

UTILIZACION DE TRES AGENTES ESTIMULADORES DEL CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS EN EL PERIODO DE INICIACION Y PREDESARROLLO

Johann Lotz Artavia*
Carlos M. Campabadal*

RESUMEN

Un total de 640 cerdos híbridos, con un peso promedio de 10 kg, se utilizaron con el objetivo de evaluar el efecto biológico y económico de tres agentes estimuladores del crecimiento: Grupo A-Control (sin agente estimulante del crecimiento), Grupo B-(Mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina), Grupo C-(Carbadox) y Grupo D-(Mezcla de Lincomicina + Espectinomomicina). Se evaluaron las ganancias de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y consideraciones económicas durante dos períodos de vida del cerdo: iniciación (10 a 20 kg de peso) y predesarrollo (20 a 35 kg de peso), así como el período total. Los resultados indican que la mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina fue la más eficiente biológica y económicamente durante el período de iniciación, mientras que para el período de predesarrollo y todo el período experimental la mezcla de Lincomicina + Espectinomomicina fue la que produjo los mejores rendimientos biológicos y económicos.

INTRODUCCION

El éxito de una explotación porcina es la producción de buenos rendimientos, que permitan al cerdo obtener un peso al mercado en el menor tiempo posible. La duración de este período depende en gran parte de los rendimientos durante las primeras etapas de vida, donde factores de manejo, alimentación y sanidad son muy críticos para la obtención de buenos resultados. Estos rendimientos pueden mejorarse considerablemente mediante el uso de agentes estimuladores del crecimiento, que producen mejores ganancias de peso y conversiones

alimenticias más eficientes (2, 15). El efecto sobre los rendimientos depende, en gran parte, del tipo de agente estimulador del crecimiento utilizado en la porqueriza (9). En Costa Rica existen numerosos productos en el mercado con propiedades de agentes estimuladores del crecimiento, pero con variados efectos sobre los rendimientos, por lo que se presenta una incógnita para el porcicultor, de cuál usar en la porqueriza.

Por lo tanto, con el fin de contribuir a la solución de este problema, se llevó a cabo el presente estudio a fin de evaluar el efecto biológico de tres agentes estimuladores del crecimiento sobre los rendimientos de cerdos en el período de iniciación (10 a 20 kg de peso) y predesarrollo (20 a 35 kg de peso).

MATERIALES Y METODOS

Un total de 640 cerdos híbridos (YL x D y YL x H) con un peso promedio de 10 kg fueron divididos en cuatro grupos y alojados en 32 corrales de 20 cerdos cada uno. El agua y el alimento fueron suministrados a libre voluntad. Se evaluaron los siguientes tratamientos: A-Control (sin agente estimulante del crecimiento); B-Mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina (100 + 100 + 50 gr/tonelada); C-Carbadox (50 gr/tonelada) y D-Mezcla de Lincomicina + Espectinomomicina (44 gr/tonelada). El período experimental se dividió en 2 etapas: 1- iniciación de 10 a 20 kg de peso con una duración de 21 días, y 2- predesarrollo de 20 a 35 kg de peso con una duración de 28 días. Se utilizaron 2 dietas experimentales correspondientes a cada período de evaluación. Su composición porcentual y nutritiva se presenta en el cuadro 1. A cada dieta experimental se le agregó el agente en sustitución del maíz, según su nivel recomendado de uso.

* Programa de Ganado Porcino. Escuela de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica.

CUADRO 1. COMPOSICION PORCENTUAL Y NUTRITIVA DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES

INGREDIENTES	Iniciación	Predesarrollo
	o/o	
Maíz	69,40	—
Sorgo	—	70,00
Harina de soya	23,50	26,00
Harina de pescado	3,00	—
Fosfato dicálcico	3,00	3,00
Premezcla de vitaminas	0,50	0,50
Premezcla de minerales	0,15	0,15
Hidrocloreuro de lisina	0,20	0,10
Sal	0,25	0,25
Agentes estimuladores del crecimiento	0,10	0,25
Composición nutritiva	o/o	o/o
Proteína	19,35	18,21
Lisina*	1,15	1,00
Calcio	0,82	0,72
Fósforo	0,73	0,65

* Calculada

Se evaluaron los siguientes parámetros: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento económico. Se utilizó un diseño completamente al azar. Diferencias entre medias fueron analizadas por la prueba de Duncan.

Los ingredientes y las dietas experimentales se analizaron para proteína, calcio y fósforo, según el método de la AOAC (1), Fick et ál. (5) y Fiske y Subbarow (6), respectivamente.

RESULTADOS

Los resultados de los rendimientos experimentales están presentes en el cuadro 2, para el período de iniciación; en el cuadro 3 para el de predesarrollo y en el cuadro 4 para el período total.

Etapa de iniciación (10 a 20 kg de peso)

Se presentó una variación estadística entre tratamientos para la ganancia de peso. Los cerdos que recibieron la dieta con la mezcla de Lincomicina y Espectinomicina obtuvieron la menor ganancia de peso ($P < 0,05$). No se presentaron variaciones estadísticas para este parámetro entre los otros tres tratamientos. Hubo una variación estadística ($P < 0,05$) en el consumo de alimento entre tratamientos. Los cerdos que recibieron la mezcla de Lincomicina - Espectinomicina fueron los que consumieron la menor cantidad de alimento ($P < 0,05$). El tratamiento con Carbadox fue el que presentó el mayor consumo de alimento, aunque no fue estadísticamente diferente al consumo de los otros 2 grupos.

La conversión alimenticia presentó variaciones significativas entre tratamientos. El grupo que recibió la dieta de Clortetraciclina, Sulfametacina y Penicilina fue el más eficiente ($P < 0,05$). No se presentaron variaciones estadísticas ($P < 0,05$) para este parámetro en los otros tratamientos evaluados.

Etapa de predesarrollo (20 a 35 kg de peso)

Hubo una variación estadística ($P < 0,05$) entre tratamientos para la variable ganancia de peso. El grupo que recibió la dieta suplementada con la mezcla de Lincomicina y Espectinomicina presentó la mayor ganancia de peso en este período ($P < 0,05$). Para los demás tratamientos la ganancia de peso fue estadísticamente similar. No se presentaron variaciones estadísticas entre tratamientos para la variable consumo de alimento.

Los cerdos que recibieron la dieta con la mezcla de Lincomicina + Espectinomicina, requirieron la menor cantidad de alimento por kg de peso ($P < 0,05$), seguido por el grupo que recibió la mezcla de Clortetraciclina, Sulfametacina y Penicilina. No se presentaron diferencias entre el grupo control y el que recibió la dieta con Carbadox.

Período total (10 a 35 kg de peso)

No se presentaron variaciones estadísticas para las variables ganancia de peso y consumo de alimento durante todo el período experimental; sin embargo, la cantidad de alimento requerido para

CUADRO 2. RENDIMIENTOS DE CERDOS ALIMENTADOS CON TRES DIFERENTES AGENTES ESTIMULADORES DEL CRECIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE INICIACION (10 a 20 KG DE PESO)

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	A	B	C	D
Ganancia de peso, kg	12,49 ^a	13,21 ^a	13,11 ^a	10,67 ^b
Consumo de alimento, kg	23,17 ^a	22,68 ^a	23,90 ^a	20,20 ^b
Conversión alimenticia	1,86 ^b	1,72 ^a	1,82 ^b	1,89 ^b

a, b = Medias en la misma hilera con diferente letra varían estadísticamente ($P < 0,05$)

- A- Control
- B- Mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina
- C- Carbadox
- D- Lincomicina + Espectinomicina

producir una unidad de ganancia de peso fue significativamente más eficiente ($P < 0,05$) para la mezcla de Lincomicina y Espectinomicina, y la mezcla de Clortetraciclina, Sulfametacina y Peni-

lina. La eficiencia en la conversión de alimento fue similar ($P < 0,05$) para el grupo de Carbadox y el grupo control.

CUADRO 3. RENDIMIENTOS DE CERDOS ALIMENTADOS CON TRES DIFERENTES AGENTES ESTIMULADORES DEL CRECIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE PREDESARROLLO (20 a 35 KG DE PESO)

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	A	B	C	D
Ganancia de peso, kg	15,98 ^b	15,95 ^b	15,12 ^b	18,72 ^a
Consumo de alimento, kg	48,46	45,08	44,90	45,68
Conversión alimenticia	3,03 ^c	2,83 ^b	2,97 ^c	2,44 ^a

a, b, c = Medias en la misma hilera con diferente letra varían estadísticamente ($P < 0,05$).

- A- Control
- B- Mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina
- C- Carbadox
- D- Mezcla de Lincomicina + Espectinomicina

CUADRO 4. RENDIMIENTOS DE CERDOS ALIMENTADOS CON TRES DIFERENTES AGENTES ESTIMULADORES DEL CRECIMIENTO DURANTE TODO EL PERIODO EXPERIMENTAL (10 A 35 KG DE PESO)

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	A	B	C	D
Ganancia de peso, kg	28,48	29,16	28,23	29,39
Consumo de alimento, kg	71,63	67,77	68,92	65,89
Conversión alimenticia	2,52 ^b	2,32 ^a	2,44 ^b	2,24 ^a

a, b = Medias en la misma hilera con diferente letra varían estadísticamente ($P < 0,05$)

A- Control

B- Mezcla de Clortetraciclina + Sulfametacina + Penicilina

C- Carbadox

D- Mezcla de Lincomicina + Espectinomomicina

DISCUSION

La adición de agentes estimuladores del crecimiento produjeron un efecto positivo en los rendimientos de cerdos de 10 a 35 kg de peso. Sin embargo, el efecto beneficioso se mostró más en el período de predesarrollo (20 a 30 kg) que en el período de iniciación (10 a 20 kg), especialmente en el tratamiento de Lincomicina + Espectinomomicina, donde los animales ganaron menos peso y fueron menos eficientes que el grupo control. Esta situación, en la cual el grupo sin el agente estimulante del crecimiento produjo similares rendimientos, puede deberse a que las condiciones sanitarias de la porqueriza eran adecuadas y la contaminación bacteriana fue baja. Al respecto se menciona que el efecto beneficioso del agente estimulante del crecimiento depende de las condiciones sanitarias de la porqueriza y del "stress" a que esté sometido el cerdo (7).

Durante el período de predesarrollo el efecto de los agentes estimulantes del crecimiento fue mayor, especialmente en el tratamiento de la mezcla de Lincomicina y Espectinomomicina, en tanto el grupo con Carbadox tuvo los rendimientos estadísticamente similares al grupo control. El efecto de este tipo de drogas sobre los rendimientos de los anima-

les, además de la edad, peso de los animales y condiciones sanitarias, el tipo de bacteria patógena presente en la porqueriza tiene un efecto muy importante (16). Existen tipos de antibióticos que tienen efecto sobre bacterias gran positivos, gran negativos o de amplio espectro (13), por lo cual, dependiendo la bacteria presente, el antibiótico que la elimine presentará los mejores rendimientos; además que puede existir un efecto de resistencia que no le permita al agente efectuar su acción (4). Esta situación se comprueba cuando al observar la literatura sobre el efecto de estas drogas en la alimentación de lechones existen una gran variedad de resultados a favor y en contra de cada una de estas drogas (17, 8, 10, 12, 3, 14, 18, 11, 19). Esta situación nos presenta la necesidad de determinar qué tipo de bacteria está afectando los rendimientos, y utilizar una rotación de agentes estimuladores del crecimiento en el tiempo para obtener los mejores rendimientos.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados podemos concluir que para el período de iniciación la mezcla de Clortetraciclina, Sulfametacina y Penicilina fue la que produjo los mejores rendimientos, mientras que para el período de predesarrollo y total de experi-

mentación la mezcla de Lincomicina y Espectinomicina fue la que produjo los mejores y más eficientes rendimientos de los tratamientos evaluados.

SUMMARY

Six hundred-forty crossbred baby pigs (YL x D and YL x H) with an average weight of 10 kg each were utilized in two experiments to evaluate the biological and economical effect of feeding three growth promoters: Group A-Control diet, Group B-Chlortetracycline + Sulfamethazine + Penicillin, Group C-Carbadox, and Group D-Lincomycin + Spectinomycin.

Weight gain and feed intake were recorded for three periods: Starting, 10 to 20 kg live weight, Pre-growing, 20 to 35 kg live weight and the total period, 10 to 35 kg live weight. Feed conversion was calculated using the above parameters and an economical analysis was carried out at the end of each experimental period.

The results show that a mix of Chlortetracycline + Sulfamethazine + Penicillin was the most efficient one during the starting period while for Pre-growing and for the whole experimental periods a mix of Lincomycin + Spectinomycin produced the best response.

H. Methods of mineral analysis for plant and animal tissues. Latin American Research Program. University of Florida. Gainesville. USA. Pp. 701-2. 1976.

6. FISKE, C.H. y SUBBAROW, B. The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biological Chem.* **66**: 375. 1925.
7. HAYS, V.W. y MUTR, W.M. Efficacy and safety of feed additive use of antibacterial drugs in animal production. *Feedstuffs* **52**: 22-24. 1980.
8. JENSEN, A.H. Response of young pigs to environmental stress and dietary antibiotics. *Swine Research Report*. Agricultural Experimental Station. University of Illinois. Pp. 1-4. 1969.
9. JURGENS, M.H. *Animal feeding and nutrition*. Kendall/Hunt Publishing Company. Iowa State University. 5th Edition. Pp. 233-236. 1982.
10. KLEIN, R.C. Mecadox a Review and Revelations. *Proceedings of 22nd Annual Pfizer Research Conference*. P. 110. 1974.
11. KOEPP, G.I., MILLER, E.R., HOGBERG, M.G., BEBICK, D. M., ELLIS, D.J. y DE GEETER, M.J. Lincomycin in starter, grower and finish diets. En: *Research report*. N^o. 386 from Michigan State University Agricultural Experiment Station East Lansing. Pp. 54-58. 1979.
12. MAHAN, D.C. Effectiveness of antibacterial compounds and copper for weanling pigs. *Animal Science Research*. 80-2. Ohio Agricultural Research and Development Center. P. 1. 1980.
13. MAYNARD, L.A., LOOSLI, J.K., HINTS, H.F. y WARNER, R.G. *Animal Nutrition Seventh Edition*. McGraw-Hill. New York. Pp. 312-328. 1979.
14. MONEGUE, H.J., DUCSAY, C.A., COMLS, G.E. y WALLACE, H.D. Flavomyon for young swine. 22nd Research Report. University of Florida. Pp. 77-6. 1977.
15. PELURA, I.J., LRIDER, J.L. CLINE, T.R. y URDERWOOD, L.B. Virginia my an in creeps and starter diets for young swine. *Perdue Swine Day*. Purdue University. P. 57. 1976.
16. ROJAS, S. *Nutrición Animal*. Universidad Agraria de la Molina. Perú. Pp. 25-30. 1976.
17. THRASHER, G.W., SHIVELY, J.E., ASKELSON, C.E. y BABCOCK, W.E. Effects of Carbadox on performance and carcass traits of swine. *J. Animal Sci.* **27**: 11-37. 1969.
18. TRIBBLE, L.F. y SASSE, C.E. Effects of various antibiotics on the performance of growing finishing swine. *Swine Research*. Texas, Tech. University. P. 33. 1975.
19. WALLACE, H.D. Biological responses to antibacterial feed additives in diets of meat producing animal. *J. Anim. Sci.* **31**: 1.118-1.126. 1970.

BIBLIOGRAFIA

1. AOAC. Association of Official Agricultural Chemist. *Official Methods of Analysis*. 19th Ed. Washington D.C. Pp. 1-956. 1970.
2. CUHANA, T.J. Antibiotic use for swine should be continued. *Feeds tufts*. **49**: 19-20. 1977.
3. DANIELSON, D.M. Antibiotics in pen nurcery. *Nebraska Swine Report*. P. 11. 1980.
4. FABERGERRY, D.J. y QUARLES, C.L. *Antibiotics feeding, antibiotics resistance and alternatives*. American Hoechst Corporation. Somerville. USA. Pp. 9-71. 1979.
5. FICK, K.R., FUNK, S.M., MODOWELL, L.R. y HOUSER, R.