

El agua en la alimentación del ganado porcino

Fuente: <http://www.euroganaderia.eu>

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (Fedna). C. de Blas, J. Gasa y G. G. Mateos, en colaboración con C. López-Bote, M. Gorrachategui, J. Aguilera y G. Fructuoso.



El agua es el nutriente más necesario para la vida y producción animal, aunque no muy a menudo se tiene en consideración. Existe una elevada variabilidad y discrepancia 'entre' e 'intra' estudios sobre las necesidades de consumo de agua o calidad de las mismas entre autores (tabla 1). Los principales factores de variación del consumo descritos son la **temperatura ambiente, la temperatura del agua, el consumo de materia seca y la composición del alimento**. Así, en lechones destetados, el rango se encuentra entre 1 y 3,7 l/animal y día. En caso de cerdos pre-cebo y engorde, el valor medio está próximo a los 3 y 6 l/animal y día, respectivamente. En cerdas vacías y lactantes, el consumo es cercano a los 11 y 19 l/animal y día, respectivamente. Los valores del INRA (1984) (consumo medio de agua de 10 l/animal y día) y del NRC (20 l/animal y día) en cerdas gestantes no se corresponden con el rango de valores del resto de estudios (entre 15-17 l/día).

En situaciones de altas temperaturas ambientales, caso de numerosas regiones españolas en verano, **pueden ser recomendables consumos de agua en lactación superiores a los 20-25 l/cerda y día**. En la tabla 1 se ofrecen valores medios y rangos de variación de consumo de agua registrados en distintos estudios, según la fase de producción.

Tabla 1.- Estimaciones del consumo de agua (L/animal y día)¹ en cerdos según estadio productivo (De Blas y Garrido, 2012)

Animal y fase productiva	Rango de pesos y edad media	Enstringer y Dientine (1978)	ARC (1981)*	INRA (1984)*	Ministry of Environment (1996)	Massabie (2001)*	Trana (2003)*	Ward y McRague (2007)*	MARM (2007)	NRC (2012)*	Valores medios
Recepción destetado	7 a 20 kg (45 días)	2,45 (1,1 - 3,8)	1,75 (1,5 - 2)	1,75 (1,5 - 2)		2,30 (0,9 - 3,7) (A)		2 (1,0 - 3,2)	3 (2,7 - 3,3)	0,94 (A) (0,49 - 1,46)	1,57
Precebo	20 a 50 kg (47 días)		3 (A) (1,82 - 4,18)		5,10 (2 - 8)		3	4,50 (3,2 - 7,3)			
Crecimiento	50 a 80 kg (43 días)	4,67 (3,25 - 6,30)		5,50 (4 - 7)		6,34 (3,82 - 8,86) (A)	6		8,30 (7,5 - 9,1)	3,63 (B) (0,67 - 5,58)	6,02
Terminado	80 a 100 kg (30 días)						12	9 (7,3 - 10)			
Cerde recria	125 kg (188 días)					10,44 (A)					10,44
Cerde vacío	(130 días)	9,50 (5,7 - 13,3)					11,40			11,50	10,80
Cerde gestante	150 a 250 kg (114 días)	17,30 (15,2 - 19)		20 (A)	17 (11 - 25)		15,60	15 (13,6 - 17,2)		15 (10 - 20)	16
Cerde lactante	(28 días)	22 (19 - 25)	18 (B) (1,3 - 20)	21,40 (A)			19,40	20 (C) (18,1 - 22,7)		18 (12 - 25)	19
Verruco	160 a 270 kg (265 días)								16,40 (14,8 - 18,0)	15 (C)	15,70

¹Categoría rango de peso estimado según MARM (2010).

*ARC (A) Calculado mediante la ecuación Aumont (1990) ($Z = 240,2/W + 20,2$) (B). Similar en verano e invierno. *INRA: (A) Con un consumo de 4 a 4,5 L/kg de MS ingerido (el primer valor se refiere a los gestantes y el segundo a los lactantes, con un consumo de pienso (kg/día) de 2,5 y 4,75 respectivamente) *Massabie: Rangos obtenidos a partir de la ecuación de Patrick ($y = 0,063 x + 2,564$). *Ward y McRague: (A) Resultados de los animales / medio ambiente y gestión. (B) Consumo típico en un año según bases diarias bajo las condiciones agronómicas medias en Ontario (C) Incluye lechones destetados. *NRC: (A) Valores desde la primera semana después del destete hasta la tercera semana (con un mínimo de 7kg). (B) Valores calculados a partir de la ecuación: Consumo de agua (L/día) = $Z \times$ consumo de alimento seco en kg/día (C) A una temperatura 25° C. En caso de una temperatura de 15° C beben 10 L/animal y día.

En la UE no existen normas específicas de potabilidad de agua para el consumo animal. Por ello se toman como referencia bien las normas publicadas a nivel internacional, bien las fijadas por cada empresa particular en base a su experiencia, o bien las publicadas para consumo humano (RD 140/2003 que incorpora la Directiva 98/83/CE sobre calidad de aguas de consumo humano). A continuación se indican normas que se pueden tomar como referencia, basadas en análisis realizados en distintas granjas porcinas en diferentes zonas de España, a sabiendas de la disparidad de criterios internacionales.

Criterios organolépticos: el agua de bebida debe ser **incolora, fresca, insípida** (sin olores o sabores particulares) y **con turbidez inferior a 6**. El grado de turbidez mide el contenido de sólidos en suspensión en el agua y es indicativo de la presencia de sedimentos de distintos orígenes (erosión, fondos, etcétera) o del crecimiento de alga. Un nivel de turbidez alto per se no significa que el agua sea mala, pero es un indicio de riesgo por otros contaminantes. Un nivel elevado aumenta la necesidad de realizar un control microbiológico. Valores altos de turbidez disminuyen el contenido en oxígeno del agua. Además, el exceso de turbidez puede dañar las instalaciones y favorecer la formación de biofilms en las mismas. La turbidez se mide en unidades nefelométricas de turbidez (NFU o NTU).

Criterios físico-químicos: los criterios de referencia a tener en cuenta para evaluar la calidad de las aguas destinadas al ganado porcino incluyen entre otros pH, sólidos disueltos, sales y diversos minerales (tabla 2).

Tabla 2.- Normas para el control de calidad del agua para consumo del ganado porcino. Valores en mg/L excepto indicación contraria

	Potable	Aceptable	Inadecuada
pH	6,5-8	6-8,5	<5->8,5
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20° C	<1.000	1.000-2.500	> 2.500
Sólidos disueltos (TDS)	<1.000	1.000-3.000	>3.000
Nitratos (NO_3^-)	<50	50-100	>100
Nitritos (NO_2^-)	<0,1	0,1-0,5	>0,5
Amonio (NH_4^+)	<0,5	0,5-2	>2
Sulfatos (SO_4^{2-})	<250	250-500	>500
Dureza	50-100	100-200	>200
Calcio (Ca^{2+})	<100	100-200	>200
Magnesio (Mg^{2+})	<50	50-100	>100
Cloruro (Cl^-)	<250	250-400	>400
Cloro libre	<0,5	0,5-1	>1
Sodio (Na^+)	<200	200-300	>300
Hierro (Fe^{2+})	<0,5	0,5-1	>1
Oxidabilidad (O_2 disuelto)	<5	5-10	>10

Criterios microbiológicos: el control microbiológico del agua es **esencial para asegurar su calidad**. El agua puede contener diversos microorganismos que suponen un riesgo para la salud de los animales, aunque no todos ellos tienen por qué ser nocivos en todas las circunstancias. Las contaminaciones se deben a causas tan diversas como pobres tratamientos higiénicos o condiciones inadecuadas de los mismos, presencia de biofilms en las cañerías, tipos de bebederos, etcétera. **El control microbiológico se debe realizar en varios puntos en la granja** ya que el agua puede contaminarse a lo largo del circuito y puede ser de muy buena calidad a su entrada a granja pero no en los bebederos.

Dada la imposibilidad de aislar cada uno de los agentes patógenos posibles contaminantes del agua, se opta por utilizar indicadores de contaminación, sencillos de determinar y cuya presencia señala la posibilidad de que haya otros patógenos de mayor riesgo (NRMCC, 2011). El principal riesgo sanitario del agua posiblemente sea la contaminación fecal. A este particular, los microorganismos usados como indicadores de la contaminación son los coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, estreptococos fecales, enterococos fecales, *Clostridium* sulfitorreductores, *Clostridium perfringens* y aerobios mesófilos (Payment y Franco, 1993; OMS, 2004). En aguas para consumo de ganado porcino los análisis más frecuentes son los de anaerobios totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, *Clostridium* sulfitorreductores y, esporádicamente, aerobios totales y *Pseudomonas aeruginosa*.

En la tabla 3 se presentan los parámetros microbiológicos recomendados para aguas de consumo animal.



Tabla 3. - Parámetros microbiológicos para las aguas de consumo

Parámetros obligatorios para las aguas de consumo humano	
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia en 100 mL
Enterococos	Ausencia en 100 mL
<i>Clostridium perfringens</i>	Ausencia en 100 mL
Parámetros indicadores para las aguas de consumo humano	
Coliformes totales (37°C-24 h)	Ausencia en 100 mL
Aerobios totales (22°C-72h)	100 UFC/mL
Otros parámetros de control	
Aerobios totales (37°C-24h)	20 UFC/mL
Bacterias anaerobias sulfitorreductoras (37°C-48h)	Ausencia en 20 mL
<i>Salmonella</i>	Ausencia en 100 mL
Estreptococos fecales (37°C-48h)	Ausencia en 100 mL

Tratamiento del agua

Es difícil de controlar y muy costoso el exceso de sales o contaminantes en el agua, ya que es necesario recurrir a técnicas de intercambio iónico, filtración, ósmosis, etcétera. Sin embargo, la presencia de bacterias o patógenos, en general, es más simple de reducir e incluso eliminar, mediante tratamientos químicos. Los tratamientos químicos más destacados que se aplican al agua para garantizar su calidad microbiológica son los siguientes:

Cloración: consiste en la administración de pastillas de hipoclorito de Na o de Ca o en forma líquida, mediante bombas dosificadoras. El hipoclorito en disolución forma ácido hipocloroso que es un potente desinfectante. Para que sea efectivo, el ácido hipocloroso tiene que permanecer en contacto con el agua por cierto tiempo y exige unas condiciones de pH adecuadas para favorecer su formación ya que la forma iónica carece de efecto bactericida. Las temperaturas elevadas y la presencia de materia orgánica en exceso reducen la concentración de Cl y formación de trihalometanos que son de carácter tóxico. La presencia del ión amonio en altas concentraciones favorece la formación de cloraminas tóxicas. Los

tratamientos se controlan mediante el valor residual de Cl libre en el agua. Un exceso de Cl libre disminuye el consumo de agua por los animales.

Dióxido de cloro: es un desinfectante muy efectivo, menos sensible al pH y a la presencia de materia orgánica que el cloro. Inactiva una gran cantidad de bacterias, virus y protozoos patógenos sin dar lugar a la formación de derivados halogenados.

Peróxido de hidrógeno: el peróxido de hidrógeno es un desinfectante muy efectivo y un potente agente oxidante aplicable mediante bombas dosificadoras. Su gran ventaja es que reduce la contaminación microbiológica sin aportar sabores ni olores en el agua.