

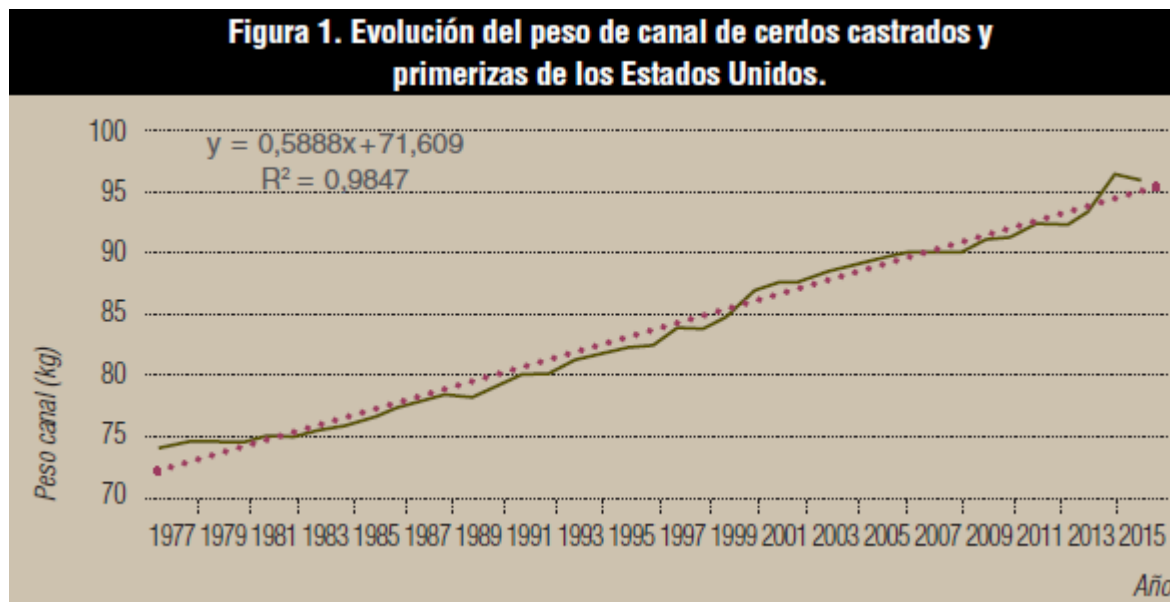
Los principios básicos de los comederos *ad libitum* para cerdos en crecimiento

Fuente: Michael Brumm. Brumm Swine Consultancy, Inc. North Mankato, MN USA. Email: mbrumm@hickorytech.net. Artículo publicado en la revista Suis nº 135. Extraído de Albeitar (albeitar.portalveterinaria.com).

El acceso al comedero puede convertirse en limitante para el rendimiento si el espacio es incorrecto

Se ha demostrado que los comederos húmedo-seco aumentan la ganancia media diaria 40 g al día, pero muchas veces han empeorado ligeramente los índices de conversión o han causado un leve aumento de la profundidad de grasa dorsal de las canales.

Uno de los eventos más predecibles de la industria porcina de los Estados Unidos es el incremento anual del peso al sacrificio de machos castrados y primerizas (figura 1). En 1977 el peso canal medio de los animales estudiados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) era de 74 kg (USDA, 2016). Este peso aumentó a 93,2 kg en 2013. Con la escasez de cerdos causada por el virus de la diarrea epidémica porcina en 2014, el peso medio saltó a 96,4 kg. El incremento se ha estimado de 589 g/año, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0,985 de la recta de regresión.



El peso medio de los cerdos vivos ha aumentado de manera similar. Todo apunta a que tanto el peso de canal como el de los animales vivos seguirán creciendo. En función de la recta de regresión, el peso de canal de cerdos castrados y primerizas que se sacrificarán en los Estados Unidos en 2025 será 100,6 kg. Con un rendimiento de canal de 75,5 %, este peso se traduce en 133 kg de peso vivo.

Todo esto sugiere que el correcto dimensionamiento de los equipos para acomodar a cerdos más grandes será una preocupación en el futuro en la producción porcina. Además, implica que los equipos diseñados hace diez años pueden no adaptarse a los mayores tamaños de los cerdos actuales, más pesados.

Número de espacios de comedero

Tradicionalmente, los consultores de porcino recomendaban un espacio de comedero cada cuatro cerdos para animales en crecimiento, o cada cuatro o cinco cerdos para aquellos en fase de acabado (MPWS, 1991). Sin embargo, esta recomendación no mencionaba las dimensiones del espacio, su localización ni otros factores que influyen en la interacción del cerdo en crecimiento con el dispositivo de suministro de pienso. Las guías australianas eran algo más específicas y recomendaban un espacio cada cuatro cerdos en crecimiento, con una longitud de 250 mm (Farrin, 1990). La recomendación europea era de un espacio cada cuatro cerdos, con un tamaño de 59 mm/cerdo para animales de 50 kg, y 74 mm/cerdo para animales de 100 kg (English *et al.*, 1998).

La investigación sobre espacios de comederos de pienso seco es sorprendentemente limitada. Wahlstrom y Seerley (1960) concluyeron que un espacio cada seis cerdos de 30 a 91 kg era adecuado. Mediante el estudio de 12 cerdos de 28 a 70 kg en cada corral, y comederos de madera como dispositivo de suministro de pienso, Wahlstrom y Libal (1977) concluyeron que no había diferencias en el rendimiento cuando se asignaban tres, cuatro o seis cerdos a cada comedero disponible.

McGlone *et al.* (1993) proporcionaron uno, dos o tres comederos a 20 cerdos de 61 a 104 kg de peso vivo por corral. Con una dieta de harina, concluyeron que el requerimiento era de un espacio de comedero para diez cerdos. Bates *et al.* (1993), en un estudio en una granja de acabado, también concluyeron que los cerdos en crecimiento o acabado pueden agruparse a razón de diez animales por espacio de comedero.

Morrow y Walker (1994) recomendaron que se usaran dos comederos de una sola boca en corrales de 20 cerdos de acabado, cuando las dietas de harina se administraban *ad libitum*. También sugirieron que los comederos estuvieran separados más de 2 m en el caso de cerdos de 37 a 91 kg de peso vivo a los que se les proporciona un espacio de comedero de 0,60 m²/cerdo. En este estudio los cerdos en crecimiento mostraron una preferencia clara, con una mayor proporción de pienso consumido en el comedero más cercano al pasillo de servicio.

Calidad de los espacios de comedero

Aunque muchos comederos tienen algún tipo de división del espacio, puede que esta no refleje con precisión los requerimientos reales de espacio. Baxter

(1991) sugirió que la anchura mínima de un espacio de comedero debería ser la anchura entre los hombros del cerdo más un 10 %, lo que permite acomodar la variabilidad de cerdos y su movimiento. La anchura entre los hombros de un cerdo equivale aproximadamente, en cm, a $6,1 \times P^{0,33}$, con el peso vivo (P) expresado en kg (Petherick, 1983). La tabla 1 detalla la anchura estimada entre los hombros y su asociación con la anchura del hueco del comedero (anchura entre los hombros $\times 1,1$) para diferentes pesos de cerdos en crecimiento.

Tabla 1. Relación entre el peso de los cerdos, la anchura entre los hombros y el requerimiento estimado de anchura de la boca del comedero.		
Peso (kg)	Anchura entre los hombros (mm)	Anchura del comedero estimada (mm)
20	170	187
40	220	242
60	250	275
80	275	302
100	290	319
125	315	346
136	324	356

Baxter (1991) también examinó la preferencia de los cerdos para comer a diferentes alturas. Aunque los cerdos prefieren comer de una superficie a nivel del suelo o ligeramente por encima, pueden comer a niveles tan altos como el de sus hombros. Algunos comederos pueden tener una superficie elevada o una palanca de acceso al pienso, lo que podría limitar la alimentación si superan la altura de los hombros. Las superficies de alimentación elevadas normalmente requieren que los cerdos se pongan en diagonal hacia el comedero y roten sus cabezas al comer (Gonyou y Lou, 1998).

La profundidad del comedero, desde el borde hasta el punto de acceso al alimento, determina la cantidad de veces que los cerdos pisarán el cazo de pienso mientras coman. Cuando la profundidad era solo de 20 cm, aproximadamente el 50 % de los cerdos de 20 kg pisaban el comedero mientras comían. En cerdos de 95 kg, ninguno pisaba el comedero cuando la profundidad era de 20 cm, menos del 20 % cuando era de 30 cm, y todos los cerdos cuando era de 40 cm (Gonyou y Lou, 1998). Sin embargo, los cerdos grandes (95 kg) presentan dificultad para comer de un área más cerca de 20 cm desde el frente del comedero.

Se tiene que llegar a un acuerdo respecto a la profundidad de los comederos cuando estos se usan en cerdos de un rango amplio de pesos. Gonyou y Lou (1998) sugieren que las profundidades de comederos para cerdos en

crecimiento o acabado deberían estar entre 20 y 30 cm, según investigaciones llevadas a cabo con cerdos de hasta 97 kg.

Diseño de los comederos y desperdicio de pienso

Gonyou y Lou (1998) estudiaron los movimientos asociados a la caída de pienso al suelo (desperdicio de pienso). Los movimientos más comunes eran: apartarse del comedero, comer con la cabeza levantada, pelear y pisar el comedero. Dos de estos comportamientos (pelear y pisar el comedero) eran más frecuentes en cerdos pequeños, que también gastan un mayor porcentaje de pienso. Las peleas eran más frecuentes entre cerdos pequeños porque algunos de los comederos estudiados tenían espacios más amplios que los recomendados, y dos individuos podían comer en el mismo espacio. Tal y como se ha indicado previamente, cuando los comederos tienen profundidades por encima de los 20 cm, lo requerido para cerdos grandes, los animales más pequeños deben pisar el comedero al comer. El acuerdo al que se debe llegar cuando se alimenta a un amplio rango de cerdos en el mismo comedero da lugar a un mayor desperdicio de pienso por parte de los cerdos más pequeños. La tabla 2 resume las dimensiones básicas para el diseño de los comederos cuando estos se usan en alimentación *ad libitum*.

Tabla 2. Dimensiones básicas de diseño para comederos de crecimiento o acabado multiespacio y de acceso <i>ad libitum</i>.	
Anchura del espacio del comedero	355 mm mínimo - 380 mm recomendado
Altura del borde del comedero	100-125 mm
Profundidad del comedero	
■ Desde el borde hasta el mecanismo de suministro	200-305 mm mínimo - 305 mm recomendado
■ Comedero seco en tolva	150 mm mínimo
Número de cerdos (20-135 kg) por espacio de comedero	
■ Comedero seco	10
■ Comedero húmedo-seco	12

Una dimensión desconocida, al menos según los datos de investigación, es la profundidad que debe tener la tolva del pienso. Esta dimensión corresponde a la distancia desde el mezclador o dispensador de pienso hasta el punto en el que la tolva se tuerce en un ángulo y comienza a subir. A partir de la experiencia del autor de este artículo, se puede indicar que esta profundidad debe ser al menos 150 mm, o los cerdos con pesos comerciales pueden encontrar difícil activar el mecanismo de suministro de pienso en los comederos de pienso seco.

Comederos húmedo-seco

Una alternativa a la presentación de pienso seco consiste en permitir el acceso a los cerdos al agua y al pienso del comedero, con la opción de combinarlos antes de su consumo. A esto se le conoce como un comedero húmedo-seco. Se emplean varios métodos para proveer acceso al pienso en estos comederos; algunos permiten el acceso al pienso seco en una plataforma o estante. Los cerdos pueden comer de este estante o empujar el pienso al fondo de la tolva del pienso, donde se puede combinar con agua. Otro método de acceder al pienso seco es apretando una palanca o barra que deja caer el pienso en la tolva. El agua está normalmente disponible desde un chupete que puede estar orientado hacia abajo u horizontalmente. Un aspecto clave de los comederos húmedo-seco es que hay separación del agua en el punto de acceso al pienso seco.

Gonyou y Lou (2000) compararon el consumo de pienso y el crecimiento de seis modelos de comederos de húmedo-seco y seis modelos de seco. Los primeros dieron lugar a un aumento de un 5 % tanto del consumo de pienso como de la velocidad de crecimiento. Un metanálisis reciente de 15 experimentos que comparaba los efectos de los comederos de pienso seco tradicionales y los comederos húmedo-seco (Nitikanchana *et al.*, 2012) en el rendimiento de crecimiento, concluyó que la ganancia diaria en las fases de crecimiento y acabado y el consumo de pienso diario eran siempre mayores ($p < 0,1$) en cerdos con acceso a los comederos húmedo-seco. La ganancia media diaria fue 40 g/día mayor en cerdos con comederos húmedo-seco en comparación con los que recibían solo pienso seco. Aunque era altamente variable, no se encontraron diferencias entre los índices de conversión de los dos tipos de comedero. La grasa dorsal de la canal era ligeramente mayor, y el porcentaje de magro de la canal era menor en los experimentos que trataron este aspecto. La gran mayoría de los comederos húmedo-seco en este análisis eran de tipo estantería. Esta comparación entre comederos va más allá de que el húmedo-seco tenga agua disponible. Bergstrom *et al.* (2014) presentaron un estudio en el que el comedero seco tenía cinco amplios huecos de 30,5 cm para 26-28 cerdos por corral, mientras que el comedero húmedo-seco tenía dos bocas de 38,1 cm en cada corral.

La decisión entre uno u otro tipo se basa en aspectos que normalmente no están relacionados con el rendimiento de los cerdos. Gadd (1998) resumió una serie de experiencias en granja y concluyó que la producción de purín se reducía un 50 % en los comederos húmedo-seco, frente a los secos con bebederos de chupete en las puertas del corral. Maton y Daelemans (1992) concluyeron que todos los comederos húmedo-seco reducen el derramamiento de agua, lo que da lugar a una reducción del volumen de purín de un 20 a un 30 %. Brumm *et al.* (2000), usando un comedero húmedo-seco de dos bocas para 24 cerdos por corral, también describieron una reducción de un 30 % del volumen de excretas frente a corrales con comederos de pienso seco y bebederos de chupete instalados en las puertas. El metanálisis de Nitikanchana *et al.* (2013) concluyó que el consumo de agua de cerdos con

comederos húmedo-seco es 1,5 l/cerdo/día menos que cuando se usan comederos de pienso seco. Sin embargo, el análisis no comparó comederos húmedo-seco frente a bebederos de chupete ni comedero húmedo-seco frente a bebederos de cazoleta o bol. Una pregunta que surge normalmente de los productores es si la única fuente de agua de bebida en el corral debería ser del comedero húmedo-seco o habría un beneficio al ofrecer acceso a bebederos adicionales. Landero *et al.* (2014) alojaron a cerdos de crecimiento y acabado en grupos de 19, 21 o 23 animales, todos con acceso a un comedero húmedo-seco con dos bocas. Además, la mitad de los corrales tenía un bol suplementario como acceso adicional al agua. Los corrales con bebederos adicionales presentaron un crecimiento 24 g/día mayor, y el índice de conversión mejoró 0,09 unidades ($p < 0,01$), de 32 a 122 kg. En un estudio no publicado con tratamientos de bebida similares (Brumm, comunicación personal), no había impacto en la ganancia diaria al proporcionar bebederos adicionales, mientras que el índice de conversión mejoró 0,05 unidades ($p < 0,05$) durante la fase de crecimiento o acabado. No hubo impacto de la adición de un bebedero suplementario en el número de cerdos tratados con productos inyectables o el número de cerdos que murieron durante el experimento.



Comedero seco en un corral con 125 cerdos. (Foto: M. Brumm)

Cerdos por espacio de comedero

Para calcular el número de cerdos por espacio de comedero, utilizaremos a modo de ejemplo comederos de destete hasta acabado con bocas de 355 mm de ancho. En los primeros 7-10 días posdestete, de cada boca comen tres cerdos. Luego pasan a dos cerdos por espacio y cuando llegan a los 25 kg, solo come un cerdo por boca. Normalmente las granjas de cebo de los Estados Unidos que poseen únicamente comederos de pienso seco tienen de 8 a 10 cerdos por boca; para la estimación vamos a usar 8,5. Cuando se dobla la densidad de los cerdos en las últimas etapas de crecimiento, hay 17 cerdos por boca, es decir, 20 mm/cerdo. Esto se convierte en una boca de unos 180 mm por cada 8,5 cerdos. Si no se dobla la densidad, equivale a una boca de unos 180 mm por cada 4,25 cerdos.

Wolter *et al.* (2002) publicaron información desde el destete hasta el acabado en la que tenían 6 o 12 bocas de comederos con 355 mm cada uno para 108 cerdos (20 mm/cerdo o 40 mm/cerdo, respectivamente) en las primeras ocho semanas posdestete, en una situación de densidad normal. A las ocho semanas posdestete, los cerdos que habían tenido menos espacio de comedero pesaron 820 g menos, sin diferencias en el rendimiento o la salud (morbilidad o mortalidad). El problema en convertir estos datos en densidad de animales en transición es que la boca de 355 mm permite comer primero a tres, luego a dos y finalmente a un cerdo. Con una boca de 180-200 mm de ancho en un comedero de transición, siempre corresponde a un cerdo por boca. Los datos en transición son limitados. Brumm y Carlson (1985) hicieron unas pruebas con una, tres o cinco bocas de 15,2 cm × 15,2 cm para ocho cerdos por corral (16,8 kg de peso final), y describieron una reducción en la variación del peso en el corral con tres bocas (2,7 cerdos/boca). En el pasado, muchos recomendaban tres cerdos por cada boca de 15,2 cm, o seis bocas por cada 25 cerdos. Sin embargo, estos datos no tenían en cuenta el límite de tamaño del acceso al comedero determinado por la anchura entre los hombros del animal, que hace que algunas bocas no se usen cuando se llega al mismo. Si se pasa a bocas de 17,8 cm, atendiendo al espacio real de la anchura entre los hombros, esto da lugar a un comedero de cinco bocas para 25 cerdos. Yendo a cuatro cerdos comiendo a la vez, esto da lugar a nueve cerdos por boca.

Todo esto sugiere que con anchuras de bocas mayores (18-20 cm) podemos aumentar la densidad de animales (cerdos/boca). Puedo recomendar convencido, basándome en el análisis descrito anteriormente, una densidad de al menos seis cerdos destetados por espacio de comedero pero, ¿podemos aumentarla a siete u ocho? No estoy seguro de ello. Esto requeriría que el comedero de transición de 1,2 m, con bocas de 20,3 cm, fuese adecuado para 36 cerdos destetados, o quizá incluso más.

Bibliografía

Bates, R.O., S.L. Tilton, J.C. Rea, and S. Woods. 1993. Performance of pigs stocked at either 5 or 10 per feeder space in grow-finish. Univ. of Missouri, Swine Day Research Report, Columbia.

Baxter, M.R. 1991. The design of the feeding environment for pigs. In: E. S. Batterham (Ed.) Manipulating Pig Production III. Proceedings of the Third Biennial Conference of the Australian Pig Science Association. Australian Pig Science Association, Attwood, Australia, p. 150.

Bergstrom, J.R., J.L. Nelssen, M.D. Tokach, S.S. Dritz, R.D. Goodband, and J. M DeRouchey. 2014. The effects of feeder design and dietary dried distillers' grains with solubles on the performance and carcass characteristics of finishing pigs. J. Anim. Sci. 92:3591-3597.

Brumm, M.C. and D. Carlson. 1985. Nursery feeder space – how much? Nebraska Swine Report EC85-219. Univ. Neb. Coop. Ext., Lincoln, p 17.

Brumm, M.C., J.M. Dahlquist and J.M. Heemstra. 2000. Impact of feeders and drinker devices on pig performance, water use, and manure volume. J. Swine Health Prod. 8(2):51.

English, P., V. Fowler, S. Baxter, and B. Smith. 1988. The growing and finishing pig: improving efficiency. Farming Press Limited, Ipswich, England.

Farrin, I.G. 1990. Requirements of effective housing systems. In: Pig Production in Australia, Ed: J. Gardner, A. Dunkin, and L. Lloyd. Butterworths, Boston, MA.

Gadd, J. 1988. Mix at trough feeding, a quiet revolution. Pigs, Jan/Feb., 26.

Gonyou, H.W., and Z. Lou. 1998. Grower/Finisher Feeders: Design, behaviour and performance. Prairie Swine Centre Monograph 97-01, Saskatoon, SK, 1.

Gonyou, H.W., and Z. Lou. 2000. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower-finisher pigs. J. Anim. Sci. 78:865.

Landero, J., A.D Beaulieu, and M. Young. 2014. The effects of water availability and space allowance on productivity and profitability. Prairie Swine Centre Annual Research Report 2013-2014, pp 46-48.

Maton, A., and J. Daelemans.1992.Third comparative study viz. the circular wet-feeder versus the dry-feed hopper for *ad libitum* feeding and general conclusions concerning wet feeding versus dry feeding of finishing pigs. Landbouwtijdschrift - Revue de l'Agriculture 45(3):532.

McGlone, J.J., T. Hicks, R. Nicholson, and C. Fumuso. 1993. Feeder space requirement for split sex or mixed sex pens. Texas Tech. Univ. Agric. Sci. Tech. Rep. No. T-5-327.

Morrow, A.T.S., and N. Walker. 1994. Effects of number and siting of single-space feeders on performance and feeding behavior of growing pigs. J. Ag. Sci. Cambridge. 122:465.

MWPS. 1991. Midwest Plan Service. Swine housing and equipment handbook. Publication no. MWPS-8, 4th Ed., 3rd printing, Iowa State University, Ames.

Nitikanchana, S., S.S, Dritz, M.D. Tokach, J.M DeRouchey, R.D goodband and J.L Nelssen. 2013. Meta-analysis comparing growth performance, carcass characteristics, and water usage of growing-finish pigs fed using conventional dry and wet-dry feeders. Kansas State University Swine Day Report, pp 381-383.

Petherick, J.C. 1983. A note on allometric relationships in Large White × Landrace pigs. Anim. Prod. 36:497.

USDA. 2016. USDA-National Agricultural Statistics Service Livestock Slaughter (94145).
[http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID = 1096](http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1096)accessed December 27, 2016.

Wahlstrom, R., and G. Libal. 1977. Effect of housing type, feeder space and pen space on performance of growing-finishing pigs. South Dakota State Univ. 21st Annual Swine Day, Brookings.

Wahlstrom, R., and R. Seerley. 1960. Feeder space requirements for growing-finishing swine. South Dakota State Univ. 4th Annual Swine Day, Brookings.

Wolter, B.F., M. Ellis, S.E. Curtis, E.N. Parr, and A.M. Webel. 2002. Effects of feeder-trough space and variation in body weight within a pen of pigs on performance in a wean-to-finish production system. *J. Anim. Sci.* 80:2241-2246.