

Cómo ahorrar agua sin comprometer el bienestar del cerdo

■ Peter Brooks

Imágenes cedidas por el autor

► Resumen

Hay dos razones por las que los productores desean minimizar el consumo de agua en las explotaciones porcinas. En primer lugar, el agua ya no es un recurso barato. El agua potable de buena calidad, esencial para una productividad óptima, es escasa en muchas partes del mundo. Conseguirla también puede ser caro. Esto es especialmente manifiesto si el agua tiene que venir de una red pública de suministro para consumo humano. En segundo lugar, los ganaderos desean minimizar el volumen de purines que se producen en sus explotaciones, tanto por el coste de almacenamiento, transporte y difusión, como por el posible impacto ambiental. Estas preocupaciones sobre el volumen de purines pueden llevar a los productores a tratar de reducir lo que ellos perciben como despilfarro de agua por parte de sus cerdos. Por desgracia, en algunas ocasiones, las acciones que se toman pueden comprometer el rendimiento y bienestar de los animales. En este artículo veremos algunas propuestas para gestionar la demanda de agua que mantenga el rendimiento y proteja el bienestar de los cerdos.

Palabras clave: agua, consumo, gestión, bienestar

► Summary

Saving water without compromising pig welfare

There are two reasons why producers want to minimize water usage on pig units. First, water is no longer an inexpensive resource. Good quality drinking water, essential for optimum productivity, can be in short supply in many parts of the world. It can also be expensive to provide. This is particularly true if the water has to come from a public (human) water supply system. Secondly, producers often wish to minimize the volume of effluent being produced on their units, because of both the cost of storing, transporting and spreading effluent and the potential environmental impact of that effluent. These concerns about effluent volume can lead producers to attempt to reduce what they perceive to be 'wastage' of water by their pigs. Unfortunately, in some cases the actions that they take can compromise both pig performance and pig welfare. In this article we look at some approaches to water demand management that maintain pig performance and protect pig welfare.

Keywords: water, usage, management, welfare

Contacto con el autor: Independent Nutrition Consultant & Emeritus Professor of Animal Production (Plymouth University), Newton Abbot, Devon TQ12 6QP. Email: pigprofuk@gmail.com

Los cerdos alimentados con pienso *ad libitum* no ingieren más agua de la que necesitan para fines metabólicos, pero pueden derramarla y desperdiciarla. Hay un límite físico respecto a la cantidad de pienso y agua que los cerdos pueden ingerir, lo que denominamos "relleno volumétrico". El mecanismo de control homeostático del cerdo intenta maximizar

la cantidad de pienso y reducir al mínimo la cantidad de agua dentro de esa capacidad de "relleno volumétrico". Si los cerdos están racionados (por ejemplo, las cerdas gestantes) pueden tomar más agua para satisfacer su saciedad. La demanda de agua puede reducirse proporcionando una dieta más voluminosa (menos densa en nutrientes), o camas de paja aptas para su consumo. Esto permi-

te a la cerda lograr la saciedad sin consumir más agua para su llenado gastrointestinal (*tabla 1*).

Con algunos grupos problemáticos, como lechones destetados y cerdas lactantes, se tiene que hacer todo lo posible para estimular el consumo de agua con el fin de mejorar el rendimiento. En el caso de los lechones recién destetados su consumo de pienso está restringido por cualquier cosa

que reduzca su consumo de agua. Los lechones que beben más, comen más y crecen más.

¿ES IMPORTANTE EL VOLUMEN DE PURINES?

El derramamiento de agua (desperdicio) aumenta el volumen de purines, pero no aumenta necesariamente el impacto ambiental de la explotación, ya que simplemente diluye los nutrientes que van al purín. Antes de realizar cambios para reducir las pérdidas, vale la pena realizar una auditoría para ver de dónde proviene el agua que va a la fosa de purines. Algunos orígenes pueden corregirse más fácilmente y con un coste más económico. El diseño y funcionamiento de muchas explotaciones conlleva que los cambios para reducir la demanda de agua de los cerdos tenga sólo un impacto modesto en comparación con otras actuaciones.

Revise la fosa de purines de la explotación. En muchas partes del mundo, las explotaciones todavía tienen balsas o tanques de almacenamiento externo. En consecuencia, el agua de lluvia que cae en ellos contribuye de forma significativa a aumentar el volumen total de purines. Si la fosa de purines está cubierta, compruebe si el agua de lluvia de los tejados y de las aguas superficiales de la explotación desemboca allí. El drenaje de agua superficial puede ser un tema complicado. Con frecuencia, no está limpia y tiene su propia carga ambiental. Por lo general, esta será mucho menor que la del estiércol líquido y su manejo y procesamiento se realiza de una manera diferente. El agua de lluvia que cae sobre los tejados es otro tema. Esta debería ser relativamente limpia y se puede recoger y utilizar para fines



La altura incorrecta del bebedero hace que los lechones lo utilicen de una manera inapropiada y jueguen con él mientras descansan.

no potables, como la refrigeración de los cerdos y el lavado de las explotaciones.

En climas cálidos a menudo se utilizan goteros y aspersores de agua para enfriar a los cerdos. Vale la pena invertir en un contador de agua para comprobar la cantidad que se transforma en purín. El agua utilizada para la refrigeración de los cerdos es esencial y protege su bienestar. Sin embargo, los aspersores no deberían estar operando en corrales vacíos, o cuando la temperatura no es lo suficientemente elevada como para justificar su uso.

Por último, es raro encontrar explotaciones donde el agua de lavado de los edificios se desvía a una contención separada del purín. De hecho, en la mayoría de las granjas esto es imposible. La cantidad de agua que se utiliza en las explotaciones para el lavado por presión puede ser considerable e incluso superar la cantidad

de agua utilizada por los cerdos. Una vez más, sería interesante invertir en un contador fácil de conectar a la toma de energía para saber la cantidad de agua que se utiliza en la limpieza. Si tiene que comprar agua, tenga en cuenta la rapidez con que podría pagar la inversión recogiendo agua de lluvia. Es importante llevar a cabo una auditoría realista y estimar la cantidad de agua de todas las fuentes mencionadas anteriormente que van al conducto del purín.

¿LOS PURINES SON UN PROBLEMA O UN RECURSO?

Hace años el estiércol animal era considerado un activo, no un problema. Su valor fertilizante era reconocido y valorado. Los ganaderos necesitan volver a pensar en el purín como un recurso. Muchas operaciones parecen ignorar el valor nutritivo de los purines para las plantas. Si el purín está muy diluido vale la pena buscar alternativas para su uso donde el valor de riego tiene tanto valor como los nutrientes que contiene. El purín diluido es valioso en el sector agrario-forestal y en los huertos, ya que se pueden beneficiar de un aporte de agua adicional. Los árboles también son muy buenos en la captura de los purines y la reducción potencial de la escorrentía. Por lo tanto, si usted ha abordado todas las cuestiones antes mencionadas y todavía siente que podría mejorar reduciendo el uso de agua por los propios cerdos, ¿por dónde empezaría?

El agua cumple muchas funciones en el cerdo. Además de su función como nu-

Tabla 1. Efecto de las dietas voluminosas ricas en fibra sobre el consumo de agua de las cerdas gestantes.

	Maíz y soja	Salvado de trigo y mazorcas de maíz	Cáscaras y salvado de avena
Primer parto			
% tiempo empleado en beber	3,7 ^a	1,7 ^b	1,5 ^b
Ingestión de agua (l/d)	29,1 ^a	9,5 ^b	10,7 ^b
Segundo parto			
% tiempo empleado en beber	4,2 ^a	2,0 ^b	2,0 ^b
Ingestión de agua (l/d)	37,9 ^a	17,9 ^b	17,7 ^b

^{a,b}Distinta letra en la misma fila indica diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p < 0,05$). Robert *et al.* (1993).

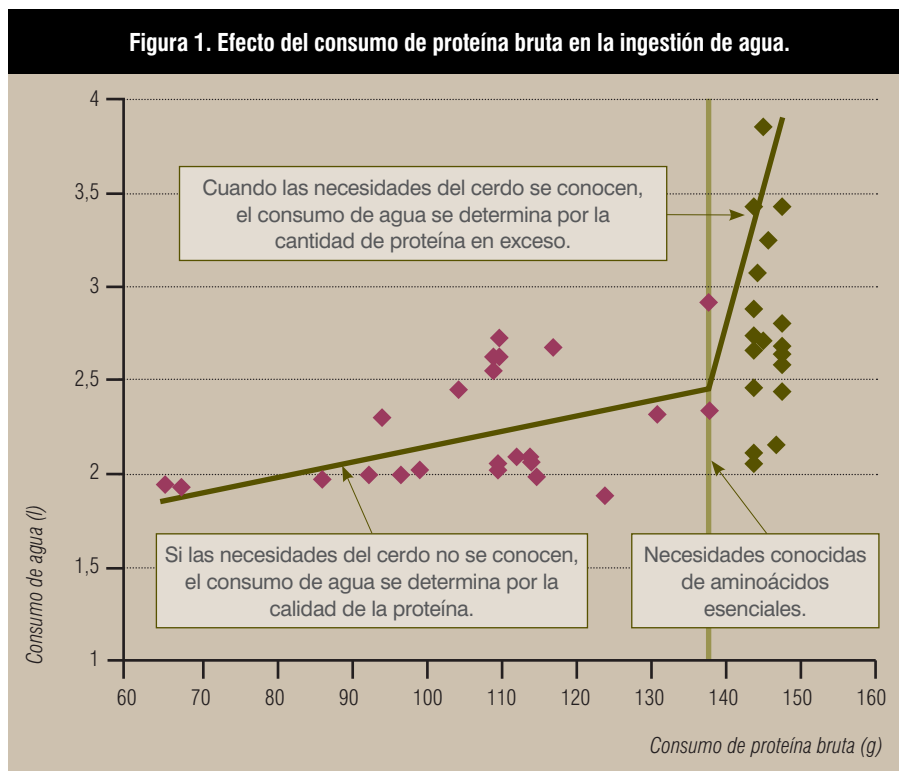
ARTÍCULOS

triente, el agua se utiliza para mantener la homeostasis corporal, desintoxicación, control de la temperatura y para lograr la saciedad. De ello se desprende que se puede reducir la demanda de agua si se reduce el grado en que el cerdo tiene que utilizar el agua para estas funciones no nutricionales. Por desgracia, todas las estrategias para reducir la demanda de agua tienen un coste financiero. Por lo tanto, es importante evaluar si hay un coste real/beneficio en la implementación de estrategias para reducir la demanda de agua.

LA COMPOSICIÓN DE LA DIETA AFECTA A LA DEMANDA DE AGUA

Un cerdo adulto está compuesto por un 70 % de agua, con algunos tejidos que contienen hasta un 90 %. En consecuencia, cada kg ganado implicará la retención de aproximadamente 700 g de agua en el cuerpo. Además, se necesita agua adicional para facilitar la digestión, absorción y el metabolismo de los nutrientes de la dieta que se utilizan en el mantenimiento, el crecimiento del tejido y la lactancia. La mayor demanda de agua es para el metabolismo de proteínas. Hay una amplia gama de diferentes proteínas en el cuerpo, pero las más importantes en esta discusión son las proteínas que los cerdos depositan en los tejidos y secretan en la leche.

Cuando el cerdo ingiere proteínas de la dieta, en el intestino se descomponen en



Brooks y Thompson.

péptidos y sus aminoácidos componentes. Entonces, estos son transportados a través de la pared intestinal al torrente sanguíneo y, finalmente, reconstruidas en las proteínas corporales. Los aminoácidos que no han sido utilizados para la formación de proteínas del cuerpo se descomponen (desaminación) y los riñones eliminan el nitrógeno en la orina. Los riñones solo son capaces

de concentrar los productos de desecho en la orina hasta cierto punto. Una vez que la concentración máxima se ha alcanzado el cerdo tiene que tomar agua adicional para poder eliminar otros productos de desecho. Es imposible ofrecer una combinación perfecta de proteínas en cantidad y calidad (equilibrio de aminoácidos) para cubrir las necesidades de un cuerpo que se está formando, por lo que siempre necesita excretar algo de nitrógeno. Los datos en la *figura 1* lo ilustran.

En este estudio se alimentaron cerdos de 20 kg con dietas que contenían un 21-27 % de proteína bruta. El consumo de agua se midió y relacionó con la ingestión de proteína bruta. Los resultados mostraron dos relaciones distintas. Los cerdos que habían ingerido una cantidad inferior de proteína bruta no habían cubierto sus necesidades. En consecuencia, la cantidad de nitrógeno que necesitaba excretarse reflejaba la cantidad de aminoácidos que no podían utilizarse y esto determinó la cantidad de agua que los cerdos consumieron. Si el equilibrio de aminoácidos de la dieta estuviera cerca de la "proteína ideal", habría habido menos aminoácidos que desaminar y excretar y la pendiente hubiera sido menor. Al revés, si el equilibrio de aminoácidos en la dieta hubiera sido peor, la pendiente habría sido mayor. Una vez



Un sistema de suministro de agua mal diseñado conlleva que los cerdos muevan los bebederos entre dos corrales y que se usen incorrectamente, desperdiciando agua.

ARTÍCULOS

cubiertas las necesidades de proteína de los cerdos, la ingestión de agua aumentó de forma espectacular. Esto es porque una vez cubiertas las necesidades de aminoácidos esenciales, toda la proteína adicional consumida tiene que desaminarse y excretarse, para lo que se requiere más agua.

En términos prácticos, el aumento de la demanda de agua puede ser considerable. En un estudio de 1970 (*tabla 2*) se describió que al aumentar un 12-16 % el contenido de proteína bruta de la dieta aumentó un 24,5 % el consumo de agua por kg de pienso y un 18,8 % el agua consumida por kg de peso vivo. En un estudio más reciente (*tabla 3*), el consumo de agua y la relación agua:pienso fueron similares para las dietas que contenían un 21,4 % de proteína o un 17,8 % de proteína suplementada con aminoácidos esenciales en la misma cantidad que la dieta del 21,4 %. Sin embargo, en una dieta rica en proteínas (25,4 %), que contenía suficientes aminoácidos adicionales para soportar un aumento del 50 % de la demanda de agua, el crecimiento aumentó en un 26,5 %.

El agua también es esencial para el aclaramiento renal del exceso de minerales ingeridos. El exceso de iones sodio, cloro y potasio aumenta la demanda de agua. El aumento de la concentración de sal en la dieta aumenta la demanda de agua (*figura 2*). Los iones de sodio y cloro afectan la demanda de agua. Al variar las concen-

Tabla 2. Efecto de la cantidad de proteína en las necesidades de agua.

	Contenido en proteína bruta		Aumento
	12 %	16 %	
GMD (g)	740 ^a	840 ^a	
Consumo diario de pienso (g)	2,45 ^a	2,66 ^a	
IC	3,28	3,17	
Consumo diario de agua (g)	3,90 ^a	5,26 ^a	
Agua:pienso (g:g)	1,59	1,98	24,5 %
Agua:ganancia (g:g)	5,27	6,26	18,8 %

^aIndica diferencias significativas ($p < 0,05$). (extrapolado de Wahlstrom *et al.*, 1970).

Tabla 3. Efecto del exceso de proteínas o minerales en el consumo de agua en los cerdos.

	Tratamiento dietético			
	Baja proteína	Alta proteína	Exceso de proteína	Exceso de minerales
% proteína bruta	17,8	21,4	25,4	20,4
Consumo de pienso (g/d)	194	199	202	201
Consumo de agua (g/d)	5.500	4.952	6.265	5.489
Agua:pienso (g:g)	2,50	2,46	3,14*	2,66

*Indica diferencia significativas ($p < 0,05$). Shaw *et al.*, 2006.

traciones de sodio y cloro de forma independiente se observa que doblando la concentración de sodio en la dieta aumenta la relación agua:pienso en un 82 % (*tabla 4*).

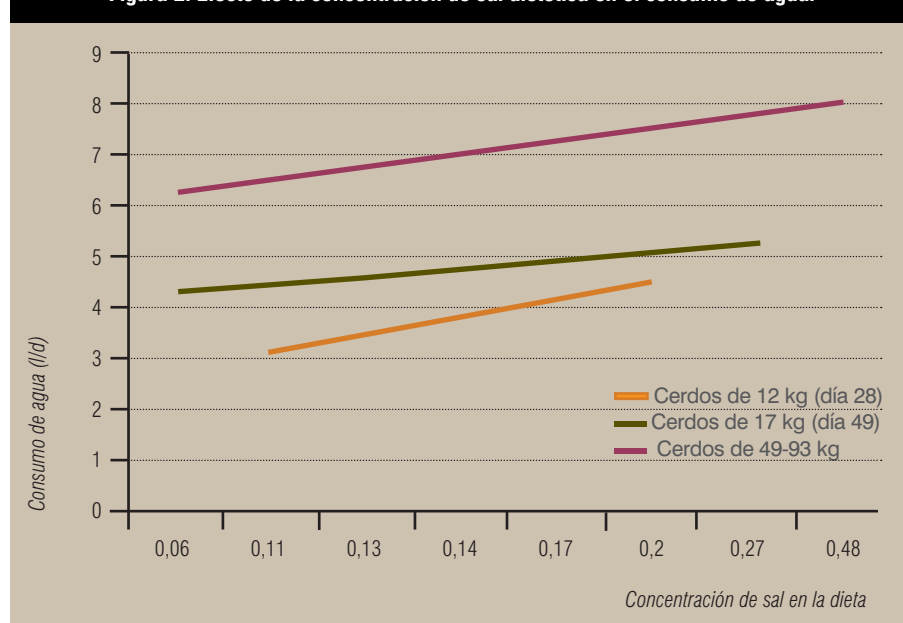
La concentración de potasio en la dieta también afecta a la demanda de agua, pero no en la misma medida que el sodio.

Está claro que restringir el contenido de nutrientes de la dieta para prevenir el exceso de proteínas y minerales puede tener un efecto significativo en la demanda de agua. Sin embargo, limitar minuciosamente la formulación de la dieta aumentará el coste. Es esencial que se supervise la relación coste:beneficio para determinar si el aumento de los costes de la dieta se recuperaran ahorrando en el manejo y disposición de los purines. Desafortunadamente, en muchos casos no lo son.

LA ELECCIÓN DEL BEBEDERO PUEDE AFECTAR AL DESPILFARRO

Los ganaderos encuentran múltiples opciones a la hora de instalar los bebederos. El tipo, número, caudal, la colocación y el mantenimiento de los bebederos pueden afectar a su funcionamiento y a la incidencia de desperdicio de agua. Hace algunos años se comparó una serie de bebederos diferentes en las mismas condiciones con resultados sorprendentes (*tabla 5*). En

Figura 2. Efecto de la concentración de sal dietética en el consumo de agua.



Hagsten y Perry (1976).

estos estudios, los cerdos tuvieron acceso continuo a los bebederos y todos se instalaron según las recomendaciones del fabricante. No hubo diferencia significativa en la GMD de los cerdos, por lo que es seguro suponer que ningún bebedero impone ninguna restricción sobre el consumo de agua. Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que la diferencia entre los mejores y peores bebederos se debió al despilfarro de agua. La sorpresa fue encontrar que los peores bebederos utilizaban un 70 % más de agua que los mejores. Esto en una explotación grande se multiplica y representa un coste considerable.

Me sorprende encontrar ganaderos que instalan un tipo de bebedero en toda la instalación sin probar antes el producto. Los contadores de agua no son caros, así que ¿por qué no probar antes el producto para ver cuánto agua utiliza en las instalaciones bajo sus condiciones? No necesita medir el consumo de alimento, simplemente pesar los cerdos y observar el uso de agua por kg de ganancia durante el periodo que los cerdos ocupan el corral para evaluar diferentes diseños de bebedero.

ORÍGENES DE MALGASTO DE AGUA

El desperdicio tiene diferentes procedencias, principalmente de:



Esta cerda tenía calor y se refrigeraba apretando el bebedero con su nariz para que el agua fluyera por su cara.

- Fugas de agua cuando el cerdo no está utilizando el bebedero.
- Derrame de agua cuando el animal utiliza el bebedero.
- Desperdicio debido a otros usos del bebedero, por ejemplo: rascarse o jugar.

La filtración es una función del diseño del sistema de suministro de agua y del diseño y mantenimiento del bebedero. No tiene nada que ver con el cerdo. Un mal diseño conlleva bebederos que funcionan

de forma distinta a diferentes presiones de agua. La mayoría de las explotaciones porcinas utilizan tuberías de pequeño diámetro a través de sus sistemas de suministro, por lo que para asegurar que el agua llegue al extremo de las líneas de suministro deben aplicarles una presión alta. Incluso a alta presión puede haber pérdida de presión significativa a lo largo de la longitud de una gran instalación que se traduce en bebederos con diferentes presiones. Idealmente, las explotaciones deben tener lo contrario; tuberías de mayor diámetro a baja presión. Las tuberías de suministro principal del edificio deben ser de gran diámetro, pero las bajantes al corral pueden tener un diámetro convencional inferior. Esta configuración reduce la presión en el bebedero mientras se mantiene un flujo constante a todos los corrales. Puede que cambiar las tuberías de suministro no sea una propuesta atractiva, pero debe considerarse seriamente

Tabla 4. Efecto de la concentración dietética de algunos iones minerales en la relación agua:pienso.

	Concentración baja (g/kg)	Concentración alta (g/kg)	Incremento (%)	Incremento relación agua:pienso
Sodio	3,66	7,41	102	82
Cloro	2,68	6,43	139	54
Potasio	8,00	17,00	113	29

Brooks.

Tabla 5. Diferencias en el uso del agua según los tipos (mejores o peores) de bebederos desde el destete hasta los 100 kg.

	Mejores	Peores	Diferencia
Uso diario de agua (5-10 kg) (l)	0,91	1,59	0,68 (+74 %)
Uso diario de agua (11-100 kg) (l)	4,98	8,32	3,34 (+67 %)
Uso total de agua 5-10 kg (día 21) (l)	19	25	14
Uso total de agua 11-100 kg (día 109) (l)	543	907	364
Agua gastada por el peor bebedero (l/cerdo)	-	-	378 (+70 %)

Brooks (1994).

Tabla 6. Caudal de agua recomendado en los bebederos según las diferentes fases del cerdo.

	Caudal de agua (ml/min)
Destete	500
Cebo	700
Finalización	700
Cerdas gestantes	1000
Cerdas lactantes	1500

Brooks et al., (1990); Brooks (2000).

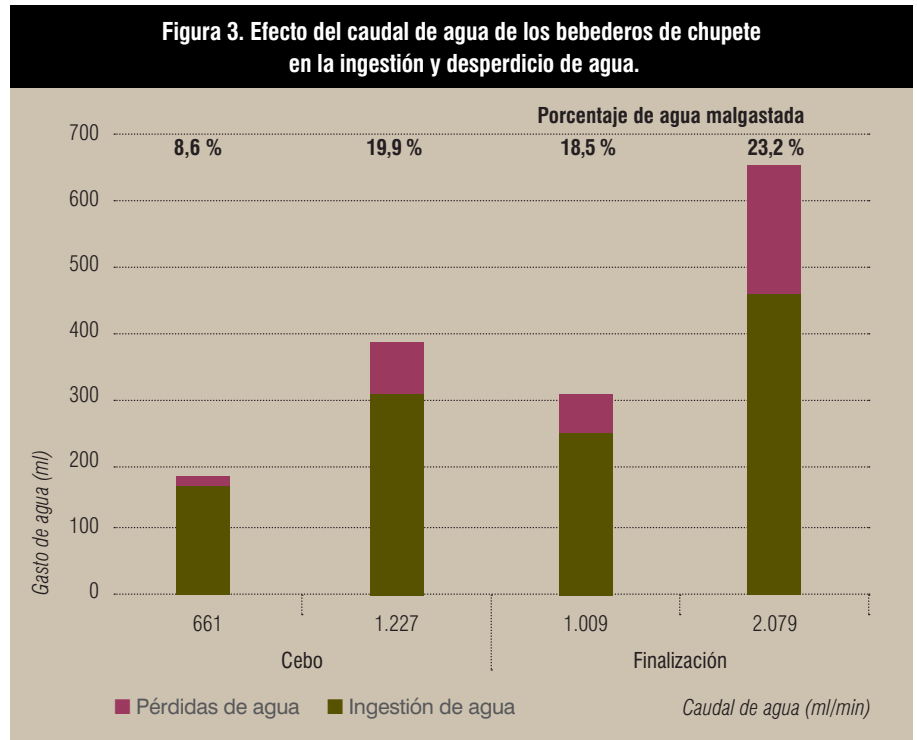
ARTÍCULOS

cuando se renuevan o se construyen nuevas instalaciones.

Las comprobaciones rutinarias y el mantenimiento de los bebederos pueden reducir las pérdidas de agua por fugas. Los bebederos mal diseñados son también susceptibles a la arena y otros contaminantes físicos que provocan una pérdida de agua. Comprobar los bebederos debe ser una tarea rutinaria. Los bebederos que no suministran suficiente agua reducen el rendimiento del cerdo. Los bebederos que gotean están desperdiciando agua y cuestan dinero.

El derrame de agua se produce generalmente por tres factores: mal diseño, caudal incorrecto (o presión del agua), o altura incorrecta de los bebederos. Esto se constata observando a los cerdos. Usted encontrará que muchos cerdos no utilizan los bebederos de la forma prevista. Es frecuente que cojan el chupete o muerdan el bebedero por el lateral en lugar de por la parte delantera, desperdiciando así cantidades considerables de agua. Este problema se agrava si la presión de agua es muy alta. El cerdo sujetará voluntariamente el bebedero ya que no recibe una cantidad satisfactoria de agua. En la *figura 3* se observa un ejemplo del efecto del caudal de agua en el consumo y desperdicio. En la *tabla 6* se dan caudales recomendados para las diferentes etapas productivas del cerdo. Los estudios han demostrado que los bebederos de cazoleta ahorran más agua que los de chupete. Sin embargo, si el suministro de agua no es correcto puede afectar a la calidad.

Teniendo en cuenta el impacto que tiene el malgasto de agua, sorprendentemente pocas explotaciones adaptan los bebede-



Li et al., (2005).

ros en soportes de altura regulable. Los estudios del Prairie Swine Centre mostraron que el ajuste de la altura de los bebederos reduce el desperdicio en un 9 % de explotaciones en cerdos de cebo y en un 16 % en las de finalización (*figura 4*). El ahorro era mucho mayor cuando los bebederos tenían tasas de flujo más altas. En la *tabla 7* se observan las alturas recomendadas de los bebederos según los diferentes pesos de los cerdos.

Otro aspecto de malgasto de agua tiene que ver con el funcionamiento de los bebederos y el juego. La colocación correcta del bebedero en el corral puede reducir la acti-

vación involuntaria de este. Los bebederos con protección lateral tienen tres efectos positivos. En primer lugar, puede reducir la costumbre que han adquirido los cerdos de frotamiento o rascado contra el bebedero. En segundo lugar, el cerdo tiene que posicionarse correctamente para tomar el agua y se reduce su derrame. En tercer lugar, si las protecciones laterales son suficientemente largas para evitar que el cerdo vea a otros cerdos, se reducen los desplazamientos entre cerdos. Una parte considerable de agua desperdiciada se produce al comienzo y al final de la ingestión. Por lo tanto, si se producen menos agresiones o desplazamientos se producirán menos ingestiones y se reducirán las pérdidas de agua. Se puede disuadir a los cerdos mediante el enriquecimiento ambiental. Disponer de juguetes o sustratos manipulables puede distraer a los cerdos y evitar que jueguen con los bebederos. Tenga en cuenta que este es un requisito de los códigos de bienestar animal y de los sistemas de garantía de calidad en algunos países.

CONSEJO

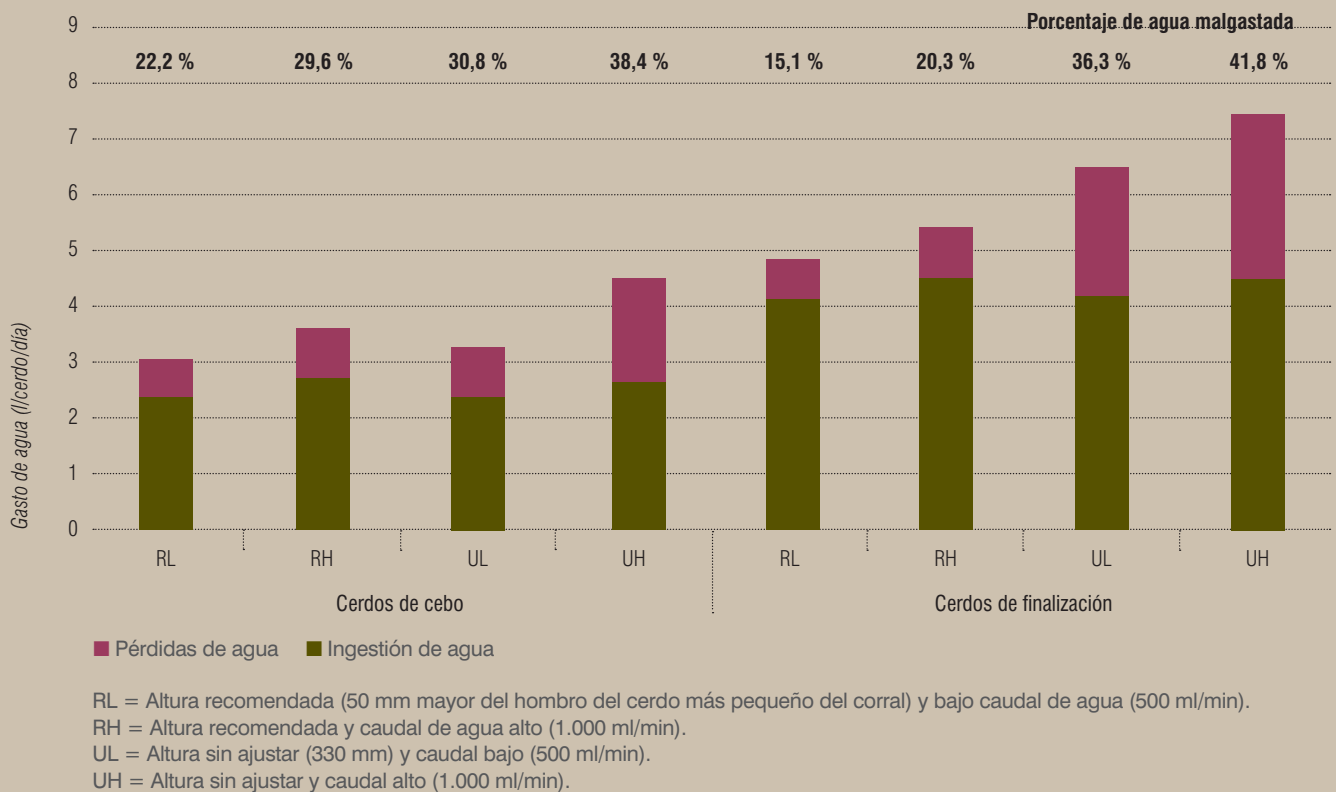
Si usted cree que puede estar perdiendo un poco de agua, pero ¿no se hace a la idea de cuánto?, realice una auditoría. No haga cambios basados en conjeturas, averigüe los hechos y haga análisis coste-beneficio adecuados antes de realizar cambios.

Tabla 7. Altura recomendada de los bebederos de chupete.

Peso del cerdo más pequeño del grupo (kg)	Altura del bebedero (cm)
10	39
20	49
30	56
40	61
50	66
60	70
80	77
100	83

Gonyou (1996).

Figura 4. Efecto del caudal de agua y de la altura del bebedero en el despilfarró de agua.



Li et al., (2005).

Bebedero con protecciones laterales que posicionan al cerdo correctamente y ayudan a evitar su contaminación con heces u orina.



BIBLIOGRAFÍA

- Brooks P.H. Water - forgotten nutrient and novel delivery system. In: Lyons TP, Jacques KA, editors. Biotechnology in the feed industry Proceedings of Alltech's tenth annual symposium. Nottingham: Nottingham University Press; 1994. p. 211-34.
- Brooks P.H. Water provision. In: Close WH, Cole DJA, editors. Nutrition of sows and boars. Nottingham: Nottingham University Press; 2000. p. 159-79.
- Brooks P.H., Carpenter J.L. The water requirement of growing-finishing pigs; theoretical and practical considerations. In: Haresign W, Cole DJA, editors. Recent Advances in Animal Nutrition 1990. London: Butterworths; 1990. p. 115-36.
- Gonyou H.W. Water use and drinker management: A review. Prairie Swine Center, 1996.
- Hagsten I., Perry T.W. Evaluation of dietary salt levels for swine. I. Effect on gain, water consumption and efficiency of food conversion. J Anim Sci. 1976; 42:1187-90.
- Li YZ., Chénard L., Lemay S.P., Gonyou H.W. Water intake and wastage at nipple drinkers by growing-finishing pigs. J Anim Sci. 2005; 83:1413-22.
- Robert S., Matte J.J., Farmer C., Girard C.L., Martineau G.P. High-fiber diets for sows - Effects on stereotypies and adjunctive drinking. Appl Anim Behav Sci. 1993; 37(4):297-309.
- Shaw M.I., Beaulieu A.D., Patience J.F. Effect of diet composition on water consumption in growing pigs. J Anim Sci. 2006 Nov; 84(11):3123-32.
- Wahlstrom R.C., Taylor A.R., Seerley R.W. Effects of lysine in the drinking water of growing swine. J Anim Sci. 1970; 30:368-73.