

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE AND ECONOMIC PERFORMANCE OF FEED FOR FATTENING PIGS

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE PORCINOS EN ENGORDA

^{III}Benítez-Meza Alfredo, Gómez-Gurrola Agapito, Hernández-Ballesteros Juan, Navarrete-Méndez Raúl, Moreno-Flores Luis

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the production cost for pigs in different stages from farrow-to-finish that were fed with commercial and not commercial diets. 28 Landrace-Yorkshire pigs were used (males and females) at an initial weight of 14.028 ± 2.587 kg and were distributed in three diets: 1) commercial feed 1; 2) commercial feed 2; and 3) not commercial feed. The experiment was developed for 86 days. The evaluated variables for each one of the production stages were: initiation weight gain (IWG), final weight gain (FWG), daily weight gain (DWG), feed conversion (FC) and the cost of the feed for kg of live weight gained (\$/kg LWG). The data was analyzed through a variance analysis after a randomized design, using the initial weight as covariable. There were no significant differences in the studied variables at the first fattening and second fattening stages ($P > 0.05$). At the development stage, diet 2 (commercial feed 2) was the most efficient ($P < 0.05$). But there was no difference in FC between treatment 2 and 3, and it was the lowest in T1. Feed cost per kg of weight gain was lower with diet 3 compared to diet 1 and 2 at starting, growing and finishing stage. It is concluded that in the same conditions, it is feasible to make a complete feed formula based on available raw materials that covers all the porcine requirements maintaining the productive variables at a lower cost compared to the commercial feeds.

Keywords: Productive parameters, economical, alimentation, pigs.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo y costo alimenticio de porcinos en

^{III}Benítez Meza José Alfredo. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Carretera de cuota Chapalilla-Compostela KM 3.5, Compostela, Nayarit, México. C.P. 63700. joalbm_22@hotmail.com

Recibido: 10/01/2015. Aceptado: 24/10/2015.

Identificación del artículo: [abanicoveterinario5\(3\):36-41/00069](http://abanicoveterinario5(3):36-41/00069)

Editor Sergio Martínez González sisupe.org/revistasabanico

diferentes etapas, alimentados con dietas comerciales y una no comercial. Se utilizaron 28 lechones (hembras y machos) F1 Landrace x Yorkshire con un peso inicial promedio de 14.028 ± 2.587 kg, distribuidos aleatoriamente en tres dietas experimentales: 1) comercial 1; 2) comercial 2; y 3) no comercial. El experimento se desarrolló durante 86 días, ofreciendo el alimento a libre acceso previamente pesado y midiendo lo rechazado. Las variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso por etapas: [iniciación (GDPI), desarrollo (GDPD) y finalización (GDPI)]; conversión alimenticia por etapas (CA) y el costo de alimentación por kilogramo de peso vivo producido por etapas (\$/kg PVP). Los datos fueron analizados con análisis de varianza bajo un diseño completamente al azar, utilizando peso inicial como covariable. Para GDPD, comercial 2 resultó ser más eficiente 906 ± 129 gr ($P < 0.05$). Para CA no hubo diferencia entre comercial 2 y no comercial, 2.68 y 2.61 respectivamente, siendo diferente comercial 1 2.94 ($P < 0.05$). El \$/kg de PVP (MN) en las etapas de iniciación, desarrollo y finalización, 9.42, 10.12 y 15.97 fue menor en la dieta no comercial ($P < 0.05$). Con las condiciones de este experimento se obtuvieron resultados similares con la dieta no comercial y las dietas comerciales en las ganancias diarias de peso en las etapas de iniciación y finalización, 634 y 945 gramos respectivamente; para CA en iniciación fue similar con las dietas comerciales 1 y 2, en desarrollo fue similar con la comercial 2, y en finalización fue mejor la dieta no comercial; en el costo alimenticio la dieta no comercial fue mejor en iniciación y finalización, y similar con la dieta comercial 2 en la etapa de desarrollo.

Palabras clave: Parámetros productivos, económicos, alimentación, porcinos.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina tiene como finalidad el suministro de carne para el consumo humano, ya que ésta es una fuente valiosa de proteína, energía, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el crecimiento y desarrollo. De acuerdo a estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la carne roja de mayor consumo mundial es la de cerdo, representa alrededor del 43% del consumo, seguida por la aviar y la bovina con un 33 y 23%, respectivamente (Bobadilla *et al.*, 2009; El Sitio Porcino, 2014).

El uso de sistemas convencionales de alimentación con concentrados a base de granos, maíz y sorgo principalmente como fuente de energía y harina de soya, harina de pescado o harina de carne y hueso como fuente de proteína; junto con el uso de vitaminas, minerales y aditivos se ha difundido en el mundo y se ha recomendado como una de las mejores formas de producción de cerdos (Acosta *et al.*, 2006; Campabadal, 2009), debido a sus características de animal omnívoro; sin embargo, también se puede utilizar una amplia variedad de materiales alimenticios, entre los que se incluyen: raíces, desperdicios de alimentos del hombre, productos secundarios de la leche, diferentes forrajes (en pequeñas cantidades), ensilados y desperdicios de vegetales (Washington, 2001; Contino *et al.*, 2008).

El cerdo posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que de acuerdo con el alimento suministrado, será su capacidad de aumento de peso y conversión alimenticia (Grepe, 2001; Roldán y Durán, 2006). Debido a que el mayor porcentaje (70 a 80%) de los costos de producción de cerdos recaen en la alimentación, es necesario que los productores lleven un buen control de las variables productivas y evaluación del alimento; viendo la alternativa de alimentar a los animales con alimento comercial o bien elaborando su propia dieta con asesoría de nutriólogos (Durán *et al.*, 2007).

Por razones económicas, es de suma importancia que el productor de cerdos para mercado logre en un tiempo máximo de 170 días, cerdos de 90 a 105 kilogramos de peso vivo, si cuenta con líneas genéticas magras, este tiempo se debe reducir de 10 a 20 días; que la ganancia promedio diaria de peso sea mayor a 600 gramos desde el nacimiento hasta el mercado, y la conversión alimenticia no sea mayor a 3 (Campabadal, 2009). Por lo general, las granjas de pequeña escala son dependientes del alimento comercial, lo que puede representar un incremento en los costos de producción.

El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo y costo alimenticio de porcinos en diferentes etapas, alimentados con dietas comerciales y una no comercial.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit; localizada en el municipio de Compostela, Nayarit, México. Se evaluaron tres dietas: Comercial 1, Comercial 2 y un alimento no comercial. Se utilizaron 28 lechones al destete de ambos sexos Landrace x Yorkshire, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en cada dieta experimental: 1 (n= 5 machos y 3 hembras); 2 (n= 5 machos y 5 hembras) y 3 (n= 5 machos y 5 hembras). Los animales tuvieron un periodo de adaptación al alimento durante 12 días, concluidos estos días se consideró el peso inicial. El alimento se ofreció a libre acceso, registrando el consumo de alimento ofrecido y rechazado. La etapa de iniciación tuvo una duración de 31 días, desarrollo 34 días y finalización 21 días.

Los ingredientes de las dos dietas comerciales y de cada etapa productiva estuvieron constituidos principalmente por: cereales molidos, pastas de oleaginosas, harinas de origen animal y vegetal, subproductos industriales de cereales, vitaminas, minerales, promotores de crecimiento y saborizantes. La dieta no comercial se elaboró con: maíz molido, harina de soya, harina de canola, cebo de res y una premezcla vitamínico-mineral comercial. Las dietas comerciales tuvieron una presentación en forma de pellet, mientras que la dieta no comercial se proporcionó en forma de harina. El análisis garantizado por las empresas de las dietas comerciales 1 y 2, así como el alimento no comercial cubrían los requerimientos nutricionales para cada etapa de producción (Tabla 1).

Las variables de producción para cada una de las etapas analizadas fueron: ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y costo por concepto de alimentación por kilogramo de peso vivo producido (\$/kg PVP). Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza bajo un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones, utilizando como covariable el peso inicial (SAS, 2002; Herrera y Barreras, 2005).

Tabla 1. Análisis bromatológico garantizado de las dietas utilizadas.

	Dieta comercial 1			Dieta comercial 2			Dieta no comercial		
	Iniciación	Desarrollo	Finalización	Iniciación	Desarrollo	Finalización	Iniciación	Desarrollo	Finalización
P.C.	16%	14.5%	12.5%	18%	16%	14%	19%	16%	14%
GRASA	2.5%	2.5%	2.5%	4%	3%	3%	3.8%	3.9%	4%
F.C.	3%	3.5%	3%	4%	5%	5%			
CENIZAS	4%	4.5%	4%	7.5%	8%	8%	7.7%	6.8%	6.5%
HUM	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	13%
E.L.N	62.5%	64%	67%	54.5%	56%	58%			

P.C.= Proteína Cruda mínima; F.C.=Fibra Cruda máxima; HUM= Humedad máxima; E.L.N.= Extracto Libre de Nitrógeno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables productivas y costos de alimentación por etapa se presentan en las tablas 2, 3 y 4. Para la variable ganancia diaria de peso en la etapa de desarrollo existió diferencia ($P < 0.05$), siendo mayor la dieta 2 en comparación a la dieta no comercial. En la variable conversión alimenticia en las etapas de desarrollo y finalización, hubo diferencia estadísticas ($P < 0.05$), se obtuvieron mayores resultados en la dieta 1. En lo que respecta a la variable costo alimenticio por kilogramo de peso vivo producido, se obtuvieron los menores costos ($P < 0.05$) con la dieta no comercial en las diferentes etapas de producción evaluadas.

En un estudio similar hecho por Rubio y Velasco (2013), compararon un alimento comercial con el que elaboran en su propia posta porcina; entre las variables que evaluaron están la ganancia diaria de peso (GDP) y la conversión alimenticia (CA) por etapas: de iniciación, crecimiento, desarrollo y finalización en 191 cerdos Yorkshire x Landrace x Duroc; para GDP reportan valores similares a los de este estudio en las etapas de iniciación y desarrollo con el alimento comercial; mientras que en la etapa de finalización fue mejor el alimento elaborado en la posta, lo que coincide con nuestro trabajo. Para la variable CA obtuvieron mejores valores para la etapa de iniciación en los dos tipos de alimento utilizados, con respecto a los obtenidos en este trabajo. En la etapa de desarrollo nuestros resultados son ligeramente mejores y en la etapa de finalización coincide que el alimento no comercial hecho en la posta porcina, ofreció mejores resultados en comparación a los comerciales.

En otro estudio Moro y Martínez (2005), compararon cuatro alimentos (3 comerciales y 1 propio) en la productividad de cerdos Yorkshire x Pietrain x Landrace en las etapas de iniciación a finalización; en las variables CA y GDP lograron los mejores resultados para dos alimentos comerciales, siendo similares los valores de GDP a los de este estudio; mientras que la CA fue mejor en el alimento comercial de nuestro trabajo.

Respecto al costo total de alimentación, es relevante que los mejores resultados son para el alimento no comercial elaborado en la propia posta en ambos trabajos; sin embargo, Hernández-Bautista *et al.*, (2009), reportan valores inferiores a los nuestros, al evaluar parámetros productivos en cerdos para el abasto Yorkshire x Landrace.

Respecto a la variable conversión alimenticia (CA), los resultados de este trabajo son superiores a los obtenidos por Sánchez (2012), e inferiores a los que presenta Hernández-Bautista *et al.*, (2009).

Tabla 2. Variables productivas en cerdos por etapa de producción

Variables	DIETAS		
	Comercial 1 n: 8	Comercial 2 n: 10	No comercial n: 10
PI (kg)	13.744 ± 3.027	14.580 ± 2.138	13.760 ± 2.598
GTPI (kg)	20.443 ^a ± 5.997	19.370 ^a ± 2.569	19.640 ^a ± 2.941
GDPI (gr)	659 ^a ± 193	625 ^a ± 83	634 ^a ± 95
GTPD (kg)	27.687 ^{ab} ± 4.511	30.800 ^a ± 4.405	25.450 ^b ± 4.669
GDPD (gr)	814 ^{ab} ± 133	906 ^a ± 129	748 ^b ± 137
GTPF (kg)	16.625 ^a ± 2.887	20 ^a ± 6.267	19.850 ^a ± 3.590
GDPF (gr)	791 ^a ± 138	952 ^a ± 299	945 ^a ± 171
GTP (kg)	64.756 ^a ± 10.133	70.170 ^a ± 10.335	64.940 ^a ± 9.803
GDP (gr)	753 ^a ± 118	815 ^a ± 120	755 ^a ± 114

^{a b} Letras diferentes en hilera indican diferencia estadística (P<0.05) prueba de Tukey.

n = tamaño de muestra; PI = peso inicial; GTPI = ganancia total de peso en etapa de iniciación;

GDPI = ganancia diaria de peso en etapa de iniciación; GTPD = ganancia total de peso en etapa de desarrollo; GDPD = ganancia diaria de peso en etapa de desarrollo; GTPF = ganancia total de peso en etapa de finalización; GDPF = ganancia diaria de peso en etapa de finalización; GTP = ganancia total de peso de iniciación a finalización; GDP = ganancia diaria de peso de iniciación a finalización.

Tabla 3. Conversión alimenticia por etapa de producción

Dietas	Etapa de producción			
	Iniciación	Desarrollo	Finalización	Total
Comercial 1	1.99 ^a	2.52 ^b	4.81 ^c	2.94 ^b
Comercial 2	2.07 ^a	2.21 ^a	4 ^b	2.68 ^a
No comercial	2.04 ^a	2.28 ^a	3.63 ^a	2.61 ^a

^{a b c} Letras diferentes en columnas indican diferencia estadística (P<0.05) prueba de Tukey.

Tabla 4. Costo alimenticio por kg de peso vivo producido por etapa de producción

Dietas	Etapa de producción								
	Iniciación			Desarrollo			Finalización		
	\$ TA	\$/kg	\$/kg PVP	\$ TA	\$/kg	\$/kg PVP	\$ TA	\$/kg	\$/kg PVP
Comercial 1	1786	5.50	10.94 ^b	2694	4.81	12.12 ^b	3040	4.75	22.84 ^c
Comercial 2	2223	5.55	11.48 ^b	3278	4.82	10.65 ^a	3936	4.92	19.68 ^b
No comercial	1853	4.62	9.42 ^a	2575	4.44	10.12 ^a	3168	4.40	15.97 ^a

^{a b c} Letras diferentes en columnas indican diferencia estadística (P<0.05) prueba de Tukey.

\$ TA: Precio total de alimento.

\$/kg: Costo por kilogramo de alimento.

\$/kg PVP: Costo alimenticio por kilogramo de peso vivo producido.

CONCLUSIÓN

Con las condiciones de este experimento, se obtuvieron resultados similares con la dieta no comercial y las dietas comerciales en las ganancias diarias de peso, en las etapas de iniciación y finalización, 634 y 945 gramos respectivamente; para CA en etapa de iniciación (2.04) fue similar con las dietas comerciales 1 y 2, en etapa de desarrollo (2.28) fue similar con la comercial 2, y en finalización (3.63) fue mejor la dieta no comercial. En

el costo alimenticio por kilogramo de peso vivo producido, la dieta no comercial fue mejor en las etapas iniciación y finalización, \$9.42 y \$15.97 respectivamente y similar con la dieta comercial 2 en la etapa de desarrollo \$10.12.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA E, Ribera S, Botero R, Taylor R. Evaluación de tres alternativas para la situación del concentrado comercial en el engorde de cerdos. *Tierra tropical*. 2006; 2(2): 97-104.
- BOBADILLLA E, Espinoza A, Martínez F. Producción de carne de cerdo en México. XLIV Congreso Nacional AMVEC. Puerto Vallarta, Jalisco, México. Pp. 279. 2009.
- CAMPABADAL C. Guía técnica para alimentación de cerdos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2009.
- CONTINO EY, Ojeda GF, Herrera GR, Altunaga PN, Pérez RMG. Comportamiento productivo de cerdos mestizos en ceba alimentados con follaje fresco de *Morus alba* como sustituto parcial del concentrado comercial. *Zootecnia tropical* 26(3): 391-394. 2008.
- DURÁN RFD, Naranjo J, Pardo RNA. Manual de nutrición animal. Grupo latino editores Ltda. Colombia. 2007:127.
- GREPE N. Crianza de porcinos. Ed. Iberoamericana S.A. de C.V. México, D.F. 2001:45.
- HERNÁNDEZ-BAUTISTA J, Vásquez ME, Sánchez BCA, Aragón CA. Parámetros productivos y rendimiento cárnico de cerdos para abasto cruza Yorkshire x Landrace. Memorias de Coloquio Nacional en Ciencia y Tecnología de la Carne. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México. 2009:235-240
- HERRERA HJG, Barreras SA. Análisis estadístico de experimentos pecuarios. 2ª ed. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 2005:76-88
- MORÓN SG, Martínez ME. Comparación de cuatro alimentos balanceados en la productividad de los cerdos en las etapas de iniciación a finalización. (Tesis de Licenciatura). Morelia, Michoacán; México: FMVZ-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2005.
- ROLDÁN GJC, Durán RF. Manual de explotación y reproducción en porcinos, 1º ed. Editorial grupo latino. Colombia. 2006.
- RUBIO ZNK, Velasco HJM. Desempeño productivo de cerdos de engorde con dos programas de alimentación. (Proyecto especial de graduación de Ingeniería Agronómica). Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. 2013.
- SÁNCHEZ HRM. Valoración de la respuesta productiva del Magrovit (Ractopamina + complejo vitamínico + mineral) en engorda de cerdos. (Tesis de Licenciatura). Riobamba, Ecuador: Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2012.
- SAS. SAS/STAT® User's Guide (Release 9.0) SAS Inst. Inc., Cary NC. Programa computacional. 2002.
- SITIO PORCINO 2014. Análisis de mercado internacional de cerdo en 2013. Disponible en: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2549/analisis-de-mercado-internacional-de-cerdo-en-2013/>
- WASHINGTON BO. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Ed. FAO, Roma, Italia. 2001.