

REDVET Rev. electrón. vet. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - <http://www.redvet.es>
Vol. VIII, Nº 1, Enero/2007– <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010107.html>

Efectos del tamaño de grupo y de diferentes disponibilidades de comederos sobre la conversión del alimento y el aumento diario de peso en cerdos pos destete en sistemas de producción al aire libre (Group size and different feeder space availability effects on food conversion and daily growth rate in outdoor weaner pigs)

Jorge A. Parsi; Alberto I. Echevarría; Juan C. Trolliet; Carlos D. Grivel; Dante M. Rossi; Mario R. Yanke. Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 5800 Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

Contacto: jparsi@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos que producen diferentes disponibilidades de comederos y tamaños de grupo de cerdos sobre el aumento diario de peso, la conversión y el consumo del alimento en cerdos en la etapa del postdestete, alojados en cajones elevados utilizados en sistemas al aire libre en Argentina. La experiencia se realizó en el criadero de cerdos al aire libre de la Universidad Nacional de Río Cuarto, La Aguada (Córdoba, Argentina). Se utilizaron 140 cerdos cruzas del mismo origen genético. Se controló el alimento suministrado, similar para los dos experimentos, el peso al destete o peso inicial a los 28 días y el peso final, luego de

permanecer 21 días en los cajones. Se realizaron dos experiencias, con la misma asignación de superficie por cerdo: Ensayo I. Diferentes disponibilidades de comederos, con 14 animales por repetición y 0,14 m² de superficie cubierta por cerdo e igual superficie de patio o parque. Los tratamientos fueron: IA: Asignación de comederos 3,1 cm./cerdo y IB: Asignación de 5,2 cm/cerdo. Ensayo II. Diferentes tamaños de Grupo. Con una disponibilidad de comederos de 5,2 cm y también con 0,14 m² de superficie cubierta por cerdo, siendo la superficie de patio o parque igual al Ensayo I. En este caso los tratamientos fueron: Tratamiento IIA. Asignación de siete cerdos por cajón y Tratamiento IIB. Asignación de catorce cerdos por cajón. Los datos fueron analizados a través del análisis

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

de la varianza, y para las diferencias entre las medias de los diferentes tratamientos se utilizó la comparación múltiple de Fischer o Diferencia Mínima Significativa. Los cerdos expuestos a una restricción de comedero de 3,2 cm. fueron afectados en el peso final, el aumento diario de peso y en el consumo del alimento en comparación con el tratamiento que disponía de 5,2 cm. /cerdo ($p < 0,05$). El tamaño de grupo con catorce animales obtuvo mejor conversión del alimento que aquellos cerdos asignados al tratamiento con siete animales/grupo ($p < 0,05$). Se concluye que la disponibilidad de comedero, para cerdos en la etapa del posdestete en

cajones elevados al aire libre, no debería ser inferior que 5 cm/cerdo, aproximadamente. Con respecto al tamaño del grupo se pone en evidencia la relación con otro aspecto, que es la mayor producción de calor total generada por los propios animales en el tratamiento con catorce cerdos por grupo, lo que proporcionaría un ambiente interno más cálido en condiciones invernales, ya que las cajones elevados no disponen de una fuente de calor extra.

Palabras clave: Posdestete. Espacio de comederos. Tamaño de grupo.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of feeder space allowances and the number of pigs per group on daily live weight gain, feed conversion and feed intake in outdoor weaner pigs housed at elevated cages utilized in outdoor production systems in Argentina. The experience was done at the Universidad Nacional de Río Cuarto pig farm (La Aguada; Córdoba; Argentina). The study included 140 crossbred pig of the same genetic origin. The same type of feed was used for both experiments and the initial or weaning weight at 28 days of age; the feed intake and the final weight after 21 days at the elevated cages were controlled. There were two experiments, with the same space allowances per pig: Experiment I. Different feeder space availability, with 14 pigs per replication, with 0.14 m² of floor covered space per pig and the same slatted run space. Treatments were: IA – Feeder space allowance of 3.1 cm/ pig and IB - Feeder space allowance of 5.2 cm/ pig. Experiment II: Different number of pig per group, with a feeder allowance of 5.2 cm/pig and also with and 0.14 m² of floor covered space per pig and the same slatted run space. Treatments

for this experiment were: IIA – Seven pigs per group and IIB – Fourteen pigs per group. Data were analysed with the analysis of variance and for differences between treatments means, the Fischer multiple comparison or Minimal Significant Difference was utilized. Final weight, daily live weigh gain and feed intake, for the pigs with a feeder space allowance of 3,2 cm/pig, were affected when compared with the treatment with 5,2 cm of feeder space per pig ($p < 0.05$). The treatment with fourteen pigs per group had a better feed conversion, when compared with seven pigs per group ($p < 0.05$). It was concluded that the feeder space allowances for weaner pigs in outdoor elevated cages should not be less than 5 cm/pig, approximately. Related with the number of pig per group or group size, there was evidence of the relationship with another aspect, such as the greater total heat produced by the animals in the treatment with 14 pigs per group that should provided for a warmer internal environment under winter conditions, because this type of weaner elevated cages do not have an extra heat source.

Key Words: Weaner pigs; feeder space; group size.

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

INTRODUCCION

La carne porcina ocupa el primer lugar mundial en cuanto a volúmenes totales de producción con 98,5 millones de toneladas para el año 2003. América del Sur aporta el 4,4 % de total mundial (FAO, 2004). Dentro de América del Sur, Brasil fue para el año 2003, el principal productor con el 69,4 % del total y la Argentina ocupa el tercer lugar con el 4,9 % (FAO, 2004).

La existencia total de cerdos en Argentina es de 2.099.765 cabezas, de acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2002 (INDEC-CNA 2002), siendo las principales provincias productoras Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba con el 65,6 % del total del país. Para el año 1999, el departamento de Río Cuarto tenía una existencia de 108.978 cerdos, el 17,3 % del total provincial (ReAg'99).

Los sistemas de producción porcina "al aire libre" se adaptan especialmente a las empresas porcinas pequeñas y medianas, que representan la mayor proporción de los productores de cerdos en la Argentina. Las razones que hacen interesante este tipo de explotación son variadas, siendo tal vez la más importante la considerable reducción de costos de inversión con relación a otros sistemas, lo que facilita su autofinanciamiento y rápida puesta en marcha. La reducción de capital en el sistema al aire libre es del 40 al 70 % respecto a un sistema intensivo bajo confinamiento total, mientras que el capital operacional o circulante no presenta grandes variaciones (Mortensen, *et al.* 1994; Le Denmat, *et al.*, 1995; Muñoz Luna *et al.*, 1997). No obstante, los alojamientos utilizados al aire libre tienden a presentar menor duración en el tiempo, hecho que deberá considerarse en el cálculo de las amortizaciones.

El bajo costo de inversión en este sistema, no implica menores conocimientos tecnológicos, sino que por el contrario se requerirá contar con un buen nivel de formación, para que esta crianza sea competitiva con las explotaciones en confinamiento (Muñoz Luna *et al.*, 1997). Los sistemas al aire libre presentan productividades iguales o ligeramente menores que las obtenidas en los sistemas intensivos bajo confinamiento total (English, 1997a). En promedio, en diferentes países y considerando estos últimos años, los sistemas al aire libre producen, aproximadamente, un lechón menos por cerda y por año que los intensivos (Van der Steen, 1994; Mortensen *et al.* 1994, Le Denmat, *et al.*, 1995). En un informe realizado por el Centro Nacional de Agricultura del Reino Unido (NAC 1979-84), se comparó la productividad de dos sistemas de instalaciones pos destete: En confinamiento total con ambiente controlado, con cajones elevados bajo confinamiento o "flat decks" y al aire libre con un área cubierta o "kennels". Se demostró que ambos sistemas tuvieron una performance similar, medido a través de la ganancia diaria de peso, eficiencia del alimento y la mortalidad.

Entre otras consideraciones, los sistemas al aire libre tienen bajo impacto ambiental ya que no requieren el manejo y disposición del estiércol producido, propio de los sistemas confinados, permitiendo la restitución de fertilidad y la mejora de la estructura del suelo. En algunas oportunidades pueden ser una alternativa de producción en tierras marginales para la producción de cereales o bien como una alternativa de rotación agrícola (English, 1997). Además, presentan la alternativa para el productor de construir sus propias instalaciones, debido a la simplicidad que tienen las mismas.

La producción de cerdos al aire libre en la Argentina ha evolucionado notablemente en los últimos años, con la incorporación de conceptos y equipos novedosos. Uno de los aspectos

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

de manejo que se introdujeron fue el destete anticipado a los 21 – 28 días de edad. La necesidad de implementar este manejo puede tener varios motivos, entre ellos, incrementar la productividad numérica de las cerdas madres, a través del aumento del número de parto/cerda/año (Legault *et al.*, 1975). Goenaga (1992), establece que el destete anticipado permite incrementar la productividad anual de lechones por madres en, al menos un 20 %. Por otra parte se economizan unos 400 kilos de ración/año, que de otra manera habría que destinar a la cerda en sus semanas adicionales de lactancia. Además provee un mayor ordenamiento del plantel reproductivo y a su vez reduce la dimensión de costosas instalaciones de parto y lactancia.

El objetivo fundamental del alojamiento de posdestete es conseguir que el animal exprese todo el potencial de crecimiento que determina su base genética, proporcionándole condiciones ambientales idóneas. Por otra parte estos alojamientos no utilizan una fuente de calor, por lo que se trata de reducir considerablemente el volumen de aire de la zona ocupada por los animales (parte cubierta), con el consiguiente ahorro de energía para mantener unas condiciones óptimas. De esta manera, el calor generado por los propios animales, conjuntamente con la utilización de materiales con elevado nivel de aislamiento térmico y/o uso de cama contribuyen a mantener una zona de reposo con mayor temperatura. Forcada Miranda (1997), recomienda para los cerdos en posdestete una elevada temperatura ambiental, siendo de 28° C y de 22 ° C para cerdos de 5 y 20 kilos de peso, respectivamente.

El tamaño de grupo, la superficie y el espacio disponible de comederos requeridos por animal han sido estudiados por numerosos autores para sistemas en confinamiento, encontrándose algunas diferencias entre ellos (Jensen y Curtis, 1976; Kornegay *et al.*, 1983; Kornegay y Notter, 1984). Sin embargo, son pocos los estudios realizados sobre alojamientos para la etapa posdestete en los sistemas al aire libre, específicamente para los cajones elevados, descritos por Goenaga (1992) y de gran uso en criaderos de la Argentina. Al respecto, Parsi *et al.* (2003) informaron sobre el efecto de diferentes cargas, modificando el espacio por animal en este tipo de instalaciones, encontrando diferencias significativas en el consumo de alimento, siendo menor en el tratamiento con alta carga (25-26 cerdos). Por otra parte, Parsi *et al.* (2006) señalaron que la mortalidad ocurrida en los cajones elevados fue mayor ($P < 0,05$) en invierno que en primavera. Además, Parsi *et al.* (2006a) evaluaron los efectos de dos tipos de alojamientos al aire libre y diferentes densidades en el posdestete, sobre el crecimiento en las etapas posteriores hasta el peso de faena, en donde se demostró que los tratamientos que utilizaban los cajones elevados hasta 20 animales tuvieron mayores aumentos diarios en el período crecimiento-terminación que el tratamiento alta carga y el tratamiento que utilizaba reparo de chapa con patio de tierra.

Existen diversos trabajos que orientan sobre las necesidades de espacio de comedero por animal, pero casi todos ellos se refieren a edificios en confinamiento. Así English *et al.* (1996), demostraron con cerdos en el posdestete en este tipo de sistemas, que la asignación de comedero desmejora la ingesta diaria, la ganancia de peso y la conversión del alimento. Así mismo, Forcada Miranda (1997), recomienda que el espacio disponible para esta categoría no debería ser inferior a 5 cm. No obstante, Blackshaw (1981), difiere con los autores antes mencionados, recomendando un espacio de comedero mayor. García Rivas (1982) señala que la poca disponibilidad de alimento o cuando el número de bocas de comedero no es el adecuado para el número de cerdos por corral, ocasiona peleas constantes, hiperactividad y también afecta la ganancia diaria de peso y la conversión del alimento.

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

Kornegay y Notter (1984) señalaron que ha medida que se incrementa el número de cerdos alojados en un corral, manteniendo constante la disponibilidad del espacio por cerdo, decrece la ganancia de peso y la ingesta diaria de alimento para los cerdos en la etapa de posdestete, aunque esto no tienen mucho efecto en los cerdos en terminación. También determinaron, para el posdestete la magnitud de la pérdida de ganancia de peso y de la ingesta de alimento.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar los efectos que producen diferentes disponibilidades de comederos y tamaños de grupo de animales sobre el aumento diario de peso, la conversión y el consumo del alimento, en cerdos en la etapa del posdestete, alojados en cajones elevados utilizados en sistemas al aire libre.

MATERIALES Y METODOS

Animales utilizados

La experiencia se realizó entre mayo del 2005 y octubre del 2006, en el criadero de cerdos al aire libre de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado en La Aguada (32° 57' de Latitud Sur, 64° 36' de Longitud Oeste y 634 m sobre el nivel del mar, en la Provincia de Córdoba, República Argentina).

Se utilizaron en total 140 animales del mismo origen genético, producto del cruzamiento de Yorkshire x Landrace x Duroc, destetados con 28 días de edad promedio y asignados al azar a los diferentes tratamientos considerando el sexo. La superficie disponible por animal fue de 0,14 m²/cerdo en la parte cubierta e igual superficie en el patio. Los animales fueron identificados con caravanas inmediatamente después del destete, pesados y vacunados con bacterina contra *Mycoplasma hyopneumoniae* y pesados nuevamente después de permanecer 21 días en los diferentes tratamientos

Tratamientos. Descripción de las instalaciones

La descripción de las instalaciones utilizadas y los tratamientos empleados fueron los siguientes:

- **Cajones elevados** (Goenaga, 1992). Consisten en una estructura de madera de 2 x 2 m, la mitad de esta superficie con un patio o parque enrejillado (2 x 1m) y la otra mitad cubierta formando un cajón, también de 2 x 1m, que sirve como refugio o área para dormir. Toda esta estructura está elevada sobre patines que permiten su desplazamiento o cambio de lugar entre tandas sucesivas de cerdos (**Fotos N° 1, 2 y 3**).



FOTO N° 1. CAJON ELEVADO. PRIMAVERA - VERANO

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

- El **patio o parque** con piso enrejillado está cercado con tablas dispuestas en forma vertical, separadas 5 cm y con una altura de 1 m. El piso enrejillado está construido con varillas de madera dura de 2,5 cm de ancho y una separación entre ellas de 1,5 cm. El agua está provista mediante dos chupetes ubicados en esta zona, la que en verano se cubría con una tela o malla para dar sombra, conocida con el nombre genérico de "media sombra", donde permanecían los animales por su mayor ventilación.



FOTO Nº 2. CAJON ELEVADO. OTOÑO - INVIERNO

- La **parte o zona cubierta** (1 x 2 m), que proveía un micro ambiente, tenía una altura de 0,83 m en la parte posterior y 0,97 m en la parte anterior. Esta compuesta por un cajón de madera que proporciona un adecuado aislamiento térmico que actúa como zona de descanso o área limpia, reservándose el patio como zona sucia o de deyecciones. El techo del refugio es rebatible para permitir la limpieza entre las diferentes tandas de animales y la regulación de la ventilación, que era realizada en forma manual, levantando el techo del cajón según la temperatura ambiente. Además, el techo dispone en un costado de una tapa, cuya función principal es suministrar alimento al comedero automático que se encuentra por debajo y que ocupa parte del ancho del cajón siendo su largo aproximado 73 cm. y su ancho 26 cm. El piso es de madera, sin aislante térmico adicional, aunque en la primera semana después del destete se les agregaba una cama de paja. El cajón, a excepción del piso, está construido por aglomerado fenólico de 12 mm de espesor. Todo el equipo o cajón está montado sobre patines de madera dura, que lo elevan unos 15 cm del suelo, para facilitar el desplazamiento de la unidad.



FOTO Nº 3. CAJON ELEVADO. PATIO PARA LECHONES

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

Se realizaron dos experimentos y estos fueron:

- **EXPERIMENTO I. Diferentes disponibilidades de comedero.** Las asignaciones de animales a las diferentes repeticiones fueron de 14 animales, de tal manera que el tamaño de grupo y disponibilidad de espacio por animal fue igual para los dos tratamientos.
 - **Tratamiento IA.** Asignación de comedero por animal de 3,1 cm. Disponibilidad total de comedero por grupo: 44 cm.
 - **Tratamiento IB.** Asignación de comedero por animal 5,2 cm. Disponibilidad total de comedero por grupo 73 cm.
- **EXPERIMENTO II. Diferentes tamaños de grupo.** Se comparó el efecto de diferentes números de cerdos alojados, manteniendo igual el espacio por animal y la disponibilidad de comederos, originando dos tratamientos
 - **Tratamiento IIA.** Asignación de 7 cerdos por cajón. Con un espacio de 0,14 m² del área cubierta y 5,2 cm. de comedero por cerdo. Para lograr estas asignaciones de espacio y comedero se les permitió el acceso a la mitad del área cubierta y a la mitad del comedero.
 - **Tratamiento IIB.** Asignación de 14 cerdos por cajón. El espacio y disponibilidades de comedero fue igual al tratamiento IB (Asignación de comedero por animal 5,2 cm. Disponibilidad total de comedero por grupo 73 cm).

Alimentos empleados

Se registró el alimento consumido por cada grupo de cerdos asignados a los diferentes tratamientos, utilizándose para todos ellos la ración que a continuación se detalla:

Ración Utilizada

Maíz	60 %
Pellets soja 44 % P.B.	20 %
Booster Iniciador 20 (a)	20 %

(a) Concentrado proteico comercial o "Booster Iniciador 20" (Alimental S. A.), de origen lácteo de alta calidad, acorde a las altas demandas nutricionales de los cerdos jóvenes de genética superior. . Fórmula: Proteína bruta (mínimo) 21 %, Extracto etéreo (mínimo) 1,2 %, Fibra (máxima) 0,74 %, Lactosa (mínimo) 39 %, Calcio 3,6 %, Fósforo disponible 1,8 %, Tenor de minerales totales (máximo) 6 %, valor energético (energía metabolizable) 2640 Kcal/Kg. **Ingredientes:** Suero de queso desecado, Harina de soja micronizada, fosfato monocalcico, HCL Lisina, DL metionina, L treonina, Mixtural Vitamínico cerdos, Mixtural mineral cerdos, aromatizantes, acidificantes, edulcorantes y promotores de crecimiento.

Análisis estadístico

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

Cada grupo o tanda de animales que ingresó a cada tratamiento del posdestete constituyó una repetición o unidad experimental. Se controló el peso de los cerdos destetados y el sexo con el fin de mantener el experimento balanceado.

Se aplicó el análisis de la varianza (SAS, 1998), realizando previamente las pruebas de normalidad de las variables bajo análisis.

Los tratamientos fueron las variables discretas o variables independientes del modelo, mientras que cada una de las variables continuas o productivas fueron consideradas como variables dependientes.

Para el análisis de las diferencias entre las medias de los distintos tratamientos, cuando por el análisis de varianza se determinó que alguno de los efectos fue significativo, se utilizó la comparación o contraste múltiple de Fisher ("Fisher PLSD) o Diferencia Mínima Significativa, para muestras con diferente número de repeticiones (SAS, 1998).

RESULTADOS

En la tabla N° 1 se presentan los principales resultados promedios para el efecto de disponibilidad de comedero (Experimento I).

TABLA N° 1. Efecto de la disponibilidad de comederos sobre el aumento diario de peso, el consumo individual y la conversión de alimento. (1)

Tratamientos	Disponibilidad 3,1 cm./cerdo	Disponibilidad 5,2 cm./cerdo
N° Repeticiones	4	4
Tamaño grupo	14	14
Peso inicial (kg)	8,6 (0,18)	8,8 (0,26)
Peso final (kg)	15,3 (0,93) a	18,0 (0,26) b
Aumento diario (kg)	0,320 (0,03) a	0,433 (0,01) b
Conversión alimenticia	1,61 (0,11)	1,43 (0,05)
Consumo individual de alimento (kg/período)	10,5 (0,53) a	12,8 (0,62) b

(1) Medias aritméticas (error estándar). En la misma fila, medias con letras diferentes difieren significativamente ($p < 0,05$) y sin letras no existen diferencias significativas.

No se observaron diferencias significativas para la conversión del alimento ($p = 0,20$). En la tabla N° 2 se presentan los resultados considerando el tamaño de grupo (Experimento II).

TABLA N° 2. Efecto del tamaño de grupo sobre el aumento diario de peso, el consumo individual y la conversión de alimento. (1)

Tratamientos	Tamaño Grupo 7 cerdos	Tamaño Grupo 14 cerdos
N° Repeticiones	4	4
Peso inicial (Kg.)	8,6 (0,47)	8,8 (0,26)
Peso final (Kg.)	16,9 (0,93)	18,0 (0,26)
Aumento diario (Kg.)	0,397 (0,02)	0,433 (0,01)
Conversión alimenticia	1,68 (0,08) a	1,43 (0,05) b
Consumo individual de alimento (Kg./período)	13,5 (1,53)	12,8 (0,62)

(1) Medias aritméticas (error estándar). En la misma fila, medias con letras diferentes difieren significativamente ($p < 0,05$) y sin letras no existen diferencias significativas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La respuesta productiva de los cerdos en la etapa del posdestete depende de varios factores, entre ellos del espacio asignado por cerdo. Al utilizar instalaciones ya construidas, como es el caso de los cajones elevados y al variar el número de cerdo alojados dentro de la unidad para estudiar el efecto de espacio, se debe considerar que no solamente se causa una variación en este aspecto sino también en otros, como son la disponibilidad de comederos, el tamaño de grupo y una modificación del ambiente por la mayor o menor cantidad de calor producido por parte de los animales.

Los resultados obtenidos, en algunas oportunidades, son explicados a través de efectos asociados de todos ellos. Es necesario utilizar diseños experimentales específicos para evaluar los efectos individuales de cada uno de estos aspectos.

En Argentina, los pequeños productores que destetan a sus cerdos a los 21-28 días al aire libre, usualmente realizan una breve etapa de posdestete de una duración aproximada de tres semanas. Este manejo tiene por finalidad reducir los costos de inversión en esta categoría y comenzar con el crecimiento, que utiliza alojamientos más económicos, lo antes posible. Generalmente esto implica que los animales tengan un peso final de salida del posdestete inferior a los utilizados en los trabajos de otros autores. Por consiguiente, podrían variar las recomendaciones de espacio de comederos por cerdo. Sin embargo y de acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo, las recomendaciones no difieren de las sugeridas por otros investigadores.

English *et al.* (1996) demostraron, con animales en confinamiento de 7 a 18 Kg., que una asignación de comedero de 3 cm por animal desmejora la ingesta diaria, la ganancia y la

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

conversión del alimento con respecto a una asignación de 6 cm. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en este estudio, que utilizó un sistema de alojamiento para aire libre, pero con la diferencia de que la conversión del alimento fue no significativa. Además, Forcada Miranda (1997) y Brent *et al.* (1975), recomiendan que el espacio disponible para cerdos en la etapa del posdestete, no debiera ser inferior a 5 cm por animal. No obstante, Blackshaw (1981), informa que un espacio de comedero de 12,7 a 15,7 cm por cerdo, entre las 4 a 12 semanas de edad, es lo adecuado.

Por otra parte, García Rivas (1982) señala que la poca disponibilidad de alimento o de espacio de comedero ocasiona problemas de comportamiento. Sin embargo en este estudio los cerdos asignados al tratamiento con restricción de espacio de comedero no mostraron comportamientos agresivos entre ellos.

Kornegay y Notter (1984) informaron que a medida que se incrementa el número de cerdos alojados en un corral, manteniendo constante la disponibilidad de espacio por cerdo, decrece la ganancia de peso y la ingesta diaria de alimento para los cerdos en la etapa de posdestete, aunque no tiene mucho efecto en los cerdos en terminación. Asimismo, determinaron para el posdestete, la magnitud de la pérdida de ganancia de peso y de la ingesta de alimento, indicando que por cada cerdo adicionado a un corral con 8 animales decrece 1,2 % la ingesta de alimento y 0,95 % la ganancia de peso. El resultado obtenido en este ensayo referente al número de animales por grupo, para el consumo de alimento fue coincidente con lo señalado por estos autores, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa entre los dos tamaños de grupo evaluados.

La conversión del alimento fue afectada, siendo mejor para el tratamiento con 14 animales por cajón ($p < 0,05$), o sea en forma inversa a lo esperado. Este resultado se podría explicar probablemente por las diferencias en la producción total de calor entre ambos tamaños de grupo en los períodos de menores temperaturas externas. Brent (1986) indica que la zona termo neutral para cerdos, comprendidos entre los 7 a 15 kilos de peso, es de 19° a 26 ° C. Parsi *et al.* (2006), demostraron que la temperatura interna de los cajones tiene relación con la cantidad de kilos de cerdos alojados. Por otra parte, señalan y siempre para períodos muy fríos, que las diferencias de temperatura entre el interior de los cajones elevados y el exterior se ubican entre los 10 a 15 ° C como mínimo, pero para ello los cajones deben tener una carga de más 110 a 120 kilos de cerdos por cajón. Precisamente en este experimento el tratamiento con siete cerdos por grupo tuvo una carga inicial de 60,2 Kg. de cerdo, llegando solo al final del ensayo a 118,3 Kg., valores inferiores a los indicados por Parsi *et al.* (2006), principalmente al comienzo de la etapa de posdestete. La producción o pérdida de calor de los cerdos que permite elevar la temperatura de un alojamiento es la sumatoria de las pérdidas de calor por conducción, radiación y convección, todas ellas proporcionales a la superficie corporal de los cerdos y en este caso, con cerdos de pesos individuales mas o menos similares, proporcional al número de cerdos colocados por cajón elevado. Todo esto indicaría que la producción de calor en el tratamiento con siete cerdos por grupo no fue suficiente para compensar en invierno las bajas temperaturas externas, siendo esta probablemente la explicación de la mejor conversión del alimento obtenida en el tratamiento con catorce cerdos por grupo.

Bibliografía

1. **BLACKSHAW, J. 1981.** Environmental effects on lying behaviour and use of trough space in weaned pigs. *Applied Animal Ethology*, 7, 281-286.
2. **BRENT, G.; HOVELL, D.; RIDGEON, R.; SMITH, W. 1975.** Early weaning of pig. Editorial Farming Press Limited..Fenton House, Wharfedale Road, Ipswich, Suffolk. Primera edición. Reino Unido.
3. **BRENT, G. 1986.** Housing the pig. Farming Press Limited. Fenton House, Wharfedale Road, Ipswich, Suffolk IP1 4 LG. Reino Unido.
4. **ENGLISH, P.; FOWLER, V.; BAXTER, S; SMITH, B. 1996.** The growing and finishing pig: Improving Efficiency. Editorial Farming Press. Miller Freeman Professional Ltd. Whardale Road, Ipswich IP1 4LG. Segunda edición. Reino Unido.
5. **ENGLISH, P.; 1997.** Advances in sow and piglet management from parturition to weaning. Memoria. Conferencias, pag. 163-183. VII Congreso Latinoamericano de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Río Cuarto, octubre de 1997.
6. **ENGLISH, P.; 1997a.** A review of outdoor farrowing and piglet rearing systems. Memoria. Conferencias, pag.63-75. VII Congreso Latinoamericano de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Río Cuarto, octubre de 1997.
7. **FAO, 2004. FAOSTAT.** Database Results. Página Web: <http://faostat,2004>.
8. **FORCADA MIRANDA, F. 1997.** Alojamiento para ganado porcino. Mira Editores S.A. Zaragoza. España. I.S.B.N. : 84-89859-08-6.
9. **GARCÍA RIVAS, J. 1982.** Capítulo Síndrome Mordedura de Cola. En Ramirez, N. y Pijoan, C. Diagnóstico de las enfermedades del cerdo. Editores R. Ramírez Necochea y C. Pijoan Aguadé, C. Mimosa Núm 53-7. México 21, D.F. 1982.
10. **GOENAGA, P., 1992.** Destete precoz al alcance de todos. Revista Chacra. Editorial Atlántida S.A. Azopardo 579. Capital Federal. Argentina. Octubre de 1992.
11. **INDEC-CNA2002.** Resultados Provisionales. Censo Nacional Agropecuario 2002. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Secretaría de Política Económica. Ministerio de Economía. Argentina. ISSN 0327-7968
12. **JENSEN, A; CURTIS, S. 1976.** Effects of group size and negative air ionization on performance of growing-finishing swine. *J.Anim Sci.* 42:8.
13. **KORNEGAY, E.; NOTTER, D.; COLLINS Jr., E.; LINDEMANN, M. 1983.** Weanling pig and pen efficiency as influenced by floor space area. Winter Meeting American Society of Agricultural Engineers. Hyatt Regency, Chicago, Illinois. December 13-16.
14. **KORNEGAY, E.; NOTTER, D. 1984.** Effects of floor space and number of pigs per pen on performance. *Pig News and Information.* Vol 5; Nº 1.
15. **LE DENMAT, M.; DAGORN, J.; AUMAITRE, A. Y VAUDELET, J. 1995.** Outdoor pigs breeding in France. *Pig News and Information.* 2995. 16: 13N-16N.
16. **LEGAULT, C.; AUMAITRE, A.; DU MESNIL DU BUISSON, F.; 1975.** The improvement of sow productivity. A review of recent experiments in France. *Livestock Production Science*, 2 (1975): 235-246.
17. **MORTENSEN, B.; RUBY, V.; PEDERSEN, B.; SMIDTH, J. y LARSEN, V. 1994.** Outdoor pig production in Denmark. *Pig News and Information*, Vol. 15, Nº 4: 117N-120N.
18. **MUÑOZ LUNA, A.; MAROTTA, E.; LAGRECA, L.; WILLIAMS, S.; ROUCO YAÑEZ, 1997.** Producción de cerdos al aire Libre. *Porci.* Aula Veterinaria. España. Nº 38; marzo 1997.

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504
2007 Volumen VIII Número 1

19. **NAC. 1979-84.** Pig Unit Annual Reports, National Agricultural Centre, Stoneleigh. En Wathes, C.; Charles, D. 1994. Livestock Housing. CAB International. Wallingford. Oxon OX108DE. Reino Unido. ISBN 0 85198 774 5.
20. **PARSI, J.; ECHEVARRIA, A.; TROLLET, J.; RINAUDO, P. 2003.** Comparación de asignaciones de espacio y de dos tipos de instalaciones en la etapa de posdestete en un sistema de producción porcina al aire libre. VII Congreso Nacional de Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. Argentina. Memorias Pag.35.
21. **PARSI, J.; ECHEVARRIA, A.; TROLLET, J.; GRIVEL, D.; ROSSI, D. y YANKE, M. 2006 .** Efecto estacional y del peso al destete sobre la productividad de cerdos en el posdestete en sistema al aire libre. V Congreso de Producción Porcina del Mercosur y VIII Congreso Nacional de Producción Porcina. Córdoba. Argentina. Memorias Pag. 248.
22. **PARSI, J.; ECHEVARRIA, A.; TROLLET, J.; GRIVEL, D.; ROSSI, D. y YANKE, M. 2006 a.** Utilización de dos tipos de instalaciones al aire libre y diferentes densidades en cerdos de posdestete sobre el crecimiento en las etapas posteriores. V Congreso de Producción Porcina del Mercosur y VIII Congreso Nacional de Producción Porcina. Córdoba. Argentina. Memorias Pag. 249
23. **ReAg'99. 2000.** Relevamiento de Productores Agropecuarios Provincial (ReAg'99). Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Página Web: <http://www.cba.gov.ar/>
24. **SAS, 1998.** StatView Reference. SAS Institute Inc. Second edition. March 1998.
25. **VAN der STEEN, 1994.** Genotypes for outdoor production. En Edwards, S.A. 1994. Outdoor pig production. The European perspective. Pig News and Information, 1994. Vol 15, Nº 4: 111N-112N.