

Evaluación de la roca fosfórica en la alimentación de cerdos en fase de engorde

Evaluation of phosphoric rock in the feeding of pigs on fattening phase

L. Uzcátegui y N. Rodríguez*.

Programa de Investigación de Nutrición y Forrajes (PROINF). Decanato de Investigación. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. E-mail: nrodri@unet.edu.ve

Resumen

El ensayo se realizó en la Hacienda La Tuquerena de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela, con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de roca fosfórica (RF) como fuente de fósforo en sustitución del fosfato dicálcico (FDC) importado, en la alimentación de cerdos en fase de engorde, bajo condiciones de bosque húmedo premontano, con una precipitación promedio de 1394,6 mm/año, temperatura media anual de 25°C y humedad relativa media de 84%. Se utilizaron 16 animales mestizos de las razas Yorkshire x Landrace de 61,666±4,663 kg de peso inicial, ubicados en cubículos individuales de 1 x 2 m, en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos (T1: 0% RF, T2: 50% de los requerimientos de fósforo aportado por RF y T3: 100% de los requerimientos de fósforo aportado por RF). Se elaboró un alimento en forma de harina y se les suministró diariamente a los cerdos *ad libitum* dos (2) veces al día, las variables evaluadas fueron ganancia de peso diaria (GPD), consumo de alimento (C) y conversión alimenticia (CA). No hubo efecto significativo de los tratamientos sobre las variables evaluadas. La GPD fue de 0,980; 1,030 y 0,890 kg/animal/día, el C fue de 2,98; 3,03 y 2,96 kg/animal/día y CA de 3,17; 3,05 y 3,47 para T1, T2 y T3, respectivamente. La inclusión de roca fosfórica en la alimentación de cerdos en fase de engorde es una buena alternativa para aminorar los costos de producción, ya que esta es una materia prima nacional.

Palabras claves: Roca fosfórica, alimentación, cerdos, minerales.

Abstract

The research was carried out in the farm La Tuquerena of the Experimental National Universidad of the Táchira, Venezuela, with the objective of evaluate of effect of the inclusion of phosphoric rock (RF) as phosphorus source like substitute of dicalcium phosphate (FDC) at feeding of pigs on fattening phase, under conditions of forest humid premountain with a precipitation average of 1394,6 mm/year, temperature of 25°C and humidity relative of 84%. 16 crossbred pigs Yorkshire x Landrace of 61,666 ± 4.663 kg of initial weight were evaluated, located at individual cage of 1 x 2 m, in at totally random design with 4 treatment (T1: 0% RF, T2: 50% phosphorus requirements contributed by RF and T3: 100% phosphorus requirements contributed by RF). Was made a food in flour and gave diary *ad libitum* to pigs. Variables evaluated were weight gain (GPD), feed intake (C) and feed conversion (CA). There was not it significant effect of the treatments on the evaluated variables. The GPD was 0,980; 1,030 y 0,890 kg/animal/day, the C was 2,98; 3,03 y 2,96 kg/animal/day y CA 3,17; 3,05 y 3,47 for T1, T2 y T3, respectively. The inclusion of phosphoric rock in the feeding of pigs in fattening phase is a good alternative to reduce the production costs, since this it is a matter it prevails national.

Key words: phosphoric rock, feed, pigs, minerals.

Introducción

En la alimentación de los cerdos es indispensable la suplementación con fuentes inorgánicas de fósforo, a fin de satisfacer los requerimientos del animal. Estas fuentes tienen diferentes grados de utilización, por lo que el nivel de inclusión del fósforo inorgánico en las dietas depende de la biodisponibilidad del elemento de los diferentes fosfatos (Franseuei *et al.*, 2004). Los valores de biodisponibilidad de las fuentes de fósforo han sido determinados principalmente a través de experimentos con aves y estos resultados han sido extrapolados a otras especies. Así, en rumiantes y cerdos en general, estas fuentes se clasifican en el mismo orden que indican las pruebas con aves. Sin embargo, aparentemente hay diferencias en la biodisponibilidad entre cerdos y aves (Rebollar y Mateos, 1999).

Actualmente en Venezuela, además de los fosfatos de yacimientos de los estados Falcón y Táchira, de los cuales se comercializan unas 15-20 mil Tm/año, se disponen de fosfatos de grado alimenticio para uso animal provenientes de importación directa o de sus ingredientes fundamentales (ácido fosfórico), que son comúnmente utilizados en la alimentación animal. Entre estos, se destacan los fosfatos tricálcicos y diferentes combinaciones de fosfatos mono y dicálcicos (Godoy y Chicco, 1998), los cuales elevan los costos de alimentación en los diferentes sistemas de producción animal.

Es importante, por lo tanto, disminuir los costos de alimentación mediante la sustitución de materias primas importadas como fuente de fósforo por fuentes nacionales, por lo que es necesario profundizar más sobre las posibilidades de su uso. En base a lo anteriormente expuesto, se plantea como objetivo evaluar el uso de la roca fosfórica como fuente de fósforo sobre la producción de cerdos en la etapa de engorde.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en la Hacienda La Tuquerena de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela, a 950 msnm, bajo condiciones de bosque húmedo premontano (bh-P) según la clasificación de Holdridge (1968). Con precipitación promedio de 1149 mm/año, temperatura media anual de 21,2 °C y humedad relativa promedio de 82,3. Geográficamente se localiza a 72°20'52" longitud sur y 07°42'52" latitud oeste.

Se contó para el ensayo con 16 cerdos mestizos de las razas Yorkshire x Landrace de aproximadamente de 61,666±4,663 kg de peso y se ubicó un animal por cubículo 1x 2 m, con comederos de concreto y bebederos automáticos, suministrándoles alimento en forma de harina a voluntad previamente pesado en las primeras horas de la mañana y las primeras horas de la tarde y se pesó igualmente el alimento rechazado por cada uno de los animales, y para ello se utilizó una balanza tipo bandeja con una precisión de 50 g. Se utilizó un diseño completamente aleatorio, con cuatro tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. Se realizó análisis de varianza a través del modelo lineal general (GLM) utilizándose como covariable el peso al inicio del ensayo (SAS, 1988).

Se utilizó roca fosfórica proveniente de Monte Fresco del estado Táchira como fuente de fósforo en el alimento concentrado y se conformaron 4 tratamientos: T1: Alimento formulado con el 0% de roca fosfórica, T2: Alimento formulado con el 50% de los requerimientos de fósforo aportado por roca fosfórica y T3): Alimento formulado con el 100% de los requerimientos de fósforo aportado por roca fosfórica. La composición química de la roca fosfórica utilizada en la fabricación del alimento balanceado fue de 30,60% calcio, 11,60% fósforo, 0,24% magnesio, 0,0004% cobre, 0,70% hierro, 0,0002% manganeso, 0,04% zinc, 1,96% sodio y 26,57% de P₂O₅.

Se realizaron pesajes semanales de forma individual utilizando una balanza tipo "romana" con una precisión de 100 g. La ganancia de peso final se obtuvo por la diferencia del peso vivo final y el peso inicial de los cerdos en el periodo del desarrollo del ensayo, y se logró la ganancia de peso diaria (GPD) dividiendo la ganancia total entre el número de días que duró el periodo.

El consumo de alimento se determinó mediante la diferencia entre el pesaje del alimento suministrado y el pesaje del rechazado por los animales cada 24 horas. Para ello se utilizó una balanza tipo bandeja con precisión de 50 g.

Las raciones se calcularon en base a las tablas de requerimientos para cerdos en acabado (NRC, 1989). Las formulas de las distintas dietas experimentales se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Porcentajes de las materias primas utilizadas en los tratamientos de cerdos alimentados con diferentes niveles de inclusión de roca fosfórica.

Materias primas	% T1	% T2	% T3
Harina de maíz grano	65,16	65,16	65,16
Afrechillo de trigo	16,19	16,19	16,19
Harina soya	11,06	11,06	11,06
Arroz pulido molido	5	5	5
Premezcla vitamínica	0,3	0,3	0,3
Premezcla mineral	0,3	0,3	0,3
Sal comun	0,5	0,5	0,5
Fosfato dicalcico	0,096	0,048	0
Roca fosfórica	0	0,12	0,24
CaCo3	1,08	1	0,92
Cascarilla de arroz	0,314	0,322	0,33

Se tomaron muestras del alimento elaborado y se enviaron al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Experimental del Táchira para la determinación de proteína cruda (PC), fibra cruda (FC), grasa cruda (GC), extracto libre de nitrógeno (ELN), por el método proximal y además calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) (Tabla 2).

Tabla 2. Composición química de cada uno de los tratamientos utilizados en el ensayo.

Componente %	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Humedad	7,29	7,41	7,18	7,87
Materia Seca	92,70	92,58	92,81	92,12
Ceniza	7,94	6,78	7,07	6,77
Proteína Cruda	10,73	14,19	15,04	15,06
Grasa Cruda	9,39	11,15	10,87	11,25
Fibra Cruda	6,76	3,51	4,22	3,15
E.L.N	65,18	64,37	62,80	63,77
Calcio	2,00	0,80	0,90	0,80
Fósforo	0,60	0,81	0,79	0,86
Magnesio	0,22	0,17	0,34	0,26
Relación Ca:P	3,33:1	0,98:1	1,30:1	0,93:1

Resultados y discusión

Ganancia de peso diaria

Se puede observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos para la ganancia diaria (Tabla 3), sin embargo, los animales del T2 (50% de los requerimientos de fósforo aportado por RF) manifestaron mayor ganancia de peso diaria con 1,033 kg/día seguido del T1 y T3 con valores de 0,980 y 0,890 kg/día. La covariable peso inicial de los cerdos no ejerció influencia estadística significativa sobre los valores obtenidos.

Tabla 3. Ganancia de peso diaria de los cerdos en la fase de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión de roca fosfórica.

Trat.	Peso inicial (kg)	Ganancia de peso (kg)		Peso final (kg)
		Diario	Total	
T1	61,75 ± 3,50	0,980 ± 0,10	27,500 ± 2,89	89,25 ± 5,19
T2	61,75 ± 4,57	1,030 ± 0,11	29,000 ± 2,94	90,75 ± 5,37
T3	61,50 ± 5,92	0,890 ± 0,13	25,000 ± 3,56	86,50 ± 5,92

Los resultados reportados por Godoy (2000), con animales mestizos York x Landrace x Duroc en etapa de engorde, son inferiores (monte fresco de 0, 716 kg/día). a los observados en este ensayo; estos autores reportan valores para fosfato dicálcico de 0,804 y riecito de 0,807 kg/día. Los resultados obtenidos para ganancia de peso diaria son superiores a los reportados por ARC (1981) donde se reporta un promedio de ganancia de peso para esta etapa de 0,750 kg/día.

Consumo de alimento diario

No se observó efecto significativo de los tratamientos ni de la covariable sobre el consumo de alimento (Tabla 4) los consumos promedios fueron de 2,98; 3,03 y 2, 96 kg/animal/día para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Este consumo es similar al promedio señalado por la ARC (1981) como normal para esta etapa de producción (3,00 kg/día).

Tabla 4. Consumo de alimento total y diario (kg) para cerdos en la fase de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión de roca fosfórica.

Tratamiento	Consumo de alimento (kg)	
	Diario	Total
T1	2,98 ± 0,02	86,52 ± 0,77
T2	3,03 ± 0,02	87,83 ± 0,83
T3	2,96 ± 0,19	85,78 ± 5,56

Conversión alimentaria

Este parámetro permite establecer la eficiencia que tiene el alimento para transformarse en peso vivo en el animal, mientras mayor sea el valor obtenido, el alimento tiene menor capacidad en incrementar el peso vivo de un animal. No se observó efecto significativo de los tratamientos ni de la covariable peso inicial (Tabla 5), sin embargo, el T2 mostró mejor comportamiento (3,05) seguido de los tratamientos T1 y T3 con valores de 3,17 y 3,46 kg, respectivamente.

Tabla 5. Índice de conversión alimenticia en cerdos en la fase de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión de roca fosfórica.

Tratamiento	Consumo total de alimento (kg)	Ganancia de peso total (kg)	CA
T1	86,56 ± 0,77	27,500 ± 2,89	3,17 ± 0,36
T2	87,83 ± 0,83	29,000 ± 2,94	3,05 ± 0,31
T3	85,78 ± 5,56	25,000 ± 3,56	3,46 ± 0,40

Valores reportados por Godoy (2000) en cerdos suplementados con fosfato dicalcico y roca fosfórica de riecito en la etapa de engorde mostraron similar la conversión alimenticia (3,45 y 3,38, respectivamente; mientras que para monte fresco la conversión fue menos eficiente (3,73). Los valores obtenidos para T1, T2 y T3 son superiores al sugerido como promedio (4,00) por la ARC (1981).

Conclusiones

No se observó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para los parámetros evaluados al incluir roca fosfórica como fuente de fósforo en la alimentación de cerdos en fase de engorde, sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron cuando el 50% de los requerimientos de fósforo fue cubierto por roca fosfórica en sustitución del fosfato dicálcico de origen importado, por lo que se concluye que la inclusión de roca fosfórica en la alimentación de cerdos en la fase de engorde crea un impacto positivo sobre el tiempo que tarda el animal en llegar al peso de venta (90 kg) y al disminuir los costos.

Literatura Citada

- Agricultural Research Council (ARC). 1981. The Nutrient Requirements of Pig. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, Slough. London. p. 307
- Franseuie, D., C. Chicco, S. Godoy y J. Garmendia. 2004. Fuentes de Fósforo en la Alimentación de Cerdos. Crecimiento y Mineralización Ósea. Revista Científica (FCV). 2: N° 14.
- Godoy, S. y C. Chicco. 1998. Biodisponibilidad del Fósforo de Fosfatos Comerciales en la Alimentación de Aves. Zootecnia Tropical. 16: pp. 5-18.
- Godoy, S. 2000. Fosfato de Yacimiento en la Alimentación Animal. Trabajo de Asenso Universidad Rómulo Gallegos. Guárico, Venezuela.
- Rebollar, P., G. G. Mateos. 1999. El fósforo en la Nutrición Animal. Necesidades, valoración de vaterias vrimas y vejora de la visponibilidad. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). Madrid, España. pp. 19-64.
- SAS. 1988. SAS/STAT. User's Guide (Release 6.03). SAS. Intitute. Inc., Cary.Nc.