

## EL AGUA COMO NUTRIENTE ESENCIAL EN LA PRODUCCIÓN PORCINA

Aunque el agua es reconocida universalmente como un nutriente importante, son pocos los esfuerzos que se hacen para cubrir las necesidades y requerimientos de agua en los animales. El agua, después del oxígeno, es el nutriente más importante para mantener la vida, y por lo tanto se debe considerar para asegurar una óptima nutrición y un excelente desempeño productivo.

El agua cumple un gran número de funciones fisiológicas para mantener la vida. Es el mayor componente estructural, juega un papel crucial en la regulación de la temperatura corporal, adicionalmente actúa en la digestión y absorción de nutrientes, ya que interviene en la función enzimática; así mismo en la eliminación de residuos. El agua interviene en el mantenimiento del equilibrio de electrolitos, como el sodio, cloro, potasio y magnesio. El agua está involucrada en la lubricación de articulaciones y órganos, es un componente esencial de la sangre y los tejidos, y finalmente, el agua actúa en muchos procesos como componente de muchas reacciones químicas.

### INTERCAMBIO DEL AGUA:

El cerdo obtiene el agua a través de tres fuentes:

1. El agua que es consumida directamente
2. El agua que es componente de los alimentos normalmente es del 10-12% de humedad.
3. El agua que se origina a partir de la ruptura de carbohidratos, grasas y proteínas. Llamada agua metabólica. La oxidación de 1 kg de grasa, carbohidratos, o proteína produce 1190, 560 o 450 gramos de agua, respectivamente.

Las pérdidas del agua en el cuerpo se presentan por cuatro rutas:

1. En los pulmones, a través de la respiración.
2. Por la piel, a través de la evaporación.
3. Los intestinos, a través de la defecación.
4. Los riñones, a través de la orina.

La humedad se pierde continuamente en el tracto respiratorio durante el proceso normal de la respiración. El aire entrante se calienta y humedece a medida que pasa sobre el revestimiento del tracto respiratorio y espirado aproximadamente al 90% de saturación. Para cerdos en un ambiente termoneutral se ha estimado que la pérdida respiratoria es de 0.29 y 0.58 L/día por cerdo de 20 y 60 kilos, respectivamente. El grado de la pérdida se ve afectada tanto por la temperatura como por la humedad relativa, la pérdida de agua aumenta con la temperatura y disminuye con el aumento de la humedad. Las pérdidas por sudoración y por la piel no son fuentes importantes de pérdida de agua en los cerdos porque las glándulas sudoríparas están en gran parte inactivas. Dentro de la zona termoneutral, se ha estimado que las pérdidas están entre 12-16 g/m<sup>2</sup>. Incrementos en la temperatura ambiental de -5 a 30°C incrementan las pérdidas de agua de 7 a 32 g/m<sup>2</sup>. Sin embargo, incrementos en la humedad relativa no tienen efecto en estas pérdidas.

Pérdidas significativas de agua se dan en las heces. La cantidad de heces que un cerdo produce por día en confinamiento está en un rango del 8% - 9% del peso vivo, con un contenido de agua que puede variar entre el 62% – 79%. Las pérdidas de agua a través del intestino pueden variar con la naturaleza de las dietas. En general, cuanto mayor es la proporción de material no digerido, mayor es la pérdida de agua. Las pérdidas de agua se incrementan con la ingestión de fibra y con la ingestión de alimentos que tienen propiedades laxantes. Las pérdidas de agua por las heces también se incrementan cuando se presentan diarreas.

La micción es la principal vía de excreción de agua en los cerdos, aunque la cantidad de agua excretada en la orina es muy variable. Los riñones regulan el volumen y la composición de los fluidos del cuerpo excretando más o menos agua, dependiendo del consumo de agua y de la excreción a través de otros mecanismos. En general, la excreción de agua se incrementa cuando los animales consumen alimentos con altas cantidades de proteína y minerales, así mismo, el requerimiento de consumo de agua se incrementa.

### **REQUERIMIENTOS DE AGUA EN EL CERDO:**

Muchos factores, incluyendo factores dietarios, fisiológicos y ambientales, afectan los requerimientos de agua en el cerdo. Debido a que la cantidad de agua en el cuerpo de un cerdo a cualquier edad es relativamente constante, los cerdos tienen que consumir suficiente agua diariamente para equilibrar la cantidad con la pérdida de agua. De esa manera, cualquier factor que incremente la pérdida de agua, incrementará el requerimiento de consumo de agua. El requerimiento mínimo de agua está dado por la cantidad de agua necesaria para balancear las pérdidas, para la producción de leche y para la formación de nuevos tejidos durante el crecimiento o la preñez.

Para determinar los requerimientos de agua es importante diferenciar entre los consumos reales y la demanda de agua; ya que el requerimiento de agua normalmente es sobreestimado porque las pérdidas no son consideradas. Basados en el intercambio de agua, los animales en confinamiento bajo condiciones normales de alimentación están estimadas aproximadamente entre 120 y 80 mL/kg de peso vivo para crecimiento (30-40 kg) y cerdos adultos no lactantes (157 kg) respectivamente. Sin embargo, son muchos los factores que influyen para definir el uso total de agua por el cerdo, estos incluyen la temperatura ambiente, temperatura del agua, los sistemas de bebederos, los flujos de agua, entre otros. A continuación, se presenta una tabla que puede servir como guía para estimar la disponibilidad de agua para los cerdos.

#### **CONSUMO DE AGUA MÍNIMO POR FASE DE PRODUCCIÓN**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CONSUMO AGUA L/D</b>
Cerdos destetados	3
Cerdos finalización	10
Cerdas en gestación	17
Cerdas en lactancia	19
Cerdas destetadas	19
Machos	17

Tomado de PIC, 2016

## CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es un asunto importante en la producción y salud de los animales. Los cinco criterios comúnmente considerados para calificarla tanto para humanos como para animales son: propiedades organolépticas (olor y sabor), fisicoquímicas (pH, sólidos totales disueltos, oxígeno total disuelto y dureza), presencia de elementos tóxicos (metales pesados, minerales tóxicos, órgano fosfatos e hidrocarburos), de minerales o compuestos en exceso (nitratos, sodio, sulfatos y hierro) y de bacterias.

El agua puede contener una variedad de microorganismos, incluyendo tanto virus como bacterias. *Salmonella*, *Leptospira* y *Escherichia coli*, son los microorganismos más comúnmente encontrados. También es posible encontrar protozoos patógenos, así como huevos o quistes de gusanos intestinales.

Los animales deben de disponer de agua limpia, no contaminada, en todo momento, por lo que es necesario su control y tratamiento. Sin embargo, dependiendo de la fuente de agua que se utilice, ésta puede contener cantidades excesivas de minerales varios, o puede estar contaminada con bacterias. Los niveles aceptables de materia orgánica y minerales en el agua se muestran en la siguiente tabla:

CALIDAD DE AGUA PARA CERDOS	
CATEGORÍA	NIVELES MÁXIMOS RECOMENDADOS PPM
Sólidos totales disueltos	3000
<b>Iones mayores</b>	
Calcio	1000
Nitrato N + Nitrito -N	100
Nitrito N	10
Sulfato	1000
<b>Metales pesados e iones traza</b>	
Aluminio	5.0
Arsénico	0.5
Berilio	0.1
Boro	5.00
Cadmio	0.02
Cromo	1.0
Cobalto	1.0
Cobre	5.0
Fluoruro	2.0
Plomo	0.1
Mercurio	0.003
Molibdeno	0.5
Níquel	1.0
Selenio	0.05
Uranio	0.2
Vanadio	0.1
Zinc	50.0

Los sólidos disueltos totales son una medida de la materia inorgánica total disuelta en una muestra de agua. Calcio, magnesio, y sodio en el bicarbonato, cloro, o formas de sulfato son las sales más comunes que se encuentran en el agua con altos niveles de sólidos disueltos totales.

### EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AGUA PARA CERDOS BASADOS EN LOS SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES. (NRC, 2012)

SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES (MG/L)	CLASIFICACIÓN	COMENTARIOS
≤ 1000	Segura	Sin riesgo para los cerdos
1000 - 2999	Satisfactoria	Diarrea leve en cerdos no adaptados
2999 - 4999	Satisfactoria	Puede ocasionar rechazo temporal
5000 - 6999	Razonable	Niveles altos para animales reproductivos deben ser evitados
≥ 7000	No apta	Riesgo para animales reproductivos y cerdos expuestos a estrés por calor.

El pH del agua tiene una pequeña relevancia en la calidad del agua, porque casi todas las muestras caen dentro del rango aceptable de 6.5 a 8.5. Sin embargo, alteraciones en el pH pueden tener un mayor efecto en reacciones químicas involucradas en el tratamiento del agua.

En conclusión, el agua cumple muchas funciones en el organismo y es esencial para la vida. Los cerdos deben disponer de agua limpia y abundante durante todas las etapas de producción. Cualquier restricción en la disponibilidad de agua o una variación en su calidad microbiológica y fisicoquímica afectará el crecimiento y los resultados productivos de los animales. Son muchos los factores que pueden afectar el consumo voluntario del agua, como la etapa productiva, las condiciones medio ambientales y los sistemas de suministro. Para asegurar el rendimiento productivo en los cerdos, es necesario hacer seguimiento con regularidad a la calidad microbiológica y la calidad físico-química del agua, y aplicar los correctivos necesarios.

### BIBLIOGRAFÍA

NRC. 2012. Nutrient requirements of swine. 11th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC

Ángela Rocío Martínez A.  
Zootecnista. Esp. Nutrición Animal. MGP.