

Efecto del uso de Vetonic[®] para mejorar el desempeño de lechones en el pos destete

**Luis Fernando Acosta Vasquez
Ángel Josué Reyes Matamoros**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2019

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto del uso de Vetonic[®] para mejorar el desempeño de lechones en el pos destete

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

Presentado por:

Luis Fernando Acosta Vasquez
Angel Josué Reyes Matamoros

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2019

Efecto del uso de Vetonic® para mejorar el desempeño de lechones en el pos destete

Luis Fernando Acosta Vasquez

Ángel Josué Reyes Matamoros

Resumen. Los lechones sufren en la etapa de destete debido a que existen factores como temperatura, alimento y lugar de ocupación, que provoca estrés el cual afecta su crecimiento. La investigación consistió en el efecto del producto Vetonic® con nucleótidos en lechones a los 42 y 70 días de edad (fase I y II); se proporcionó 3 mL por lechón por 5 días vía oral. Se utilizaron 51 lechones de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc. El diseño experimental utilizado fue Diseño Completamente al Azar (DCA), con medidas repetidas en el tiempo. Se encontró diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la variable peso a los 70 días de edad con 28.77 g, 26.66 g para Vetonic® y control respectivamente, de igual forma en la Ganancia Diaria de Peso (GDP) a los 70 días de edad con un resultado de 603.30 g 532.78 g para Vetonic® y control respectivamente. En cuanto al Consumo de Alimento (CA) no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre Vetonic® y el control. En el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) a los 70 días no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$). El costo adicional por el uso de Vetonic® fue de USD0.39, con un ingreso adicional de USD7.58, dando una utilidad por lechón de USD7.19.

Palabras clave: Cerdos, crecimiento, electrolitos, estrés, nucleótidos.

Abstract. Piglets suffer at the weaning stage because exist factors such as temperature, food, occupation place, that can use them stress and affects growing. The investigation consisted on the effect of Vetonic® with nucleotides on piglets at 42 and 70 days (phase II and I); 3 mL per piglet at weaning stage were provide orally for 5 days. Fifty-one piglets of the breeds Landrace, Yorkshire and Duroc were use. The experimental design used was a Complete Random Design (CRD), with repeat measures over time. Significant difference were found ($P \leq 0.05$) in the variable weight at 70 days of age with 28.77 g, 26.66 g for Vetonic® and control respectively, in the same way in the Daily Weight Gain (DWG) at 70 days of age with a result of 603.30 g, 532.78 g for Vetonic® and control respectively. Regarding Food Consumption (FC) no significant difference ($P > 0.05$) were found between Vetonic® and the control. No significant differences were found in the Food Conversion Index (FCI) at 70 days ($P > 0.05$). The additional cost for Vetonic® use was of USD0.39, with an additional income of USD7.58, giving a utility per piglet of USD7.19.

Key words: Electrolytes, growth, nucleotides, pigs, stress.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES.....	8
5. RECOMENDACIONES.....	9
6. LITERATURA CITADA.....	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Evaluación de electrolitos en lechones post destetados para la variable peso a los días 42 y 70 (fase I y II)	4
2. Evaluación de electrolitos en lechones post destetados para la variable consumo a los días 42 y 70 (fase I y II)	5
3. Evaluación de electrolitos en lechones post destetados para la variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) al día 42 y 70 (fase I y II)	5
4. Evaluación de electrolitos en lechones post destetados para la variable Índice de Conversión Alimentación (ICA) al día 42 y 70 (fase I y II)	6
5. Análisis de costos de alimentación para lechones al día 42 y 70 de edad (fase I y II) con el producto Vetonic®	7

1. INTRODUCCIÓN

Los lechones tienen una exposición amplia de contaminación, ya que al nacer están expuestos a los microorganismos del ambiente en el que se encuentran; se debe tomar en cuenta que los lechones cuando nacen, su primera actividad es buscar el alimento, donde se traslada a las glándulas mamarias de la cerda para ingerir el calostro, ya que esto le genera el sistema inmunológico al lechón. Los lechones entran en contacto con las heces maternas que contienen bacterias infecciosas porque colonizan el tracto digestivo de él, esto se da porque el lechón comienza a lamer todo lo que encuentra a su alrededor (Radecki, 1991).

Existen problemas que causan pérdidas económicas en la granja porcina, la solución tradicional ha sido el uso de antibióticos para controlar estos problemas que se pueden dar en la granja, el transporte y en la planta de procesado (Rojo, 2008). Sin embargo, existen alternativas al uso de los antibióticos como algunos aditivos llamados probióticos. Los probióticos han sido denominados como reemplazo de antibióticos, ya que se definen como microorganismos vivos que actúan benéficamente al tracto digestivo del lechón (hospedero), el cual su función es mantener y reforzar el sistema inmunológico sin afectar las funciones fisiológicas (Fuller, 1989).

“Los probióticos son microorganismos vivos que se aportan mediante el alimento en suficiente cantidad como para alterar la microbioma digestiva, ejerciendo un efecto positivo en el hospedador”. Ha sido una técnica extra con microorganismos benéficos para el tracto digestivo, ya que son capaces de cumplir con tener suficiente estabilidad y supervivencia, mantener el aparato digestivo y la capacidad de competir con la flora por cualquier tipo de patógeno, aunque pueden producir metabolitos con efecto antimicrobiano para una flora indeseable (Segura, 2013).

En lechones de 20 a 35 días de vida se aplican electrolitos que contienen niveles superiores que los sugeridos por la National Research Council (NRC) de 0.35% de sodio y 0.38% de cloro, por lo tanto, benefician el crecimiento y digestibilidad de los nutrientes. En este punto de iniciación es importante añadir sal y no limitar la inclusión de sueros lácteos en base a su contenido mineral (Mahan, 1996).

Existen tres etapas del estrés conocidas como el síndrome general de adaptación que son la alarma, la resistencia o adaptación y fatiga o muerte, de acuerdo a los cuales los animales responden a los cambios ambientales con gran variedad de mecanismos de adaptaciones interrelacionados entre ellos, tales como anatómicos, fisiológicos, bioquímicos, inmunológicos y conductuales (Kanis *et al.*, 2004).

Vetonic® con nucleótidos es un producto de la fábrica Agrovvetmarket; es un bioestimulante y promotor de crecimiento que se aplica de forma oral. Este producto está compuesto por 4.5% de proteína, 9% de grasa, 0.35% de carbohidratos y 0.09% de fibra, contiene minerales importantes como yoduro de potasio, zinc, hierro, cloruro de sodio, sulfato de magnesio. Cabe destacar que estimula los procesos metabólicos y hormonales que favorecen la producción de carne, mientras que el producto está elaborado por quelatos el cual brinda micro elementos que apoyan a una protección, absorción, estabilidad y biodisponibilidad (Agrovvetmarket, 2014).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de Vetonic® en lechones al momento del destete sobre la ganancia diaria de peso (GDP), el consumo de alimento (CA), el índice de conversión alimenticia (ICA), a los 42 y 70 días de edad y determinar el costo de aplicación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se realizó en el edificio para lechones destetados en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada a 30 km de Tegucigalpa, Honduras carretera hacia Danlí. La zona cuenta con una precipitación anual de 1100 mm a 800 msnm, temperatura promedio de 27.9 °C durante el periodo en que se realizó el ensayo. Este estudio se realizó durante los meses de febrero, marzo y abril de 2019.

Se utilizaron 51 lechones en total de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc. Los cuales fueron distribuidos en 3 grupos de 8 lechones bajo tratamiento y 3 grupos de 9 como el control de ambos sexos (hembra y macho) respectivamente. Los lechones fueron alojados en corrales elevados con pisos de plásticos ranurado en el área de nursery.

Los dos tratamientos evaluados fueron Vetonic[®]: el cual suple electrolitos, nucleótidos y vitaminas al lechón, se les proporcionó 3 mL del producto por lechón durante 5 días al destete (21 días de edad); grupo control: no se le proporcionó el producto. Esta evaluación se realizó en dos fases de alimentación (I y II): primera fase desde el destete hasta los 42 días de edad y la segunda fue de los 43 a los 70 días de edad.

Se evaluaron las siguientes variables:

Ganancia Diaria de Peso (GDP) (g), tomando el peso final menos el peso inicial, donde hay dos fases (a los 42 días y 70 días).

Consumo de Alimento (CA) (g/día): se calculó sumando las raciones brindadas diariamente y restando el sobrante al final de cada fase (42 y 70 días).

Índice de Conversión Alimenticia (ICA): es la división de Consumo de Alimento (CA) por la Ganancia Diaria de Peso (GDP) en las fases planteadas.

Costo de alimentación: Se realizó un cálculo de costos de alimentación del Vetonic[®] por lechón para determinar la rentabilidad.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo, con dos tratamientos. Se utilizó el programa estadístico Statistical Analysis System versión 9.4, para realizar la prueba de diferencia mínima significativa con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso en lechones post destetados en la fase I y II.

En el día 42 no se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los dos tratamientos evaluados (Cuadro 1). En el estudio de Medina (2006) con el fitobiotico Pigmatrix[®] obtuvo 12.7 kg a los 42 días de edad, siendo superior a los de este estudio. Sin embargo, con los pesos obtenidos, según Vallejo (2005) quien evaluó dos programas de alimentación (ALCON[®] y ALIANSA[®]), a los 42 días de edad con ALCON[®] obtuvo 11.6 kg que son similares al tratamiento de Vetonic[®].

Cuadro 1. Peso (Kg) a los 42 y 70 días de lechones tratados con Vetonic[®] al momento del destete.

Tratamiento	Peso al día 42, kg^{NS}	Peso al día 70, kg*
Vetonic[®]	11.88	28.77
Control	12.13	26.66
Probabilidad	0.7415	0.0404
CV	4.35	

NS: Diferencias no significativas ($P > 0.05$)

*: Diferencias significativas ($P \leq 0.05$)

CV: Coeficiente de Variación

Se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en el día 70, con Vetonic[®] se obtuvo 2.11 kg más por lechón (Cuadro 1). Según Poppel (2004) relató que los lechones en el intervalo de cría alcanzan 25 kg de peso a los 70 días, por lo tanto, obtiene menores costos y cabe recalcar sin medicación, mientras que en este estudio es superior. Según Vallejo (2005) y Medina (2006) obtuvieron 26.4 y 27.4 kg del peso a los 70 días respectivamente utilizando la dieta de ALCON y fitobiótico Pigmatrix[®], ambos estudios fueron inferiores a Vetonic[®]. Según Castillo (2006) afirma que los lechones a los 70 días deben pesar 25-30 kg donde ambos tratamientos del estudio se encuentran en el rango.

Consumo de Alimento en lechones post destetados en la fase I y II.

El consumo entre ambos tratamientos no mostró ninguna diferencia significativa ($P > 0.05$) en las fases I y II (Cuadro 2). El estudio efectuado en la fase I concuerda según Varley (1998) donde los lechones durante la primera semana post destete deben consumir entre 320-400 g/día/cerdo, además según Tri-State (1998) genera tablas de investigaciones donde el rango de consumo de alimento es 334-580 g/día, estando los resultados de este estudio dentro del rango sugerido.

Cuadro 2. Consumo (g) a los 42 días y 70 días (fase I y II) en lechones tratados con Vetonic® al momento del destete.

Tratamiento	Consumo al día 42, g^{NS}	Consumo al día 70, g^{NS}
Vetonic®	338.34	786.00
Control	321.27	857.65
Probabilidad	0.6513	0.1101
CV	7.44	

NS: Diferencias no significativas ($P > 0.05$)

CV: Coeficiente de Variación

En el día 70 no se encontraron diferencias significativas con el tratamiento de Vetonic® y control (Cuadro 2). Medina (2006) utilizó la suplementación de fitobiótico Pigmatrix® en su estudio obtuvo 1051.9 g/día/cerdo del día 42 al 70, el cual es posible ya que el extracto de plantas posee propiedades organolépticas que provocan mayor consumo de alimentos siendo superior a este estudio. Durante la etapa de 42-70 días el consumo de los lechones es 580-800g/día/cerdo (Tri-State, 1998), estando los resultados de este estudio dentro del rango. De acuerdo al estudio hecho por Brito (2006) durante 35 a 70 días de edad, presentó un consumo de 794.6 g/día/cerdo con ALCON® y 737.0 g/día/cerdo con PROVIMI®, siendo inferior los obtenidos en este estudio. Además, Castillo (2006) sugiere un rango de consumo en la fase II de 800-900 g/día/cerdo, el cual el tratamiento de control está en el rango mientras que el Vetonic® fue inferior.

Ganancia Diaria de Peso (GDP) en lechones post destetados en la fase I y II

Las diferencias no fueron significativas al día 42 ($P > 0.05$) en ambos tratamientos (Cuadro 3). Según el estudio de Meza y Rodríguez (2014) se enfocaron en determinar la GDP de lechones entre 28-42 días de edad utilizando núcleos nutricionales, obtuvieron GDP de 200.05 g/día, por lo tanto, este estudio con el tratamiento de Vetonic® es superior, además según Tri-State (1998) muestra el rango aceptable que debe estar entre 267-401 g/cerdo/día estando los resultados de este estudio por debajo de lo recomendado.

Cuadro 3. Ganancia Diaria de Peso (GDP) (g) a los 42 y 70 días (fase I y II) en lechones tratados con Vetonic® al momento del destete.

Tratamiento	GDP al día 42, g^{NS}	GDP al día 70, g*
Vetonic®	210.91	603.30
Control	187.35	532.78
Probabilidad	0.2530	0.0162
CV	5.63	

NS: Diferencias no significativas ($P > 0.05$)

*: Diferencias significativas ($P \leq 0.05$)

CV: Coeficiente de Variación

Se encontró diferencias significativas en el día 70 ($P \leq 0.05$) donde el tratamiento de Vetonic[®] reflejó una GDP superior al control (Cuadro 3). Según Meza y Rodríguez (2014) obtuvieron una GDP de 583.98 g/día desde el día 43 al 70 utilizando núcleos nutricionales, donde este estudio está por encima. Botto (2004) en su estudio obtuvo 640 g/día en lechones de 28 hasta 70 días de edad evaluando dos tipos de levaduras, resultados que superan a los obtenidos en este estudio. De acuerdo al estudio de Manzanilla *et al* (2004) obtuvieron GDP de 423 g/día/cerdo a los 60 días de edad, debido a que se utilizó una mezcla de extractos naturales en la dieta. Por otra parte, Medina (2006) evaluó fitobiótico Pigmatrix[®] a los 70 días obtuvo GDP de 526.1g/día/cerdo, de igual forma este estudio obtuvo resultados superiores.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA) en lechones post destetados en la fase I y II

No se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$) en ambas fases (Cuadro 4). En la fase I, según Meza y Rodríguez (2014) realizaron un estudio en evaluar una dieta con presentación de núcleo y comercial, donde obtuvieron un ICA de 1.55 con la presentación de núcleo, siendo sus resultados más eficientes en comparación a los obtenidos en el presente estudio, mientras que en el estudio realizado por Muñoz Mendieta (2002) obtuvo datos de ICA 1.49, por lo tanto, es más eficiente.

Cuadro 4. Índice de Conversión Alimentación (ICA) en lechones tratados con Vetonic[®] al momento del destete.

Tratamiento	ICA al día 42, g ^{NS}	ICA al día 70, g ^{NS}
Vetonic [®]	1.63	1.30
Control	1.82	1.62
Probabilidad	0.39	0.19
CV	15.73	

NS: Diferencias no significativas ($P > 0.05$)

CV: Coeficiente de Variación

Al día 70 no se encontró diferencia significativa entre el tratamiento Vetonic[®] y control (Cuadro 4). En el estudio de Campabadal y Navarro (2002) obtuvieron un ICA de 1.9 a los 70 días, el cual es menos eficiente a los tratamientos que se evaluaron en este estudio. Botto (2004) hizo una evaluación de levaduras en la dieta, obtuvo un ICA de 1.8 a los 70 días de edad, el cual es más alto al que se obtuvo en el estudio. Según Gonzales (2006) tuvo rendimientos cercanos a este estudio, ya que usó un alimento con presentación en harina y obtuvo un ICA de 1.65 y un alimento peletizado con un ICA 1.57, pero el Vetonic[®] mostro mejor eficiencia.

Cuadro 5. Análisis de costos y utilidades de alimentación para lechones al día 70 de edad (fase II) con el producto Vetonic®

Tratamiento	Consumo Total (mL)	Costo (\$/mL)	Costo Total (\$/lechón)	Peso 70 días (Kg)	ΔPeso (Kg)	Precio (\$/kg lechón)	Ingreso adicional (USD)	Utilidad Adicional al por lechón (USD)
Vetonic®	15	0.026	0.39	28.7	2.11	3.6	7.58	7.19
Control	0	0	0	26.6	-	0	0	0

Δ: diferencia de peso

Tasa de cambio HNL24.50/ USD (actualizado el 1/7/2019)

Análisis de costos

Según un estudio de Escobar (2016), enfocado en evaluar tres tipos de alimentos tanto en la parte nutricional como en análisis de costos de producción, determina que el costo de alimentación representa entre el 70 y el 80% del costo de producción en una granja porcícola, además, hay que tomar en cuenta que las dietas cumplan con los requerimientos nutricionales apropiados con el objetivo que al finalizar su etapa de engorde en la granja alcance los 95-119 kg (peso deseado en la cosecha) y a su vez mantener excelentes condiciones sanitarias. El Cuadro 5 muestra los costos desde el destete hasta los 70 días de edad, evaluando la rentabilidad del suplemento Vetonic®.

En la variable de consumo de alimento no hubo diferencias significativas debido a que el consumo de Vetonic® fue menor que el control, el resultado generó una diferencia de peso favorable al producto de 2.11 kg a los 70 días de edad; se observa que es un producto rentable generando una utilidad adicional por lechón de 7.19 dólares. Esta diferencia de peso se logró aplicando 3 mL del producto por 5 días, dosis en la cual se invierten a 0.39 dólares. Los lechones tratados con el producto generan un ingreso adicional de 7.58 dólares debido a que se le está brindando un suplemento que no va incluido en la dieta establecida.

4. CONCLUSIONES

- En la fase I, el peso, la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia son similares en ambos tratamientos.
- Durante la fase II el consumo de alimento, índice de conversión alimenticia fueron similares entre tratamientos. Sin embargo, los cerdos que consumieron el producto Vetonic[®] tuvieron un mayor peso y mayor ganancia diaria de peso.
- La mayor rentabilidad en la fase del destete hasta los 70 días se obtuvo con el suplemento Vetonic[®], generando una utilidad adicional de USD7.19/ Lechón.

5. RECOMENDACIONES

- Repetir el estudio bajo las mismas condiciones haciendo uso de Vetonic® en la fase de destete hasta los 70 días, en la granja porcina de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.
- Realizar estudios evaluando el efecto de Vetonic® con la variable de peso y ganancia diaria de peso en la etapa de engorde.
- Evaluar costos y utilidades del Vetonic® hasta la etapa de cosecha.

6. LITERATURA CITADA

- Agrovetmarket. 2014. Vetonic con Nucleotido OS (suplemento nutricional para uso veterinario). [Consultado el 18 de mayo de 2019]. <http://m.agrovetmarket.com/productos/vetonic-con-nucleotidos-os-vitamina-minerales-aminoacido-nutricional>
- Botto, J. 2004. Evaluación de dos fuentes de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de cerdos de destete. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 18 p. [Consultado el 2 de junio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2018/1/CPA-2004-T012.pdf>
- Brito Lara M. 2006. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en Zamorano, Honduras [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. 25 p. [Consultado el 12 de junio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/810/1/T2258.pdf>
- Campabadal, C. y H. Navarro. 2002. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. 3 ed. Escribanía. México, DF. 279 p. [Consultado el 29 de mayo de 2019]
- Castillo, R. 2006. Producción de Cerdos. Zamorano Academic Press. Zamorano, Honduras. 89 p.[Consultado el 23 de mayo de 2019].
- Escobar, A. 2016. Evaluación de costos con tres diferentes planes de alimentación para cerdos en etapa de ceba de una granja de Donmatías (Antioquia). [Consultado el 6 de julio de 2019]. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1740/1/Evaluacion_costos_alimentacion_cerdos.pdf
- Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals. AFRC Institute of Food Research. Shinfield, UK. [Consultado el 15 de noviembre de 2018]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2666378>
- González 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. [Consultado el 5 de junio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/807/1/T2248.pdf>

- Kanis, E; Van den Belt, H; Groen, A. F; Schakel, J; Greef K. H. 2004. Breeding for improved welfare in pigs: a conceptual framework and its use in practice. *Journal of Animal Science*. 78(10): 315-329.
- Mahan DC. 1996. Effect of supplemental sodium chloride, sodium phosphate, or hydrochloric acid in starter pig diets containing dried whey. [Consultado el 25 de noviembre de 2018]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Manzanilla, E.; Perez, J.; Martin, M.; Kamel, C.; Baucells, F.; Gasa, J. 2004. Effect of plant extract and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science* 82:3210-3218. [Consultado el 5 de junio de 2019]. <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/71986.pdf>
- Medina I. 2006. Evaluación del desempeño de lechones tratados con el suplemento Pigmatrix® en la etapa posdestete. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. [Consultado el 12 de junio de 2019]. <https://pdfs.semanticscholar.org/205e/9470edaab2fd18f7185c233c16ff41e75ddd.pdf>
- Meza W; Rodriguez N. 2014. Evaluación productiva y económica de dos programas de alimentación para cerdos en la fase posdestete hasta 70 días de edad. Tesis Ing Agr. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. [consultado el 12 de junio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3503/1/CPA-2014-056.pdf>
- 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. [Consultado el 1 de julio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2134/1/T1814.pdf>
- Poppel, F. 2004. Normas de formulación de piensos para lechones en los países bajos. Febrero, de 2005. *Landbouwbelandua.*, Holanda. se. pp. 56,59,61,62,63,71,73. [Consultado el 4 de junio de 2019]. http://fundacionfedna.org/sites/default/files/95CAP_V_1.pdf
- Radecki S. 1991. *Swine Nutrition*. Butterworth-Heinemann. [Consultado el 16 de noviembre de 2018]. https://books.google.hn/books?id=qq_YBAAAQBAJ&pg=PR9&lpg=PR9&dq=swine+nutrition+radecki&source=bl&ots=WXpiJAUVtU&sig=5k9maEwswEIQICTXPLtuPmtO5Tk&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiXypOhuOjeAhUN0FkKHXYND4EQ6AEwAnoECAyQAQ#v=onepage&q=swine%20nutrition%20radecki&f=false

- Rojo A. 2008. Factores que afectan la calidad de carne de cerdo. Dialnet. México. [Consultado el 18 de noviembre de 2018]. <file:///D:/OneDrive%20-%20Zamorano/Downloads/DialnetFactoresQueAfectanLaCalidadDeCarneDeCerdo-3987340.pdf>
- Segura A. 2013. Probióticos y prebióticos y simbióticos en nutrición porcina. Facultad de Veterinaria- UCM. España. [Consultado el 18 de noviembre de 2018]. <http://www.revistaavances.com/online/septiembre2013/index.html>
- Tri-state. 1998. Swine Nutrition Guide. Departmental Administration of the Three Animal Science Departments. 88p. [Consultado el 23 de mayo de 2019]. <https://archive.lib.msu.edu/DMC/Ag.%20Ext.%202007Chelsie/PDF/tristate869.pdf>
- Vallejo Mendoza, A. 2005. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones pre y pos destete en Zamorano. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 11 p. [Consultado el 5 de junio de 2019]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5271/1/CPA-2005-T090.pdf>
- Varley M. 1998. El Lechón recién nacido: Desarrollo y supervivencia. Zaragoza: Acribia. IX, 357. ISBN: 84-200-0864-8. [Consultado el 6 de junio de 2019].