

## Comportamiento de cerdos alimentados a libre elección<sup>1</sup>

Jaime Devilat B.<sup>2</sup> Alejandro Skoknić K.<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

El cerdo posee la característica de poder elegir los alimentos en proporciones tales de modo de lograr un adecuado balance de nutrientes que le permiten crecer y desarrollarse eficientemente. De esta forma, si se colocan a disposición del cerdo diferentes alimentos con distinto valor nutritivo y/o contenido de nutrientes, éste seleccionará los mismos en la cantidad necesaria para cubrir sus necesidades de producción.

Es condición por lo tanto, en primer lugar, que los alimentos que se ofrezcan a libre elección aporten y sean altos en los nutrientes requeridos por el cerdo. En segundo lugar, deben ser de una apetitosidad tal como un modo de evitar tanto el sobreconsumo así como consumos limitados de alguno de ellos.

Una racional elección por parte del nutricionista de aquellos alimentos que se ofrezcan al cerdo en un sistema de libre elección puede permitir una mejor utilización de los elementos nutritivos que ellos aportan y un balance nutritivo más adecuado para llenar los requerimientos del cerdo.

El sistema de proporcionar una ración mezclada que aporta los elementos nutritivos en proporciones fijas puede significar en algunos casos un consumo excesivo o reducido de algún nutriente en relación a la capacidad de utilización de ese nutriente.

El ensayo que aquí se reporta fue diseñado de manera de evaluar, en base al crecimiento y consumo de alimentos, la capacidad del cerdo de balancear por sí mismo su ración, al ofrecérsele a libre elección un recurso energético (maíz molido o en grano) y un suplemento proteico fortificado con vitaminas, minerales y otros aditivos.

<sup>1</sup>Los autores agradecen la colaboración prestada durante el desarrollo de la experiencia a los señores Regino A. Gelis, Técnico Agrícola y Juan Camps, estudiante Universidad Austral. Recepción manuscrito: 12 de agosto de 1970.

<sup>2</sup>Ing. Agr. MS, Proyecto Producción Porcina, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Médico Veterinario, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile.

### REVISION DE LITERATURA

La habilidad que posee el cerdo de seleccionar y consumir los niveles adecuados de energía y proteína para crecer y desarrollarse eficientemente, cuando ambos recursos nutritivos le son ofrecidos a libre elección ha sido demostrada en diversos ensayos. Lassiter *et al* (12) al suministrar maíz y afrecho de soya por separado a cerdos desde los 15 Kg a los 90 Kg de peso vivo observaron que seleccionaron progresivamente menores niveles de proteína a medida que aumentaban de peso, alcanzando un ritmo y eficiencia de ganancia de peso normales; durante la etapa de crianza seleccionaron un nivel de 13,7% de proteína y durante la engorda de 10,9%, cuando el maíz se ofreció molido; con maíz entero, seleccionaron niveles de proteína más altos.

Devilat *et al* (9) y Pond y Dunn (13) observaron que las ganancias de peso y consumo de alimentos no fueron influenciados cuando los cerdos consumieron  $\frac{1}{3}$  menos de la proteína diaria en un sistema a libre elección de alimentos. El menor consumo de proteína que hacen los cerdos produce, sin embargo, una mayor deposición de grasa en el lomo y un menor porcentaje de cortes magros como lo demuestran los trabajos de Devilat *et al* (9) y Hutchinson *et al* (11). Esta observación es común para la mayoría de los ensayos en los cuales se ofrecen niveles bajos de proteína (Ashton *et al* (1), Clawson *et al* (5), Seymour *et al* (15)).

Sin embargo, Rosa *et al* (14) a pesar de observar menores consumos de proteína no encontraron ningún efecto sobre la canal al alimentar con maíz y harina de pescado a libre elección.

Foster *et al* (10) y Hutchinson *et al* (11) observaron que cuando el consumo de suplemento proteico fue normal no hubo efecto sobre las características de la canal y las ganancias de peso fueron tan rápidas en un sistema de libre elección como en uno de ración completa mezclada.

La revisión de trabajos sobre el tema de libre elección de alimentos en cerdos no permite ser concluyente en cuanto a su efecto sobre el comportamiento de los mismos.

Becker *et al* (2), Cunha (8), Foster *et al* (10), Corzo *et al* (6), Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14) concluyen que cerdos alimentados con raciones completas mezcladas ganan de peso más rápidamente que cerdos alimentados a libre elección. Los trabajos nacionales de Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14) en contraposición a los trabajos extranjeros indican que hay también una menor eficiencia en la utilización del alimento, hecho que puede deberse al diferente tipo de suplemento proteico ofrecido.

Lassiter *et al* (12) y Hutchinson *et al* (11) no observaron esta menor ganancia de peso en los cerdos, los cuales crecieron a un ritmo similar al testigo que recibió la ración completa, pero sí concuerdan en señalar un leve incremento en la eficiencia de la utilización del alimento.

Por otro lado, Corzo *et al* (7) informa que las ganancias de peso y la eficiencia fueron mayores cuando los cerdos se alimentaron a libre elección.

Becker *et al* (2) y Lassiter *et al* (12) señalan que el suministrar el maíz entero no afecta las ganancias de peso diarias, lo que concuerda con las informaciones nacionales de Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14). Corzo *et al* (6) (7) reportan, sin embargo, que maíz entero produjo menores ganancias de peso que maíz molido al ser ofrecido a libre elección a los cerdos.

Lassiter *et al* (12), Corzo *et al* (6) (7), Cunha (8), Rosa *et al* (14) concuerdan en señalar que se produce una mejor eficiencia en la utilización del alimento cuando el maíz se ofrece entero en un sistema de libre elección.

Carrol y Krider (3) señalan que alimentos de mucha palatabilidad pueden ser consumidos en exceso al ser ofrecidos a libre elección a los cerdos. Este es el caso que sucede con el afrecho de soya y que ha sido comprobado por Corzo *et al* (7) entre otros. Empleando harina de pescado como suplemento proteico, Rosa *et al* (14) y Cifuentes *et al* (4) observaron que no es consumida en exceso por los cerdos y que por el contrario los consumos son hasta un 40% menor respecto a una ración completa mezclada. Ya que el suplemento aporta una serie de aditivos requeridos por el cerdo, es posible que también la ingestión de vitaminas, macro, microminerales, sal y antibióticos sea reducida proporcionalmente con la consiguiente reducción en el ritmo y eficien-

cia de crecimiento observada por estos autores.

## MATERIAL Y METODO

El ensayo se realizó en la Estación Experimental La Platina durante el otoño de 1970.

Se emplearon 21 cerdos mestizos de un peso inicial promedio de 32 Kg, los cuales fueron divididos en 7 grupos homogéneos en base a peso y luego sorteados al azar a los 3 tratamientos dentro de cada grupo. Los cerdos fueron mantenidos confinados en corrales con piso de concreto, con agua y alimento a discreción.

Se diseñaron 3 tratamientos que recibieron diferente alimentación: 1) Ración completa y mezclada; 2) Libre elección de maíz molido y suplemento proteico fortificado, y 3) Libre elección de maíz entero y suplemento proteico fortificado. La ración completa y mezclada se formuló de manera de aportar un 15% de proteína total. El suplemento proteico estuvo constituido por harina de pescado suplementada con harina de hueso, sal, vitaminas, minerales y antibióticos, y aportaba un 43,3% de proteína total.

La composición de la ración completa mezclada y del suplemento proteico se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1 - Composición de la ración molida y mezclada y del suplemento proteico fortificado (Kg en 100 Kg).

	RACION MOLIDA Y MEZCLADA	SUPLEMENTO PROTEICO
Maíz molido <sup>1</sup>	64,1	--
Afrechillo de trigo	25,0	--
Harina de pescado	8,6	79,29
Harina de huesos	1,5	11,53
Sal	0,5	5,76
Mezcla vitamínica <sup>2</sup>	0,1	1,14
Mezcla mineral <sup>3</sup>	0,1	1,14
Antibiótico <sup>4</sup>	0,1	1,14
	100,0	100,00
Proteína (análisis) %	15,04	43,30
Energía digestible, Kcal/Kg	3.210	2.476
Fibra (análisis) %	3,86	0,79
Cálcio (análisis) %	0,89	6,30
Fósforo (análisis) %	0,70	3,67

<sup>1</sup>Proteína: 8,0%; Calcio 0,04%; Fósforo 0,30%, según análisis.

<sup>2</sup>Aporte por Kg de dieta: Vit. A 2.000 U.I.; Vit. D<sub>3</sub> 600 U.I.; Riboflavina 4 mg; Niacina 13 mg; Pantotenato de calcio 11 mg; Colina 1.250 mg; vitamina B<sub>12</sub> 20 mg.

<sup>3</sup>Aporte por Kg de dieta en ppm = Co 3,5; Fe 99,0; Y<sub>2</sub>o 0,4; Cu 17,6; Mn 79,3; Zn 195,6.

<sup>4</sup>Aporte por Kg de dieta: Estreptomocina 3,75 gr; Penicilina procaína 1,25 gr y vitamina B<sub>12</sub> 1,20 meg.

La ración completa mezclada y el maíz se ofrecieron en comederos automáticos. El suplemento se proporcionó a libre apetito en comederos manuales tipo canoa.

El consumo de alimentos por grupo y el peso individual de los cerdos fue controlado cada 7 días durante los 42 días que duró la experiencia.

Los resultados de ganancia de peso fueron analizados estadísticamente por análisis de varianza de acuerdo a Steel y Torrie (16) para un diseño de bloque al azar.

## RESULTADO Y DISCUSION

Los resultados de 42 días de alimentación de cerdos en crianza con raciones completas mezcladas o a libre elección se presentan en el Cuadro 2 y en la Figura 1.

Los aumentos de peso más rápidos (692 g al día) y eficientes fueron producidos por los cerdos a los cuales se les proporcionó maíz molido a libre elección con el suplemento proteico. El ritmo de aumentos de peso fue menor aunque no estadísticamente significativo ( $P > 0,01$ ), con la ración completa mezclada (654 g al día) y con la libre elección de maíz entero y suplemento (592 g al día) siendo también menos eficiente en la conversión del alimento a aumentos de peso (3,22 y 3,42 Kg por Kg de ganancia de peso, respectivamente).

Los resultados obtenidos al alimentar a libre elección cerdos de crianza con maíz molido y entero concuerda con los resultados obtenidos en ensayos anteriores por Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14) en el país y por Corzo *et al* (6) (7) en el extranjero. Las ganancias de peso tienden a ser menores al suministrar el maíz entero que cuando el maíz se ofrece molido (592 g vs 692 g al día, respectivamente), pero las diferencias no son significativas.

La tendencia a obtener mejores ganancias diarias de peso con los cerdos alimentados con maíz molido a libre elección sobre los cerdos alimentados con raciones completas mezcladas concuerda con los resultados encontrados por Lassiter *et al* (12) y Hutchinson *et al* (11). Así también el incremento en la eficiencia de utilización del alimento observada al proporcionar raciones a libre elección en comparación a raciones completas mezcladas (3,15 vs 3,22 Kg) corrobora las informaciones entregadas en este sentido por diferentes autores (12) (6) (7) (8) (10).

Sin embargo, los trabajos realizados en el país (4) (14) con maíz molido y suplemento a libre elección, han indicado que se obtiene una eficiencia de utilización de los alimentos inferior en comparación a raciones mezcladas. Este hecho no fue observado en el presente

ensayo, lo cual puede deberse a que el suplemento empleado se fortificó con un 50% más de los aditivos empleados en los ensayos previos. Esto en razón a que en las experiencias de Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14) se encontró que los cerdos consumieron  $\frac{1}{3}$  menos de la cantidad de suplemento necesaria para cubrir los requerimientos de proteína.

De esta manera, en el ensayo que aquí se reporta, aunque los cerdos consumieron  $\frac{1}{3}$  menos de suplemento que el control, consumieron una mayor cantidad de aditivos. Sin embargo, como se observa en el Cuadro 2, aun cuando el suplemento contenía mayores niveles (50%) del calcio y fósforo que en los ensayos anteriores, el consumo diario tanto de

CUADRO 2 - Efecto de la alimentación de maíz, harina de pescado a libre elección sobre el crecimiento y consumo de nutrientes de los cerdos.

RACION	I	II	III
	MEZCLADA	MAIZ MOLIDO + SUPLEMENTO	MAIZ GRANO + SUPLEMENTO
Peso inicial Kg	31,0	32,6	32,5
Peso final Kg	58,5	61,7	57,4
Aumento peso Kg	27,5	29,1	24,9
Días en ensayo	42	42	42
Ganancia de peso diaria g <sup>1</sup>	654	692	592
Consumo alimento diario Kg	2,11	2,18	2,03
Ganancia/consumo g/Kg	309	317	291
Consumo/ganancia Kg/Kg	3,22	3,15	3,42
Consumo maíz <sup>2</sup> Kg	1,88	2,05	1,90
Consumo suplemento Kg	0,18	0,13	0,13
Consumo energía digestible total Kcal.	6.766	7.721	7.180
-Maíz <sup>2</sup> Kcal diarias	6.204	7.400	6.859
-Suplemento, Kcal diarias	562	321	321
Consumo proteína total g	315	210	208
-Maíz <sup>2</sup> g al día	204	164	152
-Suplemento g al día	111	56	56
Nivel de proteína seleccionado %	15,0	10,0	9,9
Consumo calcio g al día	18,7	9,0	8,9
Consumo fósforo g al día	14,7	7,8	7,6

<sup>1</sup>No hay diferencias significativas al nivel de 0,05.

<sup>2</sup>Consumo de maíz y afrechillo de trigo en el tratamiento

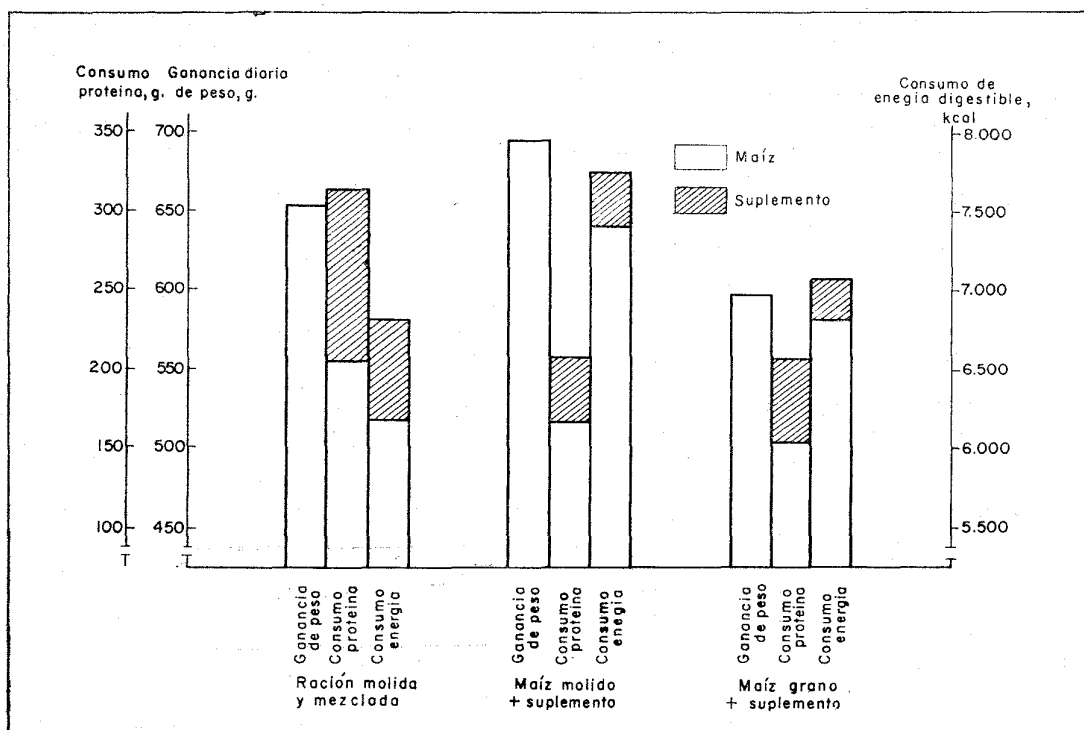


Figura 1. Ganancia de peso y consumos diarios de energía y proteína de cerdos alimentados a libre elección.

calcio como de fósforo sólo llegó a la mitad del consumo de los cerdos que recibieron la ración completa. Esto puede, por lo tanto, estar ocurriendo para el resto de los aditivos tales como vitaminas y microminerales y ser una de las causas de la menor eficiencia encontrada en el sistema a libre elección por Cifuentes *et al* (4) y Rosa *et al* (14).

En comparación con la ración mezclada y balanceada que contenía un 15% de proteína, los cerdos alimentados a libre elección con maíz molido, consumieron un 33% menos de proteína al día (315 vs 210 g), respectivamente e incrementaron el consumo diario de energía digestible en más de un 14% (6.766 vs 7.721 Kcal, respectivamente) sin influenciar significativamente la rapidez y eficiencia del crecimiento.

Estos resultados comprueban lo observado por Devilat *et al* (9) en el sentido que el cerdo es capaz de crecer y desarrollarse en buena forma con niveles inferiores de proteína (y otros nutrientes menores) a los recomendados y que también es capaz de ingerir mayores niveles de energía si ésta se encuentra a su libre disposición conjuntamente con un suplemento proteico que contenga un alto contenido y un buen balance de aminoácidos esenciales.

Los resultados demuestran entonces, que se pueden alimentar cerdos con menores niveles de proteína si ésta contiene un buen balance de aminoácidos ya que los requerimientos son por aminoácidos más bien que por proteína. Es posible también deducir que al proporcionar raciones completas mezcladas que aportan niveles más altos de proteína que los que el cerdo realmente ingiere a libre elección (15% vs 10%, respectivamente) parte del exceso de proteína se está empleando ineficientemente como fuente de energía y/o siendo desaminada sin un beneficio para el animal desde el punto de vista del crecimiento.

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se desarrolló este ensayo permiten concluir que:

- los cerdos pueden ser alimentados a libre elección empleando para ello maíz molido o entero y harina de pescado fortificada con harina de huesos, sal, vitaminas, minerales y antibióticos con resultados similares que cuando se ofrecen raciones completas mezcladas.
- los cerdos pueden crecer y desarrollarse eficientemente con una ingestión de proteínas menor (33%) que la recomendada, proporcionada con raciones completas mezcladas.

- los cerdos son capaces de consumir también mayores cantidades de energía (14%) si ésta se encuentra a libre disposición conjuntamente con un suplemento proteico de buena calidad.
- el requerimiento de proteínas es inferior cuando la proteína contiene un buen nivel y balance de aminoácidos.
- al proporcionar raciones formuladas de acuerdo a los requerimientos establecidos, parece haber una utilización ineficiente de algunos nutrientes como proteína y un aporte deficitario de otros como energía, para satisfacer la capacidad de consumo del cerdo.

### RESUMEN

Un grupo de 21 cerdos mestizos de un peso inicial promedio de 32 Kg fueron sorteados al azar a 3 tratamientos con el objeto de evaluar el efecto de suministrar maíz (entero o molido) y un suplemento proteico fortificado (harina de pescado), a libre elección sobre el crecimiento y consumo de alimento de los cerdos.

Los 3 tratamientos estuvieron constituidos por: una ración completa mezclada; libre elección de maíz entero y suplemento y libre elección de maíz molido y suplemento. Los cerdos se mantuvieron confinados en corrales con piso de concreto, con agua y alimentos a discreción durante los 42 días que duró la experiencia.

Los resultados obtenidos demostraron que el suministrar maíz molido o entero a libre elección con un suplemento proteico no produjo diferencias significativas sobre las ganancias de peso diarias respecto a la ración completa mezclada (692-592-654 g, respectivamente). Los cerdos alimentados con maíz molido a libre elección hicieron una utilización más eficiente del alimento (3,15 Kg por Kg de ganancia de peso) que los cerdos alimentados con maíz entero (3,42 Kg) o con la ración completa mezclada (3,22 Kg).

Los cerdos alimentados a libre elección consumieron un 33% menos de proteína al día en comparación a aquellos que recibieron la ración mezclada (210 vs 315 g, respectivamente) pero incrementaron ligeramente el consumo de energía. El consumo diario de calcio y fósforo fue menor en casi un 50%.

Bajo las condiciones de este ensayo es posible concluir que: 1) los cerdos son capaces de balancear por sí mismos el consumo de nutrientes que les asegura un adecuado ritmo y eficiencia de crecimiento; 2) que pueden crecer y desarrollarse con menores niveles de proteínas y consumir una mayor cantidad de energía que los niveles aportados por una ración completa mezclada, formulada según requerimientos, y 3) que los cerdos pueden ser alimentados con maíz molido o entero y harina de pescado fortificada, ofrecidos a libre elección con buenos resultados.

### SUMMARY

Twenty one crossbred pigs of an average initial weight of 32 Kg. were allotted at random to 3 treatment to evaluate the effect upon growth and feed intake of pigs fed free-choice corn (ground or shelled) and a fortified protein supplement (fish meal).

Treatments were: a complete mixed diet; free-choice of ground corn and supplement, and free-choice of shelled corn and supplement. Pigs were confined to concrete floored pens with free access to feed and water during the 42 days of experiment.

Results obtained showed no significant differences on rate of daily weight gains by feeding either ground or shelled corn and a protein supplement on a free-choice basis compared to the complete mixed diet (692; 592 and 654 g, respectively). Pigs fed ground corn produced a better efficiency of feed utilization (3,15 Kg of feed per Kg of gain) than pigs fed shelled corn (3,42 Kg) or the complete mixed diet (3,22 Kg).

Pigs fed free-choice consumed about 33% less protein per day compared to those fed the complete diet (210 vs 315 g, respectively) and increased slightly energy intake. Daily consumption of calcium and phosphorus decreased nearly 50%.

Under the conditions of this experiment it could be concluded that 1) pigs are able to balance on their own the nutrient intake to allow an acceptable rate and efficiency of growth; 2) pigs are able to grow and develop with lower protein levels and to consume larger quantities of energy than the recommended levels provided by a complete mixed diet and 3) pigs can be fed ground or shelled corn and fortified fish meal on a free-choice basis with good results.

## LITERATURA CITADA

1. ASHTON, G. C., *et al.* Different protein levels with and without antibiotics for growing finishing swine: effects on carcass leanness. *J. Animal Sc.* 14: 82. 1955.
2. BECKER, D. E., JENSEN, A. H. and HARMON, B. G. Finness of grinding corn and pelleting swine rations. *Illinois Swine Grower's Day.* 1964. p. 14.
3. CARROL, W. E. y KRIDER, J. L. Explotación del cerdo. Zaragoza. Acribia. 1960. 526 p.
4. CIFUENTES, M., ROMERO, J. J. y DEVILAT, J. Raciones completas y de libre elección para cerdos de engorda; efecto de la molienda del maíz y de diferente suplemento proteico. *Producción Porcina. Informe de Investigación 1962-1967 (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile).* pp. 67-3. 1970. p. 11.
5. CLAWSON, A. J., BARRICK, E. R. and SMART, W. W. JR. Response of pigs to graded levels of soybean meal and added lysine in 10% protein rations. *J. Animal Sc.* 22: 1027. 1963.
6. CORZO, M., BUITRAGO, J. y GALLO, J. T. Suministro de maíz entero a cerdos en acabado. *Memoria Segunda Reunión Latinoamericana de Producción Animal (Perú).* 1968 a. v. 3. p. 160.
7. ————. Suministro de sorgo y maíz entero a cerdos en acabado. *Memoria Segunda Reunión Latinoamericana de Producción Animal (Perú).* 1968 b. v. 3. p. 160.
8. CUNHA, T. J. Swine production in Florida. Department of Agriculture. State of Florida. *Bulletin Nº 21.* 1965. 267 p.
9. DEVILAT, B. J., POND, W. G. and MILLER, P. D. Dietary aminoacid balance in growing - finishing pigs: Effect on diet preference and performance. *J. Animal Sc.* 30: 536. 1970.
10. FOSTER, J. R., JONES, H. W. and PICKETT, R. A. Comparison of protein supplements for swine fed free-choice or in a mixed ration. Department of Animal Science, Purdue University. *Research Progres Report 103.* 1964. p. 1.
11. HUTCHINSON, H. D. *et al.* Comparison of free-choice and complete rations for growing-finishing pigs on pasture and dry-lot. *J. Animal Sc.* 16: 562. 1957.
12. LASSITER, J. W., FERRIL, S. W., BECKER, D. E. and NORTON, H. W. Protein levels for pigs studied by growth and self selection. *J. Animal Sc.* 14: 482. 1955.
13. POND, W. G. and DUNN, J. A. Effect of aminoacid balance in the diet on feed preference and performance of growing-finishing swine. *Cornell Swine Mimeo 65-1.* 1963. p. 1.
14. ROSA, J. G., ROMERO, J. J., SKOKNIĆ, A. K. y DEVILAT, B. J. Efecto de distintos suplementos proteicos y de la forma de presentación del grano de maíz en la alimentación de cerdos en crianza-engorda proporcionados a libre elección. *Agricultura Técnica (Chile)* 29 (3): 133. 1969.
15. SEYMOUR, W. *et al.* Effects of dietary protein levels and enviromental temperature on performance and carcass quality of growing-finishing swine. *J. Animal Sc.* 23: 375. 1964.
16. STEEL, R. G. and TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York. Mc. Graw-Hill. 1960. 481 p.