

# Efectos de la superficie de confinamiento en los rendimientos de cerdos en crianza - engorda.

## II. PERIODO OTOÑO E INVIERNO<sup>1</sup>

Sergio Cornejo V.<sup>2</sup>, Alejandro Skoknić K.<sup>2</sup>, José Potoćnjak R.<sup>2</sup>, Juan Guillermo Rosa W.<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

La influencia de la superficie de confinamiento sobre los niveles de productividad en las diferentes etapas del desarrollo porcino, es un hecho reconocido y ha sido objeto de numerosos estudios Fishwick (5); Cunha (4); Bond et al, (1); Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (14); Cole (2); Jensen (10); Gehlbach et al (6); Corfo (3); Skoknić (15); Lester y Carlson (13).

Skoknić et al (16), han descrito la situación existente en Chile y han entregado resultados para el período primavera-verano.

En esta oportunidad se presenta un ensayo sobre el efecto de la superficie de confinamiento en animales de crecimiento-engorda durante el período otoño-invierno.

### MATERIAL Y METODO

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental La Platina, desde mayo a agosto de 1968.

Se utilizaron 24 cerdos mestizos: Landrace x Anglersattelschwein x Duroc de 38 Kg. de peso promedio, siendo agrupados al azar en tres tratamientos de 8 animales cada uno, considerando sexo, peso y cruzamiento (Cuadro 1).

La superficie de confinamiento para cada uno de los tratamientos corresponde a dormitorio bajo techo, disponiendo los animales de igual superficie de patio exterior.

Los animales permanecieron en corrales con piso de concreto techados en su dormitorio, siendo la superficie ajustada a cada tratamiento por medio de cierres removibles. Cada corral disponía de comedero y bebedero automático.

Las fórmulas de alimento empleadas se entregan en el Cuadro 2, siendo ajustadas a un contenido de proteína total no inferior a 15 y 13% para los períodos I y II, respectivamente.

<sup>1</sup>Los autores agradecen la colaboración de la Sucesión Alejandro Rojas S. propietarios del Criadero Fundo Lora por haber facilitado los animales para la realización de esta experiencia.

Recepción manuscrito: 20 de marzo de 1969.

<sup>2</sup>Médicos Veterinarios, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, Casilla 5539, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Ing. Agr., Proyecto Producción Porcina, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

mente, de acuerdo al análisis proximal de los alimentos efectuado en el Laboratorio de Nutrición y Alimentación de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile.

Los controles de peso individual y consumo de alimento por tratamiento, se efectuaron cada 14 días. Diariamente se registró la temperatura y humedad ambiental de las porquerizas, mediante un termohigrógrafo "LAM-BRECHT", ubicado en la parte central de los dormitorios.

Al beneficio de los animales, después de 12 horas de oreo, se midieron las características de la canal: longitud, desde el borde anterior

Cuadro 1 - Superficie de dormitorio por cerdo (m<sup>2</sup>)

Períodos	I	II	Promedio total
Peso Promedio (Kg.)	38-67	67-100	38-100
Tratamiento			
1	0,45	0,65	0,55
2	0,55	0,75	0,65
3	0,65	0,85	0,75

Cuadro 2 - Raciones empleadas durante los períodos de crianza y engorda.

Períodos	I	II
	Crianza	Engorda
Pesos promedios (Kg.)	38-67	67-100
Alimentos (%):		
Maíz grano, molido	65,8	66,0
Pescado, harina de	7,0	4,0
Raps, Afrecho de	5,0	7,0
Trigo Afrechillo	21,0	21,5
Sal	0,5	0,5
Tricaphos Onoda	0,7	1,0
Vitaminas*	0,05	0,05
Minerales*	0,10	0,10
Antibióticos*	0,06	0,06

\*Aporte por kilogramo de ración: Vitamina A: 1.500 U. I.; D<sub>3</sub>: 300 U. I.; Riboflavina: 3 mg; Ac. Pantoténico: 10 mg; Ac. Nicotínico: 10 mg; Colina Cloruro: 40 mg; B<sub>12</sub>: 13,2 mcg. **Oligoelementos:** Cu: 10 mg; Fe: 40 mg; I: 0,2 mg; Mn: 40 mg; Zn: 75 mg; Co: 2 mg. **Antibióticos:** Estreptomicina Sulfato: 22,5 mg; Penicilina Procaínica: 7,5 mg.

de la 1ª costilla hasta el borde anterior del pubis; espesor de la grasa dorsal, medida a nivel, de la 1ª costilla, última costilla y última vértebra lumbar; rendimiento de la canal, sin cabeza.

Los aumentos diarios de peso y características de la canal, se sometieron al análisis de la varianza (Snedecor, 17).

### RESULTADOS Y DISCUSION

Las ganancias diarias de peso, en el primer período de la experiencia, reflejan una diferencia significativa ( $P \leq 0,01$ ), favorable a los animales agrupados en el tratamiento 1, que disponía de la menor superficie, ubicándose a continuación los tratamientos N° 3 y N° 2 con las superficies mayor e intermedia, respectivamente (Cuadro 3). El sexo y la interacción sexo por tratamiento no tuvieron significación estadística. De esta forma, cerdos con pesos promedios desde 38 a 67 Kg. y con una fluctuación de superficie entre 0,45 y 0,65 m<sup>2</sup> por animal, obtienen ganancias diarias de 0,640 a 0,747 Kg. con un promedio total para el pe-

riódico de 0,683 Kg. Estos resultados son similares a los obtenidos por Heitman et al (8), con superficies de 0,46 m<sup>2</sup> por cerdo y Kadlec et al (11) con superficie de 0,66 m<sup>2</sup> por animal.

En el 2º período, las distintas fuentes de variación, tratamiento, sexo e interacción sexo por tratamiento, no señalan diferencias significativas en los distintos grupos de animales confinados en superficies que fluctuaron desde 0,65 a 0,85 m<sup>2</sup> por cerdo. Las ganancias diarias de peso variaron entre 0,640 y 0,685 Kg., con un promedio total para el período de 0,667 Kg. (Cuadro 3).

En ensayos durante el período de invierno, Kadlec et al (11) obtuvieron aumentos de peso que fueron menores (0,674 Kg.) y mayores (0,763 Kg.) que los obtenidos en el presente ensayo con 0,65 m<sup>2</sup> de superficie por animal. Jensen (10) con superficie de 0,65 m<sup>2</sup> por cerdo registra ganancias diarias superiores (0,720 Kg.) a las del presente ensayo.

Los cambios de superficie determinaron, en general, una disminución de los niveles de ganancia diaria de peso, desde el primer período al segundo, con la excepción del tratamiento 2

Cuadro 3 — Ganancias diarias de peso (Kg), temperatura (°C) y humedad relativa (%) ambientales medidas durante la experiencia.

Tratamiento	Sexo	PERIODOS		Promedio Total
		I	II	
1	Machos	0,773	0,721	0,744
	Hembras	0,720	0,649	0,681
	Promedio	0,747**	0,685	0,713
2	Machos	0,649	0,689	0,673
	Hembras	0,631	0,663	0,649
	Promedio	0,640	0,676	0,661
3	Machos	0,661	0,646	0,653
	Hembras	0,667	0,634	0,649
	Promedio	0,663	0,640	0,651
<u>Promedio:</u>				
	Total Machos	0,694	0,685	0,690
	Total Hembras	0,672	0,649	0,659
	<b>TOTAL</b>	0,683	0,667	
<u>Temperatura °C</u>				
	Mínima	4,22	4,50	4,38
	Media	9,85	10,68	10,32
	Máxima	17,66	18,58	18,19
<u>Humedad Relativa %</u>				
	Mínima	52,33	52,16	52,23
	Media	80,18	80,68	80,46
	Máxima	97,22	97,83	97,57

\*\*Significativo al 1%.



Figura 1 — Vista panorámica de los corrales utilizados. Primer plano: superficie por cerdo más amplia (Foto: Ignacio Aguilera).

(superficie intermedia), que aumenta su rendimiento en la última etapa. La disminución experimentada por el tratamiento 1 (superficie más restringida) es más manifiesta (0,062 Kg.) que la del tratamiento 3 (0,023 Kg.). Esto también fue observado por Skoknić *et al* (16), en ensayo de primavera-verano.

Aparentemente existe un período de adaptación de los animales a las nuevas superficies, siendo de un efecto más intenso en los cerdos que deben permanecer en el área más restringida.

Considerando la ganancia de peso promedio durante toda la experiencia, no se observan diferencias significativas para tratamiento, sexo e interacción sexo por tratamiento.

En general, es posible señalar que para el período otoño-invierno, los animales mantenidos confinados en la superficie más restringida (tratamiento 1) logran aumentos de peso superiores a los de aquéllos confinados en superficies más amplias. Esto marca una diferencia con los valores entregados por Skoknić *et al* (16), para el período primavera-verano, donde los animales estabulados en la mayor superficie entregaron el mejor promedio de ganancia dia-

ria de peso, aunque en esa oportunidad, las diferencias entre los tratamientos tampoco alcanzaron significación estadística. Estas diferencias observadas entre ambos ensayos, según época del año, concuerda con los resultados de Kadlec *et al* (11), quienes trabajando con superficies constantes de 0,66 m<sup>2</sup> por animal, desde 31 a 90 Kg. de peso vivo, señalan una ganancia diaria promedio variable entre 0,672 y 0,677 Kg., en ensayos de invierno, y de 0,584 a 0,625 Kg. para experiencias de primavera y verano, respectivamente. Por otra parte, Cunha (4), en las recomendaciones de superficie por cerdo para las diferentes etapas del desarrollo, asigna una menor área de confinamiento para período invernal en relación a época estival.

De acuerdo a lo anterior, podría asumirse una utilización dinámica de la superficie de confinamiento en el sentido de emplear el espacio más restringido en otoño-invierno y el más amplio en la época estival.

Las condiciones ambientales controladas de temperatura (°C) y humedad relativa (%), fueron prácticamente iguales para los dos períodos en que se dividió el ensayo.

Los valores mínimos de temperatura, están bastante distantes del valor de 16°C, considerado como mínimo óptimo para los cerdos en esta etapa del desarrollo. Con relación a los valores de temperatura máxima, ellos son sólo ligeramente superiores al mínimo óptimo anteriormente señalado (Heitman y Hughes)\*, Bond et al (1), Heitman et al (7), Kalich (12). La fluctuación de la temperatura alcanzó un nivel de 14°C y la humedad relativa osciló entre 50 y 97%, para toda la experiencia. Estas condiciones poco favorables de temperatura y humedad relativa podrían haber influenciado la obtención de un ritmo de crecimiento más alto.

Los resultados presentados en el Cuadro 4 no fueron sometidos a análisis estadístico por no haber repeticiones.

Con relación al consumo promedio diario de alimento, se aprecia que los animales del tratamiento 1 durante el primer período, tienen una ingestión ligeramente superior a los otros (Cuadro 4). Esta situación varía durante el segundo período en que son los cerdos del grupo 2 los que alcanzan el mayor consumo promedio.

Cuadro 4 — Consumo promedio diario de alimento (Kg) y conversión alimenticia (Kg. de alimento/100 Kg. de aumento peso).

Períodos	Consumo Diario			Conversión Alimenticia		
	I Crianza	II Engorda	Promedio total	I Crianza	II Engorda	Promedio total
Tratamiento						
1	2,65	3,19	2,95	355	466	414
2	2,49	3,35	2,97	389	496	449
3	2,49	3,04	2,79	376	475	429

de alimento y para el tratamiento 2, por el mayor consumo diario alcanzado.

Si se considera globalmente el consumo de alimento y la conversión alimenticia de los tres tratamientos, se aprecia que las diferencias son pequeñas, especialmente en consumo de alimento, de manera que, al igual a lo observado por Skoknić et al, (16), las diferentes superficies de confinamiento aparentemente no influenciaron el consumo de alimento y la conversión alimenticia.

Los datos presentados en el Cuadro 5 permiten afirmar que los diferentes tratamientos a que fueron sometidos los animales, no produjeron diferencias significativas en ninguna de las características de la canal analizada (longi-

En general las diferencias de consumo, tanto para los períodos como para el total, no fueron importantes.

La conversión alimenticia, en el período I, es más eficiente en el tratamiento 1, ubicándose a continuación el tratamiento 3 y 2, respectivamente (Cuadro 4). Kadlec et al (11) obtuvieron valores de conversión semejantes (361 y 384) a los del tratamiento 3, período I del presente ensayo.

Durante el período II la situación general se mantiene, aunque la conversión se hace menos eficiente para los tres tratamientos, lo que está relacionado con el mayor consumo de alimento por parte de los animales de los diferentes tratamientos y el descenso del ritmo de crecimiento observado a nivel de este período. Estos resultados son similares a los obtenidos por Kadlec et al (11).

Para los valores promedios, es el tratamiento 1 el que logra la mejor eficiencia, ubicándose los grupos 3 y 2 a continuación, respectivamente (Cuadro 4). La explicación de estas diferencias estaría dada, para el tratamiento 1, por su mayor ganancia diaria promedio; para el tratamiento 3, por el menor consumo diario

tud, espesor grasa dorsal y rendimiento). Estos datos son similares a los obtenidos por Skoknić et al (16) en período de verano y concuerda con lo indicado por Hugh y Reimer (9), para mediciones de espesor de grasa dorsal, *in vivo*.

No hubo efecto significativo del sexo sobre las características de la canal.

De los comentarios entregados se confirma lo indicado por Skoknić et al (16), en el sentido de que es posible reducir la superficie de confinamiento actualmente asignada a los animales en etapa de crecimiento-engorda, sin provocar un deterioro en sus rendimientos. Además se desprende que una misma superficie de confinamiento puede dar cabida a un mayor número de animales en el período invernal que en la estación estival, lo que significa un mejor aprovechamiento de las instalaciones existentes.

\*Citados por Jensen (10).

Cuadro 5 — Características de la Canal

Características	Sexo	Tratamientos			Promedio
		1	2	3	
Longitud (cm)	Machos	80,12	77,50	77,25	78,29
	Hembras	79,12	77,75	78,92	78,60
	Promedio	79,62	77,62	78,08	
Espesor grasa dorsal (cm)	Machos	4,15	4,36	4,38	4,30
	Hembras	3,96	4,00	3,93	3,96
	Promedio	4,05	4,18	4,15	
Rendimiento (%)	Machos	75,17	75,32	74,75	75,08
	Hembras	74,77	74,57	75,02	74,79
	Promedio	74,97	74,95	74,88	

## CONCLUSIONES

Las superficies de confinamiento estudiadas no afectaron significativamente las ganancias diarias de peso vivo y las características de la canal.

- La conversión alimenticia y el consumo de alimento aparentemente no se vieron afectados por los distintos tratamientos.
- El uso racional de las actuales construcciones permitiría expandir las fases de crianza y engorda porcina.

## RESUMEN

Se efectuó un experimento con tres diferentes superficies de confinamiento, durante otoño-invierno con cerdos desde un peso de 38 a 100 kilogramos promedio. Se estudió el efecto de estas superficies sobre ganancia diaria, conversión alimenticia, consumo de alimento y calidad de la canal. No se encontraron diferencias significativas en ganancia de peso y calidad de la canal. La conversión y el consumo de alimento no fue significativo estadísticamente para los diferentes tratamientos.

Las condiciones ambientales promedio durante la experiencia fueron: temperatura 10,32°C y humedad relativa 80,46%.

## SUMMARY

An experiment was carried during fall and winter, using three different areas of confinement with pigs of 38 to 100 kilograms average body weight.

The influence of these areas of confinement on daily gain, feed conversion, feed consumption and carcass quality was studied. No significant difference for daily gain and carcass quality was found. Feed conversion and consumption was not statistically significant for the different treatments.

Average temperature and relative humidity during this period was 10,32°C and 80,46% respectively.

## LITERATURA CITADA

1. BOND, T. E. HEITMAN, H. JR. HAHN, L. and KELLY, C. F. Space allowances for hogs grown in confinement. California, Agriculture 16:9-10, 1962.
2. COLE, H. H. Producción animal. Zaragoza, Acribia, 1964. 840 p.
3. CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION, Manual de construcciones porcinas. Santiago, Chile, CORFO. 1967. 16 p. (Mimeografiado).
4. CUNHA, T. J. Alimentación del cerdo. Zaragoza, Acribia. 1960. 216 p.
5. FISHWICK, V. C., El Cerdo. Cría, alimentación y administración. Madrid, Tecnos. 1953. 384 p.
6. GEHLBACH, G. D. *et al.* Effects of floor space

- allowances and number per group on performance of growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.* 25:386-391. 1966.
7. HEITMAN, H. JR., KELLY, C. F. and BOND, T. E. Ambient air temperature and weight gain in swine. *J. Anim. Sci.* 17:62-76. 1958.
  8. HEITMAN, H. JR., HAHN, L., KELLY, C. F. and BOND, T. E. Space allotment and performance of growing-finishing swine raised in confinement. *J. Anim. Sci.* 20:543-546. 1961.
  9. HUGH, H. I. and REIMER, D. Floor space allotment for growing-finishing pigs. *Proceedings, Western Section, Am. Soc. of Anim. Sci.* 18:69-72. 1967.
  10. JENSEN, A. H. Symposium on environment and facilities: Environment and facilities in swine production. *J. Anim. Sci.* 23:1185-1196. 1964.
  11. KADLEC, J. E., *et al.* Comparison of swine growing-finishing. BUILDING SYSTEMS. *Purdue Agric. Exp. Sta. Research Bulletin* 816. 1966. 20 p.
  12. KALICH, J. Housing temperature during winter fattening of pigs. *Tierzuchter*, 14:171-172. 1962.
  - (Original no consultado; compendiado en *Animal Breeding. Abstract.* 31:88. Nº 478. 1962).
  13. LESTER, A. B. and CARLSON, A. R. Swine management handbook. Section II, Swine Buildings, Equipment and General Management. The Pennsylvania State University, Extension Service. s/f. pp. 1-60.
  14. MINISTRY OF AGRICULTURE FISHERIES AND FOOD. Housing the pig. London, England. Her Majesty's Stationery Office. *Bulletin* 160. 1962. 111 p.
  15. SKOKNIĆ, K. A. Construcciones y Equipos para la Explotación Porcina. Santiago. Asociación Chilena de Criadores de Cerdos Ltda. 1967. 7 p. (Mimeografiado).
  16. SKOKNIĆ, K. A. *et al.* Efectos de la superficie de confinamiento en los rendimientos de cerdos en crianza-engorda. I. Período primavera-verano. *Agricultura Técnica.* (Chile) 29 (2) :45-50 1969.
  17. SNEDECOR, G. W. *Métodos Estadísticos.* México. CECSA. 1964. 626 p.