Commercial treatment margin had a greater marginal gain than the Nucleus.

**Keywords:** Daily food consumption, daily weight gain, feed conversion index, nucleus.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de Cuadros .....	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>9</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>11</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Comportamiento productivo de lechones en la fase Inicio I (28 a 42 días de edad) para cada tratamiento.....	5
2. Comportamiento productivo de lechones en la fase Inicio II (43 a 70 días de edad) para cada tratamiento.....	6
3. Comportamiento productivo de lechones desde 28 a 70 días de edad para cada tratamiento.....	7
4. Determinación de costos de alimentación e ingresos por fase para los dos programas de alimentación .....	8
5. Análisis de la relación Beneficio/Costo (B/C) para los dos programas de alimentación.....	8

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el consumo de carne de cerdo ha aumentado y representa una fuente importante de proteína en la alimentación humana, del mismo modo también ha incrementado la producción (Pig International 2002). Para mantener esta tendencia es necesario que los productores sean eficientes en sus explotaciones, por lo que se busca una dieta de alto valor nutricional y de bajo costo, ya que la alimentación representa el mayor costo de producción (Baxter y Smith 1992).

Por lo que últimamente se han realizado grandes esfuerzos para obtener una producción eficiente de cerdos haciendo énfasis en la alimentación en todas las etapas, que depende de varios aspectos: la genética, el ambiente, la sanidad, el manejo y la nutrición. Con una buena combinación de los factores anteriormente mencionados se obtienen mayores tasas de crecimiento, un mejor estado sanitario y mejores índices de conversión alimenticia (Dritz *et al.* 1996).

La utilización de una dieta de pre iniciación es el factor nutricional más importante que determina el óptimo desempeño del lechón recién destetado. Este tipo de dietas incluyen una gran variedad de fuentes de proteína y energía adecuadas al estado de desarrollo del sistema digestivo del lechón al destete. Conforme el sistema digestivo se desarrolla, la selección de ingredientes cambia, ajustándose a la producción de enzimas que desdoblan las proteínas y los almidones (Uriarte y Turlington 1994).

Los pre iniciadores contienen lo que se ha denominado como proteínas de soporte inmune, que no solo proveen una fuente de aminoácidos de alta calidad sino que también refuerzan el sistema inmune del lechón durante esta etapa, con lo que se disminuyen los problemas patológicos usualmente asociados el destete temprano (Roppa 2002).

La fase de destete constituye una de las etapas más críticas en el manejo del lechón y de las reproductoras, debido a que se someten a un estrés social, ambiental y nutricional. La alimentación del lechón es uno de los aspectos más importantes en las explotaciones porcinas y de acuerdo al programa de alimentación que se seleccione, dependerán los rendimientos futuros de los cerdos (Campabadal y Navarro 1994).

El destete se presenta en la etapa en que el cerdo es más eficiente en la conversión de alimento, por lo que un manejo y una alimentación adecuada harán que el impacto negativo del destete sea menos severo, de tal forma que el lechón manifieste un mejor

comportamiento productivo; es decir, se tendrán lechones de mayor peso (García y Castellanos 1999).

El objetivo del estudio fue la evaluación del efecto de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete sobre: Ganancia Diaria de Peso (GDP), Consumo Diario de Alimento (CA), Índice de Conversión Alimenticia (ICA) a los 42 y 70 días de edad, y realizar un análisis de la relación beneficio/costo (B/C).



## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización del estudio.** El estudio se llevó a cabo entre los meses de mayo a julio de 2014 en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, ubicada a 30 km carretera de Tegucigalpa a Danlí, con una altitud de 800 msnm, temperatura promedio anual de 24°C y 1,100 mm de precipitación anual.

**Animales.** Se utilizaron 129 lechones entre hembras y machos castrados provenientes de camadas de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc y sus cruces.

Durante la fase posdestete los lechones fueron alojados en jaulas con piso plástico ranurado a 60 cm de altura sobre el piso de concreto y con una dimensión de 2 m de ancho × 3 m de largo, bebederos automáticos de chupete y alimentadores de tolva de cuatro espacios. El destete se realizó a los  $28 \pm 1$  días de edad.

El alimento fue ofrecido *ad libitum*. La alimentación durante esta etapa fue dividida en dos fases, para cada uno de los programas de alimentación: Inicio I desde los 28 hasta los 42 días e Inicio II desde los 43 hasta los 70 días. El alimento ofrecido fue pesado diariamente y el rechazo se pesó al final de cada fase.

**Tratamientos.** Se evaluaron dos programas de alimentación (tratamientos) para la fase posdestete, con cuatro repeticiones para cada tratamiento, con un promedio de 16 cerdos por cada repetición.

### **Tratamiento 1:**

Programa de alimentación COMERCIAL

Presentación del alimento: Pellet

Fase I: Desde los 28 hasta los 42 días de edad

Fase II: Desde los 43 hasta los 70 días de edad.

### **Tratamiento 2:**

Programa de alimentación NÚCLEOS NUTRICIONALES

Presentación del alimento: Harina utilizando núcleos para su elaboración

Fase I: Desde los 28 hasta los 42 días de edad

Fase II: Desde los 43 hasta los 70 días de edad.

**Variables analizadas.** Consumo de Alimento (CA) (kg): Se registró el peso del alimento ofrecido diariamente y se le restó el alimento rechazado al finalizar cada fase.

Ganancia Diaria de Peso (GDP) (g). Los lechones se pesaron al destete (28 días) y al finalizar cada una de las fases de alimentación, la diferencia de peso se dividió por el número de días de cada fase, este resultado se dividió para el número de cerdos por corral.

Índice de Conversión de Alimenticia (ICA). Se obtuvo de la división del Consumo Diario de Alimento entre la Ganancia Diaria de Peso de los lechones (CDA/GDP).

Relación Beneficio/Costo (B/C): El cálculo del ingreso se realizó con base en el precio de la libra de lechón en pie, multiplicado por la ganancia de peso; luego se dividió entre el costo del alimento de cada fase de alimentación.

**Diseño Experimental.** Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, tomando cada corral como una unidad experimental.

Los datos fueron analizados usando el procedimiento GLM (General Linear Model) y una separación de medias con la prueba LSD (Least Significant Difference), el nivel de significancia usado fue de  $P \leq 0.05$ . Los resultados se analizaron con el programa "Statistical Analysis System" (SAS<sup>®</sup> 2013).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Fase Inicio I.** Las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ), para la variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) (Cuadro 1). Los valores obtenidos en esta fase son inferiores y se encuentran fuera de los rangos que indican las tablas de Tri-State (1998) donde indica que el rango aceptado debe ser entre 267 – 401 g/cerdo/día. Muñoz Mendieta (2002) realizó un estudio similar y obtuvo una GDP de 309.17 g/día en los cerdos alimentados con presentación en harina, mientras que los alimentados con pellet obtuvieron una GDP de 331.16, superiores a los resultados de este estudio.

Cuadro 1. Comportamiento productivo de lechones en la fase Inicio I (28 a 42 días de edad) para cada tratamiento.

Tratamiento	n	GDP <sup>β</sup> (g/día) n.s.	CDA <sup>δ</sup> (g/día) n.s.	ICA <sup>φ</sup> (μ)
Comercial	4	242.18	277.08	1.18 <sup>a</sup>
Núcleos	4	200.05	307.90	1.55 <sup>b</sup>
Probabilidad		0.46	0.56	0.03
Coefficiente de Variación		18.49	5.41	8.65

μ: Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa entre los tratamientos ( $P\leq 0.05$ )

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

<sup>β</sup>GDP: Ganancia Diaria de Peso

<sup>δ</sup>CDA: Consumo Diario de Alimento

<sup>φ</sup>ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No existió diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ), para la variable Consumo Diario de Alimento (CDA), los valores obtenidos son inferiores con los encontrados por Muñoz Mendieta (2002) de 459.56 g/día, y se encuentra fuera de los rangos que indican las tablas de Tri-State (1998), que son de 334 – 580 g/día.

Los tratamientos presentaron diferencias significativas para la variable Índice de Conversión Alimenticia ( $P\leq 0.05$ ), siendo el tratamiento comercial con un ICA 1.18 en presentar mejores resultados que el tratamiento de Núcleos con un ICA de 1.55. La diferencia se debe a que, a pesar de que existió relativamente menos consumo diario de alimento (g/día) para el tratamiento Comercial este mismo generó una ganancia diaria de peso (g/día) mayor que el tratamiento Núcleos. En un estudio similar de Muñoz Mendieta (2002) obtuvo datos similares con un ICA de 1.49 para la alimentación con presentación en harina e inferior con un ICA de 1.61 para el alimento en “pellet”.

**Fase Inicio II.** Los tratamientos presentaron diferencias significativas para la variable Ganancia Diaria de Peso ( $P \leq 0.05$ ), el Tratamiento Núcleos presentó mejores resultados que el tratamiento Comercial con 583.98 g/día y 535.8 g/día respectivamente (Cuadro 2). El valor obtenido para el tratamiento Comercial está dentro de los rangos que indican las tablas de la Tri-State (1998) donde el rango aceptado de GDP es de 401 – 558 g/cerdo/día, mientras que el tratamiento Núcleos es superior al rango descrito. Los resultados obtenidos son superiores a los obtenidos por Muñoz Mendieta (2002) que fueron de 482 g/día.

Comportamiento productivo de lechones en la fase Inicio II (43 a 70 días de edad) para cada tratamiento.

Tratamiento	n	GDP <sup>β</sup> (g/día) $\eta$	CDA <sup>δ</sup> (g/día) n.s.	ICA <sup>ε</sup> n.s.
Comercial	4	535.80 <sup>a</sup>	849.68	1.59
Núcleos	4	583.98 <sup>b</sup>	965.50	1.65
Probabilidad		0.01	0.17	0.66
Coefficiente de Variación		8.58	8.90	1.15

$\eta$ : Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ )

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

<sup>β</sup>GDP: Ganancia Diaria de Peso

<sup>δ</sup>CDA: Consumo Diario de Alimento

<sup>ε</sup>ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ) para la variable Consumo Diario de Alimento (CDA), no obstante, el promedio obtenido por Muñoz Mendieta (2002) en CDA de 763.55 g/día es inferior para los tratamientos realizados en cerdos de la misma edad. Los resultados obtenidos son superiores a los rangos que indican las tablas de Tri-State (1998) que deben ser 580 – 803 g/día. No existió diferencia para CDA a pesar que el tratamiento comercial utilizó alimento peletizado y el tratamiento Núcleos utilizó alimento en harina, Caballero Garay (2010) en su estudio demostró que el consumo diario de alimento es menor para el alimento peletizado.

El Índice de Conversión Alimenticia (ICA) no fue significativamente diferente entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), no obstante el estudio realizado por Muñoz Mendieta (2002) presenta un Índice de Conversión Alimenticia (ICA) inferior con un promedio de 1.73. A pesar que el programa de alimentación comercial presenta sus productos en forma peletizada, este no presentó diferencia significativa al obtenido con el programa núcleos que presenta el producto como harina, de acuerdo con Marshall (1997), el alimento peletizado incrementa la tasa de crecimiento del lechón y la eficiencia alimenticia, por lo que la igualdad en el ICA de ambos programas se puede atribuir a la calidad de los núcleos nutricionales utilizados en el alimento del programa comercial.

Gonzáles (2006) obtuvo rendimientos similares, con un ICA de 1.65 para alimento con presentación en harina y 1.57 para el alimento peletizado.

**Inicio Acumulado.** Para la variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 3), los valores obtenidos son similares a los encontrados por Medina Torres (2006) que aun tratando los cerdos con el suplemento Pigmatrix® obtuvo una GDP de 461.6 g/día y sin el tratamiento obtuvo una GDP de 438.5 g/día.

Cuadro 3. Comportamiento productivo de lechones desde 28 a 70 días de edad para cada tratamiento.

Tratamiento	n	GDP <sup>β</sup> (g/día) n.s.	CDA <sup>δ</sup> (g/día) n.s.	ICA <sup>φ</sup> n.s.
Comercial	4	437.90	658.80	1.51
Núcleos	4	456.20	746.30	1.63
Probabilidad		0.41	0.22	0.18
Coefficiente de Variación		5.79	7.38	2.79

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

<sup>β</sup>GDP: Ganancia Diaria de Peso

<sup>δ</sup>CDA: Consumo Diario de Alimento

<sup>φ</sup>ICA: Índice de Conversión Alimenticia

No existió diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), para la variable Consumo Diario de Alimento (CDA). Los resultados son inferiores al promedio de 810 g/día reportados por Medina Torres (2006).

No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), para la variable Índice de Conversión Alimenticia (ICA), no obstante, el promedio obtenido en este ensayo fue 1.57 que Medina Torres (2006) en esta etapa encontró un ICA de 1.8 siendo este inferior al obtenido en el estudio.

**Análisis de la Relación Beneficio/Costo.** El análisis muestra los costos e ingresos por cerdo para ambos programas durante la fase postdestete (Cuadro 4). Según Castillo (2014) el precio del lechón para engorde es de 66.00 L/kg en peso vivo, utilizado para los cálculos.

Cuadro 4. Determinación de costos de alimentación e ingresos por fase para los dos programas de alimentación.

Fase	Tratamiento	Consumo (kg/cerdo)	Costo		IP (kg/cerdo)	Precio (\$/kg)	Ingreso (\$)	Utilidad/ consumo alimento (\$)
			Alimento (\$/kg)	CA (\$)				
Fase I	Comercial	3.9	1.23	4.8	3.4	3.1	10.4	5.7
	Núcleos	4.3	0.87	3.7	2.8	3.1	8.6	4.9
Fase II	Comercial	23.8	0.63	15.1	15.0	3.1	46.2	31.1
	Núcleos	27.0	0.72	19.4	16.4	3.1	50.4	31.0
Total	Comercial	27.7		19.9	18.4	3.1	56.6	36.8
	Núcleos	31.3		23.2	19.2	3.1	59.1	35.9

<sup>β</sup>CA= Costo Alimentación.

<sup>δ</sup>IP = Incremento de Peso.

Tasa de cambio L 21.25/US \$1.00

El costo del alimento comercial para Inicio I es mayor pero genera mayor utilidad sobre el alimento gracias al incremento de peso para este tratamiento, aunque la relación Beneficio Costo (Cuadro 5) es mayor para el tratamiento Núcleos. En la fase inicio II el costo del alimento núcleos es mayor pero también genera una utilidad mayor sobre el alimento, aunque en el análisis de la relación beneficio costo (B/C) es mayor para el tratamiento comercial. Para las dos fases de cada tratamiento resulta mejor el tratamiento comercial.

Cuadro 5. Análisis de la relación B/C para los dos programas de alimentación.

Fase	Tratamiento	Utilidad (\$)	Costo Alimento (\$)	Relación B/C
Fase 1	Comercial	5.69	4.76	1.19
	Núcleos	4.89	3.74	1.31
Fase 2	Comercial	31.10	15.10	2.06
	Núcleos	30.99	19.44	1.59
Total	Comercial	36.79	19.86	1.85
	Núcleos	35.88	23.19	1.55

## 4. CONCLUSIONES

- El índice de conversión alimenticia durante la fase I el tratamiento comercial fue superior al obtenido con núcleos, la ganancia diaria de peso y el consumo de alimento fueron iguales.
- La ganancia diaria de peso durante la fase II el tratamiento núcleos fue superior al obtenido con comercial, el consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia fueron iguales.
- El consumo de alimento, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia acumulada son iguales para ambos tratamientos.
- La relación beneficio/costo total del programa comercial es superior en un 19.3% a la de núcleos.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Bajo condiciones similares a las de Zamorano y con base en el análisis de la relación beneficio costo se recomienda utilizar el programa de alimentación comercial.
- Relizar análisis bromatológico del concentrado para los dos tratamientos y determinar si existe alguna diferencia que afecte directamente los resultados obtenidos de las variables evaluadas.



## 6. LITERATURA CITADA

Baxter, S. y W. Smith. 1992. Crecimiento y Finalización del Cerdo. Traducido por María de los Ángeles Ruiz. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D.F. 512 p.

Caballero Garay, D. 2010. Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 30 p.

Campabadal, C. y H. Navarro. 2002. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. 3 ed. Escribanía. México, DF. 279 p.

Castillo, R. 2014. Instructivo para la formulación de un proyecto básico de producción de cerdos. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 4 p.

Dritz, S.S., K.Q. Owen, J.L. Nelssen, R.D. Goodband, y M.D. Tokach. 1996. Influence of weaning age and nursery diet complexity on growth performance and carcass characteristics and composition of high-health status pigs from weaning to 109 kilograms. J. Anim. Sci. Ed. 74:2975-2984.

García Vázquez, C y R. Castellanos Corona. 1999. Evaluación económica comparativa de tres pre iniciadores en la dieta de lechones post destete. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Guadalajara, México. 25 p.

Gonzáles Aceituno, W. 2006. Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación en cerdos lactantes y posdestete hasta 70 días de edad. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 15 p.

Marshall, J. 1997. Animal feeding and nutrition. Feeding guides and recommendations. 5 ed. Kenndall/Hunt. 585 p.

Medina Torres, I. 2006. Evaluación del desempeño de lechones tratados con el suplemento Pigmatrix en la etapa posdestete. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 11 p.

Muñoz Mendieta, L. 2002. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en la fase posdestete. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 13 p.

Pig International 2002. Evolución de la producción mundial de cerdo (en línea). Consultado el 14 de agosto de 2014. Disponible en:  
<http://www.porcicultura.com/estadisticas/produccion/estad31.htm>

Roppa, L. 2002. Nutrición de los lechones en la fase de destete (en línea). Consultado 15 de julio de 2014. Disponible en:  
[www.porcicultura.com/articulos/nutricion/articulo.php?tema=nut015](http://www.porcicultura.com/articulos/nutricion/articulo.php?tema=nut015)

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

Tri-State. 1998. Swine Nutrition Guide. Departmental Administration of the Three Animal Science Departments. 88 p.

Uriarte, L.A, y W.H, Turtington. 1994. Como diseñar un programa de alimentos iniciadores. Memorias XXIX Congreso Nacional AMVEC. Puerto Vallarta, Jalisco.