

EVALUACION DE DOS NIVELES DE ALIMENTACION EN CERDAS GESTANTES MANTENIDAS BAJO UN SISTEMA DE PASTOREO ROTATIVO ¹

Jorge E. Solís *
Carlos Campabadal *

ABSTRACT

Effect of two levels of feeding on pregnant sows on a grazing rotational system. Sixty crossbred sows (YL x DH) of one to four parities were divided according to weight and parity into three feeding regimens: A) Control confinamiento + 1.82 kg of feed/sow/day; B) Rotational grazing + 1.82 kg of feed/sow/day and C) Rotational grazing + 1.36 kg of feed/sow/day. Sows on treatment A were kept on concrete pens. Sows on treatment B and C were grazing on six plots of African Star (*Cynodon nlemfluensis*) pastures for a four day interval. The experiment lasted 142 days: 114 of gestation and 28 days of lactation. Although the control group apparently performed better, there were not significant differences ($P < 0.05$) for sows and litter performance between treatments. Treatment C obtained the lowest cost to produce a weaned pig due to the lower cost of feeding during gestation and lactation.

INTRODUCCION

Durante el período de gestación el uso de un adecuado sistema de alimentación puede reducir los costos de producción de una explotación porcina. Esta disminución se puede lograr mediante la utilización del pastoreo rotacional (Ensminger, 1975; Flores y Agraz, 1981). Sin embargo, no se conoce exactamente la cantidad de alimento que se puede ahorrar y que a su vez le permita a la cerda producir rendimientos satisfactorios sin que se afecte su condición física y su vida reproductiva.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos niveles de alimentación sobre los rendimientos productivos de cerdas gestantes bajo un sistema de pastoreo rotacional.

MATERIALES Y METODOS

Un total de 60 cerdas híbridas (Yorkshire-Landrace x Duroc-Hampshire) de primero a cuarto parto, fueron divididas de acuerdo con el peso y al

número de parto en tres regímenes de alimentación. El período experimental se inició al momento de la monta, y en cada tratamiento se asignaron cuatro cerdas más, una por cada edad de parto. Todas las cerdas se mantuvieron en confinamiento desde la monta hasta que fue confirmada su preñez entre el día 21 y 30 después del servicio y en este momento se eliminaron las cerdas no preñadas y los tratamientos se homogenizaron a cinco cerdas por parto para un total de veinte.

Se evaluaron los siguientes niveles de alimentación: A) Testigo (confinamiento + 1,82 kg de concentrado/cerda/día), B) Pastoreo + 1,82 kg de concentrado/cerda/día, C) Pastoreo + 1,36 kg de concentrado/cerda/día.

Las cerdas del tratamiento A se mantuvieron confinadas en corrales de concreto de diez cerdas cada uno, como testigo. Las cerdas de los tratamientos B y C fueron localizadas por intervalos de 4 días en seis potreros de 600 m² cada uno y sembrados con pasto Estrella Africana, (*Cynodon nlemfluensis*, 14-15 % MS, 14,83 % PC en base seca, 0,29 % Ca y 0,18 % P), lo que da un intervalo rotacional de 24 días. Cada uno de los potreros contaba con una caseta de concreto.

Una semana antes del parto las cerdas fueron desinfectadas y movilizadas a parideras individualizadas.

1/ Recibido para publicación el 5 de diciembre de 1986.

* Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Cuadro 1. Composición porcentual y nutritiva de las dietas experimentales.

Ingredientes	Gestación (%)	Lactación (%)
Sorgo	52	60
Harina de soya	19	20,75
Pulideras de arroz	15	10
Fosfato de calcio	3	3
Sal	0,5	0,5
Premezcla de vitaminas y minerales	0,4	0,4
Cloruro de colina	0,1	0,1
Melaza de caña	10	5
Carbonato de calcio	-	0,25
Composición nutritiva (%)		
Proteína	15,15	15,82
Calcio	0,78	0,81
Fósforo	0,61	0,65
Lisina *	0,74	0,76

* Calculado con base en el contenido porcentual de cada materia prima.

les por un período de 15 días y luego se mantuvieron en corrales de lactación. El período experimental tuvo una duración de 142 días, 114 para gestación y 28 para lactación.

Durante el período de gestación las cerdas se alimentaron en las casetas de 7 a 10 de la mañana con la cantidad establecida según el tratamiento y luego se trasladaban a los potreros hasta el otro día. Durante el período de lactación se ofreció una dieta igual para todas en la cantidad de 125 g de concentrado de lactancia/lechón durante el sexto y séptimo día, y 600 g/lechón a partir del día ocho.

La composición porcentual y nutritiva de las dietas se presenta en el Cuadro 1. El nivel de proteína de las dietas (15 % gestación y 16 % lactación) está basado en requerimientos determinados experimentalmente como óptimos para las condiciones que se presentan en Costa Rica (Ruiz, 1985).

Las materias primas y las dietas de gestación y lactación fueron analizadas para proteína, calcio y fósforo según los métodos de la A.O.A.C. (1970) Fick *et al.* (1976), Fiske y Subarrow, (1925), respectivamente.

Las cerdas se pesaron al inicio del experimento, una semana antes de pasar a las jaulas de parición, de 5 a 8 horas después del parto y al destete. Los lechones se pesaron al nacimiento y al destete. Se evaluaron los siguientes parámetros: cambio de peso en gestación, número de días de gestación, número de lechones destetados, peso de la camada al destete, cambio de peso durante la lactancia, período abierto y porcentaje de preñez a los 21 días post-monta. Los datos se analizaron mediante un diseño de bloques al azar, utilizando el número de parto como bloque. Diferencias entre medias fueron analizadas mediante la prueba de Duncan.

Cuadro 2. Rendimiento de cerdas gestantes en confinamiento y pastoreo rotacional que consumieron dos niveles de alimentación.

Parámetros	Tratamientos *		
	A	B	C
Cambio de peso, gestación, kg	38,60	37,80	36,74
Cambio de peso, lactación, kg	- 13,20	-14,30	-14,70
Días postdestete para entrar en celo	7,55	9,25	9,85
Porcentaje de preñez, próxima gestación	85,00	90,00	85,00
Días en gestación	114,20	114,00	113,80

* No se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

A- Testigo - Confinamiento (1,82 kg de alimento/cerda/día)

B- Pastoreo + 1,82 kg de alimento/cerda/día.

C- Pastoreo + 1,36 kg de alimento/cerda/día.

Cuadro 3. Rendimientos productivos de camadas de cerdas en confinamiento y pastoreo rotacional durante la gestación que consumieron dos niveles de alimentación.

Parámetros	Tratamientos *		
	A	B	C
Número de cerdos nacidos	9,60	9,23	8,70
Número de cerdos nacidos vivos	9,10	8,77	8,25
Peso de la camada al nacimiento, kg	13,94	13,63	12,89
Número de cerdos destetados	8,66	8,53	8,13
Peso de la camada al destete, kg	123,21	121,58	118,75
Porcentaje de mortalidad durante la lactación	4,83	2,74	1,45

* No se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,05$).

A- Testigo - Confinamiento (1,82 kg de alimento/cerda/día)

B- Pastoreo + 1,82 kg de alimento/cerda/día.

C- Pastoreo + 1,36 kg de alimento/cerda/día.

RESULTADOS

Los valores medios para los rendimientos de las cerdas y los lechones por efecto de los tratamientos se presentan en los Cuadros 2 y 3, respectivamente.

No se presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos para la ganancia de peso durante la gestación, aunque, las cerdas en pastoreo presentaron las menores ganancias de peso, especialmente las del tratamiento C. Durante la

Cuadro 4. Rendimiento económico del costo de alimentación de cerdas reproductoras mantenidas en confinamiento y pastoreo rotacional durante la gestación que consumieron dos niveles de alimentación.

Variable	Tratamientos *		
	A	B	C
Consumo de alimento/cerda durante gestación, kg	207,84	207,48	154,77
Costo de alimentación durante gestación, ¢	2514,9	2510,5	1872,7
Consumo de alimento/cerda durante lactancia, kg	126,32	123,05	116,50
Costo de alimentación durante lactancia, ¢	1595,42	1554,12	1471,40
Costo total de alimentación, ¢	4110,32	4064,62	3344,10
Costo/kg lechón destetado	474,51	475,51	411,33

Los precios asignados para las materias primas son los vigentes al 28 de julio de 1986.

Costo de las dietas:

gestación ¢ 12,10/kg de alimento.

lactación ¢ 12,63/kg de alimento.

A- Testigo - Confinamiento (1,82 kg de alimento/cerda/día)

B- Pastoreo + 1,82 kg de alimento/cerda/día

C- Pastoreo + 1,36 kg de alimento/cerda/día

lactación la pérdida de peso fue similar entre tratamientos y no se observó efecto del sistema de alimentación sobre este parámetro. No hubo diferencia estadística ($P < 0,05$) entre tratamientos para el período abierto, aunque las cerdas en confinamiento requirieron menos días para entrar en celo.

El porcentaje de preñez en la siguiente gestación tampoco presentó diferencias significativas ($P < 0,05$); sin embargo, las cerdas del tratamiento B obtuvieron el mayor porcentaje. No se observó efecto del sistema de alimentación sobre el número de días de la gestación. Los valores para los tres tratamientos evaluados fueron similares ($P < 0,05$).

Los rendimientos productivos de los lechones al nacimiento y al destete no se afectaron significativamente ($P < 0,05$) entre tratamientos aunque, el testigo presentó valores superiores para todos los parámetros, excepto para el porcentaje de mortalidad durante lactación.

Se presentó un efecto significativo ($P < 0,05$) para la interacción tratamiento/parto en todas las variables evaluadas en las camadas excepto para el porcentaje de mortalidad. En general, las cerdas de primer parto produjeron rendimien-

tos menores, situación común y normal en todas las porquerizas.

En el caso de las cerdas, la interacción tratamiento/parto también presentó diferencias significativas ($P < 0,05$) para los parámetros ganancia de peso durante la gestación y número de días del período abierto, siendo las cerdas primerizas las más afectadas.

En el Cuadro 4 se presenta un análisis económico de los resultados obtenidos en el presente estudio. Estos demuestran que los gastos de alimentación durante gestación fueron mayores para las cerdas que se mantuvieron confinadas y recibieron 1,82 kg alimento/cerda/día, disminuyendo conforme se manejaron las cerdas en pastoreo rotativo y se bajó el nivel de suministro de concentrado. El tratamiento que obtuvo el menor costo/kg/lechón destetado fue el de 1,36 kg alimento/cerda/día + pastoreo rotacional.

DISCUSION

Existen pocos informes sobre el efecto del pastoreo rotacional en cerdas gestantes, y el efecto del consumo de alimento sobre los rendimientos

productivos es muy variado (Herby *et al.*, 1973 y Tanksley *et al.*, 1979).

Los diferentes niveles de alimentación durante la gestación no afectaron significativamente ($P < 0,05$) los rendimientos productivos de las cerdas y sus camadas, lo que refleja que el tipo y la cantidad de alimento asociado con un pastoreo rotacional fue suficiente para mantener el tamaño y el peso normal de la camada, lo cual coincide con los resultados encontrados por Wallace *et al.* (1975), Elliot y Lodge (1978) y Vizcaino (1982) al trabajar con diferentes niveles de alimentación en cerdas gestantes. La mayor cantidad de energía consumida por el grupo testigo, se manifestó en una tendencia a un mayor peso de las cerdas al final de la gestación y lactación, coincidiendo con los resultados encontrados por Anderson *et al.* (1970), Frobish *et al.* (1971) y Baker *et al.* (1968).

En general la variación de los rendimientos durante este período depende del consumo de nutrientes especialmente energía y proteínas y no del nivel de consumo de alimento (Buitrago *et al.*, 1970; Wacholz *et al.*, 1971; George y England, 1975; Baker *et al.*, 1968; Miller *et al.*, 1969; Baker *et al.*, 1970; Pond *et al.*, 1968).

Bajo las condiciones en que se realizó este ensayo y con base en los rendimientos económicos obtenidos, el nivel de 1,36 kg de alimento/cerda gestante/día es el más recomendable para combinar con un sistema de pastoreo rotacional, ya que fue el tratamiento que produjo el costo/kg de lechón destetado producto de un menor costo total de alimentación debido a un menor consumo de alimento durante la gestación y lactancia.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de dos niveles de alimentación en cerdas gestantes mantenidas bajo un sistema de pastoreo rotacional, un total de 60 cerdas híbridas (Y.L. x D.H.) de primero a cuarto parto fueron divididas de acuerdo al peso y al número de parto en tres regímenes de alimentación.

Se evaluaron los siguientes niveles de alimentación: A) Testigo (confinamiento + 1,82 kg de concentrado/cerda/día), B) Pastoreo + 1,82 kg de concentrado/cerda/día y C) Pastoreo + 1,36 kg de concentrado/cerda/día.

Las cerdas del tratamiento A se mantuvieron confinadas en corrales de concreto. Las cerdas de los tratamientos B y C fueron localizadas por intervalos de 4 días en 6 potreros sembrados con pasto

Estrella Africana (*Cynodon nlemfluensis*). El período experimental tuvo una duración de 142 días, 114 para gestación y 28 para lactación y se utilizó un diseño de bloques al azar.

Los diferentes regímenes de alimentación durante la gestación no afectaron ($P \leq 0,05$) los rendimientos de las cerdas y sus camadas. Sin embargo, el tratamiento testigo manifestó cierta tendencia a mejorar los rendimientos productivos. El tratamiento C ofreció los mejores rendimientos económicos por producir el menor costo/kg lechón destetado producto de una menor inversión total en alimentación, debido a un menor consumo de alimento durante la gestación y la lactancia.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, R.H.; WAHLSTRON, R.C. 1970. Effects of energy intake and dichlorous during gestation on reproductive performance of gilts and some chemical characteristics of the offspring. *Journal of Animal Science* 31:907.
- ASSOCIATION OF CHEMICAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1970. Official methods of analysis. 10 ed. Washington, D.C., A.O.A.C. 957 p.
- BAKER, D.H.; BECKER, D.E.; JENSEN, A.H.; HARMON, B.G. 1970. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by protein restriction during various portions of gestation. *J. Anim. Sci.* 31: 526.
- BAKER, D.H.; BECKER, D.E.; NORTON, H.W.; SASSE, C.E.; JENSEN, A.H.; HARMON, D.G. 1968. Feed restriction of gilts during gestation. *Journal of Animal Science* 27: 1149.
- BUITRAGO, J.; MANER, J.H.; GALLO, J.T. 1970. Effect of gestation energy level on reproductive performance. *J. Anim. Sci.* 31: 197.
- ELLIOT, J.I.; LODGE, G.A. 1978. Severe feed restriction of the sow late pregnancy. *Can. J. Anim. Sci.* 58: 43.
- ENSMINGER, M.E. 1975. Producción porcina. 2 ed. Buenos Aires. El Ateneo. p. 232-259.
- FICK, K.R.; MILLER, S.; FUNK, G.D.; Mc-DOWELL, C.R.; MOUSER, R.H. 1976. Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. Gainesville, Fla., Latin American Mineral Research Program, University of Florida. 132 p.
- FISKE, C.M.; SUBARROW, U.S. 1925. The colorimetric determination of phosphorus. *Journal of Biological Chemistry* 66: 375.
- FLORES, M.J.; AGRAZ, G.A. 1981. Ganado porcino. 3 ed. México, Limusa. 397 p.

- FROBISH, L.T.; STEELE, N.C.; DAVEY, R.J. 1971. Long term; effect of energy intake on reproductive performance. *Journal of Animal Science* 33:1148.
- GEORGE, P.D.; ENGLAND, D.C. 1975. Effect of late gestational energy intake by sows. *J. Anim. Sci.* 41: 268.
- HERBY, J.H.; HAUGHT, D.G.; TANKSLEY, T.D. 1973. Feeding interval and protein levels on gravid gilt nitrogen balance. *Journal of Animal Science* 37: 282.
- MILLER, G.M.; BECKER, D.E.; JENSEN, A.H.; HARMON, B.G.; NORTON, H.W. 1969. Effect of protein intake on nitrogen retention by swine during late pregnancy. *J. Anim. Sci.* 28:204.
- POND, W.G.; WAGNER, W.C.; DUNN, J.A.; WALKER, E.F. 1968. Reproduction and early post natal growth of progeny in swine feed a protein-free diet during gestation. *J. Nutr.* 94:309.
- RUIZ, L. 1985. Evaluación de diferentes niveles de proteína en cerdas gestantes y lactantes. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 132 p.
- TANKSLEY, T.S.; KNABE, D.; HERBY, H.; HARME, P.; HOMASNN, E. 1979. Effect of increased feed intake (4 vs 7 lb/day) the last 24 days of gestation on reproductive performance of gilts. *In* Proceeding of swine short course. Texas Animal Agricultural Conference. p. 93-103.
- VIZCAINO, G.C. 1982. Efecto de diferentes niveles de alimentación en cerdas gestantes. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía.
- WACHOLZ, D.E.; RICH, T.D.; WAHLSHOM, 1971. The effects on one day flushing and early gestation energy levels on reproductive performance of gilts. *S. Dar. Agr. Exp. Sta. Pub.* 71:37.
- WALLACE, H.D.; THIEW, D.D.; COMBS, G.E. 1975. Influence of feed level during gestation on the incidence M.M.A., total reproductive performance, weight changes, culling rate or reproductive longevity and feed costs. University of Florida. Swine Res. Rep. AZ.3.