

## EL AGUA EN LAS EXPLOTACIONES GANADERAS



El agua es un parámetro importante que **interviene en la cadena alimentaria**. Por un lado, es parte de la alimentación de los animales y nutriente de los vegetales y, por otro, se utiliza para el riego de los cultivos y para las labores de limpieza de las instalaciones, muchas veces en contacto directo con los alimentos.

En este artículo nos centraremos en la **calidad del agua utilizada en las explotaciones ganaderas**, destinada tanto a la bebida de los animales como a las labores de limpieza y desinfección, para explicar los **requisitos** que debe cumplir en ambos casos y **evitar cualquier riesgo para la Seguridad Alimentaria**.

### EL AGUA PARA LA BEBIDA DE LOS ANIMALES

El agua es un **nutriente** importante en la alimentación animal, ya que tiene una incidencia directa en los ciclos biológicos y es determinante para mantener unas **constantes fisiológicas adecuadas**. Además, sirve como vehículo de nutrientes, juega un papel importante en la regulación de la temperatura corporal y actúa como “lubricante” en las articulaciones del esqueleto.

Para entender su importancia, basta con reparar en que **es el componente mayoritario del organismo** de los animales, representando entre el 50%-70% del de los adultos y hasta un 90% del de los jóvenes.

Por otro lado, no hay que olvidar que puede ser un importante vector de transmisión de microorganismos patógenos, por lo que su control en la explotación es fundamental.

#### Requisitos que debe cumplir

De forma general, el agua de bebida para los animales debe ser **agua limpia**, con una calidad bacteriológica y físico-química adecuada.

Pero, ¿qué es agua limpia? Existe bastante controversia en el ámbito ganadero a la hora de definir “agua limpia” y establecer sus

parámetros concretos, ya que no existe legislación específica ni una definición consensuada del término.

Tras revisar una extensa bibliografía al respecto (artículos técnicos, Guías de Buenas Prácticas de Higiene...), podemos afirmar que se considera agua limpia cuando cumple las siguientes **características**:

- Exenta de malos olores, sabores extraños e incolora (sin turbidez).
- Ausencia de materia orgánica.
- Ausencia de sustancias químicas de síntesis.
- Ausencia de bacterias coliformes totales y de *Escherichia coli*.

Aunque no exista legislación específica para el agua de bebida de los animales, en diferentes normativas que afectan a la producción ganadera se hace mención a los **requisitos obligatorios** que debe cumplir:

1. La explotación debe tener un sistema de abastecimiento de agua limpia para abreviar a los animales. Concretamente, los valores de bacterias coliformes y *E. Coli* deben hallarse dentro de los límites legales establecidos (que son los que establece el [Real Decreto 140/2003](#), de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios

de la calidad del agua para consumo humano), que son:

Parámetro	Valor paramétrico
Bacterias coliformes	0 ufc/100 ml
Escherichiacoli	0 ufc/100 ml

2. Los equipos para el suministro de agua deben concebirse, construirse y ubicarse de manera que el riesgo de contaminación del agua se reduzca al mínimo.
3. Todos los animales deben tener un acceso fácil y directo al agua de abrevamiento.

### Buenas prácticas de higiene

Para cumplir los requisitos mencionados, es aconsejable seguir las siguientes prácticas de higiene:

- Limpiar los abrevaderos con regularidad (por ejemplo, semanalmente) para mantenerlos en buenas condiciones de higiene.
- Evitar que el agua se mezcle con las deyecciones de los animales.
- Si se tienen depósitos acumuladores de agua, atender su mantenimiento y limpiarlos por lo menos una vez al año. Además, deberán estar tapados permanentemente.
- Si las instalaciones lo permiten, equilibrar convenientemente la presión del agua para evitar pérdidas y derramamientos innecesarios y asegurar un flujo correcto de los abrevaderos.
- Si el agua no procede de la red pública, realizar periódicamente (por ejemplo, una vez al año) analíticas de agua para verificar que el agua de bebida no está contaminada y guardar los resultados durante, por ejemplo, dos años.

## EL AGUA PARA LAS LABORES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN



Al contrario de lo que ocurre con el agua destinada a la bebida de los animales, el agua utilizada para la limpieza de las instalaciones en contacto con los alimentos sí está sujeta a una normativa específica, tal y como lo menciona el [Reglamento 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004](#), por el que se establecen normas específicas de higiene para los alimentos de origen animal; concretamente, en su punto 2 del artículo 3 del Capítulo II cita: “**Los operadores de empresa alimentaria no utilizarán para eliminar la contaminación de superficie de los productos de origen animal ninguna sustancia distinta del agua potable,...**, a menos que el uso de dicha sustancia haya sido autorizado con arreglo al procedimiento previsto en el apartado 2 del artículo 12”.

Por otro lado, el [Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero](#), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano, en el Artículo 2 establece tres definiciones para el agua de consumo humano, una de ellas es la siguiente:

“*Todas aquellas aguas utilizadas en la industria alimentaria para fines de fabricación, tratamiento, conservación o comercialización de productos o sustancias destinadas al consumo humano, así como a las utilizadas en la limpieza de las superficies, objetos y materiales que puedan estar en contacto con los alimentos*”.

Hay que señalar que lo que antes se denominaba agua potable ahora se denomina agua para consumo humano.

Por lo tanto, el agua utilizada para la limpieza de alimentos y de las superficies en contacto con los alimentos debe cumplir los requisitos establecidos por el [Real Decreto 140/2003](#), de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.

### Requisitos que debe cumplir

Los requisitos establecidos por el citado Real Decreto son los siguientes:

- Agua salubre y limpia.
- Agua que no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana.
- Agua que cumpla los requisitos especificados en el anexo I de dicho Real Decreto, que se señalan en la siguiente tabla:

#### Parámetros indicadores:

Parámetro	Valor paramétrico
Bacterias coliformes	0 ufc/100 ml
Recuento de colonias a 22 °C	
En la salida ETAP	100 UFC/ml
En red de distribución	Sin cambios anómalos
Aluminio	200µg/l
Amonio	0,50 mg/l
Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos
Cloro combinado residual	2,0 mg/l
Cloro libre residual	1,0 mg/l
Cloruro	250 mg/l
Color	15 mg/l Pt/Co
Conductividad	2.500µS/cm-1 a 20°C

Hierro	200 µg/l
Manganeso	50 µg/l
Olor	3 a <del>25</del> Índice de dilución
Oxidabilidad	5 mg O <sub>2</sub> /l
pH	
Valor paramétrico mínimo	6,5
Valor paramétrico máximo	9,5
Sabor	3 a °C 25 Índice de dilución
Sodio	200 mg/l
Sulfato	250mg/l
Turbidez	
A las salida de ETAP y/o depósito	1 UNF
En red de distribución	5 UNF

## LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El agua puede contaminarse por **microorganismos** como bacterias, virus o parásitos (contaminación microbiológica) o por **agentes físico-químicos**, como el exceso de sales o excesiva dureza –calcio, magnesio- del agua (contaminación físico-química).

De forma general, la contaminación microbiológica del agua provoca efectos patógenos más agudos y graves que los que provoca la contaminación físico-química.

### Contaminación microbiológica

La gran mayoría de los microorganismos vehiculados por el agua son gérmenes eliminados a partir del tracto gastrointestinal del hombre y de los animales, lo que se denomina **contaminación fecal**. La presencia de estos microorganismos será indicador de una mala calidad del agua y generalmente se da en aguas estancadas o en sistemas

extensivos donde conviven animales domésticos y salvajes.

Si bien no existe legislación que regule los parámetros de calidad para el agua de bebida de los animales, es **cada vez más frecuente que se asuman los límites de recuento de microorganismos establecidos en la legislación del agua para consumo humano**, a través del Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano. En esta norma, se establecen límites para los siguientes microorganismos:

Parámetro	Valor paramétrico
Bacterias coliformes	0 ufc/100 ml
<i>Escherichia coli</i>	0 ufc/100 ml
Enterococos	0 ufc/100 ml
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas)	0 ufc/100 ml(1)

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor a 5 UNF, se determinarán, en la salida de ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable) o depósito, si la autoridad competente lo considera oportuno, "Cryptosporidium" u otros microorganismos o parásitos.

La interpretación en las analíticas de estos microorganismos es la siguiente:

▪ **Las bacterias coliformes:**

Dentro de los coliformes se diferencian dos subgrupos: coliformes totales y coliformes fecales, éstos últimos testigos más directos de contaminación fecal, entre los que se encuentra **Escherichia coli**. La presencia de coliformes fecales en agua de bebida es inadmisibles, pues la convertirá en potencialmente peligrosa, debido a la posible aparición de gérmenes como *Salmonella* y *Shigella*.

▪ **Los Enterococos:**

Su presencia está íntimamente ligada a la eliminación de productos fecales procedentes de animales de sangre caliente y, como en el caso de los coliformes fecales, su presencia es inadmisibles en el agua de bebida.

▪ La bacteria **Clostridium**:

Su presencia aislada en agua tratada carece de importancia, ya que debido a la formación de esporas es capaz de resistir tratamientos muy superiores a los necesarios para eliminar células vegetativas. Por el contrario, su aparición junto a bacterias indicadoras de contaminación fecal (coliformes fecales y Enterococos) indicará y reafirmará la contaminación del agua por heces.

**Otros microorganismos**

La determinación de estas bacterias no siempre es suficiente para comprobar la inocuidad o la idoneidad del agua de bebida, ya que existen **otras bacterias patógenas** vehiculadas por el agua, como *Campylobacter*, *Legionella*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Yersinia* y también virus como Adenovirus, Enterovirus, Rotavirus. Los **virus** pueden aparecer en aguas profundas supuestamente libres de contaminación microbiana y teóricamente consideradas aptas para el consumo. Además, son de difícil investigación, por lo que no se determinan en la mayoría de los laboratorios de análisis de aguas.

Por otro lado, las **algas** son también microorganismos que pueden provocar problemas como alteraciones organolépticas (variación de color, olor, sabor o turbidez), taponamientos en filtros por elevadas cantidades de las mismas o la liberación de toxinas al medio (cianotoxinas) difíciles de eliminar, ya que pueden persistir después de tratamientos.

Parámetros físico-químicos

La presencia de sustancias disueltas e insolubles define la composición físico-química del agua.

Los **parámetros físicos** de interés para analizar en el agua de bebida son:

▪ **Turbidez:**

Se produce por partículas en suspensión en el agua, como arcillas, tierra... La turbidez no tiene efectos nocivos directos para el organismo animal, pero reduce la eficiencia de los tratamientos, ya que las partículas causantes de la turbidez protegen a los microorganismos, de forma que interfieren en la eficacia de medicamentos administrados por

el agua de bebida y también de los desinfectantes como el cloro.

▪ **Color:**

Puede estar relacionada con la turbidez o no. Si el agua tiene un color o pardo será causado por sustancias húmicas, hojas...; si el color es verde, por fitoplancton y/o clorofíceas; si es rojizo o pardo, por sales de hierro; y si es amarillento, por macizos no calcáreos.

▪ **pH:**

En general el pH no tiene incidencia directa en la salud de los animales, pero sí en la eficacia de tratamientos administrados en el agua de bebida o en las superficies de contacto, como las tuberías. Se considera que los valores adecuados de pH se encuentran en un rango de entre un 6,5 y un 8,5.

Entre los **parámetros químicos** destacan:

▪ **Amonio:**

El amonio se origina por la reducción de sustancias orgánicas o inorgánicas nitrogenadas, como el nitrógeno atmosférico, proteínas animales o vegetales, por putrefacción o por la reducción de nitritos. Es un constituyente normal de las aguas superficiales y está relacionado con descargas recientes de desagües.

▪ **Cobre:**

Se encuentra con frecuencia de forma natural en aguas superficiales, pero en concentraciones menores a 1mg/l, en las que no tiene efectos nocivos para la salud de los animales.

▪ **Hierro:**

El hierro en el agua puede afectar al sabor del agua y también puede formar depósitos en las redes de distribución y causar obstrucciones, así como alteraciones en la turbidez y el color del agua. Para eliminarlo, pueden emplearse tratamientos como la oxidación, la precipitación y la filtración.

▪ **Nitratos y nitritos:**

Generalmente en las aguas predominan los nitratos frente a los nitritos, ya que éstos se encuentran en cantidades apreciables en

condiciones de baja oxigenación. EL uso excesivo de fertilizantes nitrogenados (incluyendo el amoníaco) y la contaminación fecal humana o animal pueden contribuir a elevar la concentración de nitratos en el agua. Tanto los nitritos como los nitratos pueden causar toxicidad, mayor en el caso de los nitritos, pero generalmente en las aguas no se encuentran concentraciones mayores a 1 mg/l y, además, la oxidación con cloro los convierte en nitratos.

▪ **Oxidabilidad:**

Los niveles bajos o la ausencia de oxígeno pueden ser indicativos de una contaminación elevada del agua o de una actividad bacteriana elevada; por ello, la oxidabilidad puede considerarse como un indicador de contaminación.

▪ **Dureza:**

La dureza es un parámetro que mide la presencia de calcio y de magnesio en el agua. Los principales problemas que presentan las aguas duras se deben a la formación de precipitados y de incrustaciones.

## LOS TRATAMIENTOS DEL AGUA

Excepto en raras ocasiones, no se puede utilizar sin ningún riesgo el agua tal y como se encuentra en la naturaleza, sin aplicar ningún tratamiento. Generalmente, las aguas sin tratar no suelen estar libres de agentes infectantes, como bacterias, además de contener sólidos en suspensión, dureza elevada y valores de pH no adecuados, por lo que **antes de aplicar desinfectantes es importante acondicionar el agua.**

### El acondicionamiento del agua

Las principales técnicas de acondicionamiento del agua son:

❖ **Filtración:** consiste en un sistema en el que a medida que pasa el agua por un filtro las partículas van quedando retenidas en el mismo. Es importante utilizar filtros con la medida del poro adecuado, ya que de eso dependerá el tamaño de las partículas que pasan al agua.

❖ **Floculación:** se realiza mediante coagulantes químicos como las sales de

aluminio y de hierro que se añaden al agua y forman flóculos sólidos de hidróxidos metálicos.

- ❖ **Ósmosis inversa:** se utiliza para conseguir agua pura y poderla utilizar como agua potable. La técnica consiste en el traspaso de agua desde una disolución diluida a una disolución concentrada a través de una membrana, sólo el agua pasa a través de la membrana y la dilución concentrada se iguala a la dilución diluida, quedando las sales retenidas. Es el tratamiento indicado para eliminar manganeso, sulfatos, aluminio, cobre, níquel, zinc y pesticidas, entre otros.
- ❖ **Descalcificación:** la descalcificación es necesaria en aguas de elevada dureza, que viene dada por elevados niveles de iones de calcio y de magnesio. Para la descalcificación se utilizan resinas que intercambian los iones de calcio y de magnesio por iones de sodio y de potasio, que son inocuos.
- ❖ **Regulación del pH:** es muy importante para una correcta desinfección posterior. Para regular el pH se utilizan ácidos, existiendo en el mercado una gran cantidad de ellos.

### La desinfección del agua

**Cloración:** consiste en la administración de cloro al agua para matar las bacterias y otros contaminantes microbianos. Para que sea efectivo, el cloro tiene que estar cierto tiempo en contacto con el agua. Su eficacia se reduce con un pH alto, con temperaturas elevadas y con presencia de materia orgánica.

**Dióxido de cloro:** el dióxido de cloro es también un desinfectante muy efectivo. Además, es menos sensible al pH y a la presencia de materia orgánica que el cloro, sin embargo, el coste de instalación es elevado, aunque el del mantenimiento es bajo.

**Peróxido de hidrógeno:** el peróxido de hidrógeno es un desinfectante muy efectivo y un potente agente oxidante. Reduce la contaminación microbiana y no aporta ni sabor ni olor al agua, aunque tiene el inconveniente de que necesita dosis elevadas para ser efectivo, por lo que su coste es alto.

### Legislación aplicable

[Real Decreto 140/2003](#), de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.

[Orden 1915/2009](#), de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinadas a la producción de agua para consumo humano.

### Conclusiones

1. La calidad del **agua** es de vital importancia en las explotaciones ganaderas, ya que **afecta a la productividad y sanidad de los animales** y a los **alimentos** con los que entra en contacto.
2. Si bien no existe legislación específica sobre los parámetros concretos que debe cumplir el **agua de bebida** para los animales, **cada vez es más común que se asuman los valores establecidos para el agua destinada al consumo humano**.
3. Conocer y controlar los parámetros microbiológicos y físico-químicos del agua destinada a la bebida de los animales es una práctica eficaz para aplicar el **tratamiento adecuado** y disponer de un agua de calidad en la explotación.
4. **Realizar analíticas periódicas** del agua (si no viene de la red municipal) nos permitirá controlar en todo momento la calidad del agua, así como detectar a tiempo cualquier posible problema.
5. Aplicar el tratamiento adecuado a la situación concreta de cada explotación redundará en un **beneficio sanitario y económico**.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- El agua en Ganadería Ecológica (I). C. García Romero. Nº 24 revista Ganadería.
- El agua en Ganadería Ecológica (II). C. García Romero. Nº 24 revista Ganadería.
- Calidad del agua y su higienización: efectos sobre la sanidad y productividad de las aves. AvellinaBellostas. XLVI Symposium científico de avicultura.
- La calidad del agua y sus usos diferentes en ganadería. J.M.Llena. Selecciones avícolas, febrero 2011.
- La importancia de la calidad del agua en la cría de cerdos. A. Quiles; M.L. Hevia. Nº 44 revista Ganadería.
- [Guía de Buenas Prácticas de Higiene para explotaciones de vacuno de leche](#). ELIKA-Gobierno Vasco 2007.
- [Guía de buenas prácticas higiénicas en las explotaciones lecheras de ganado vacuno](#). ACSA. 2008.