

Diferentes tratamientos en la desinfección del agua

José M^a Llena
Tashia S.L.

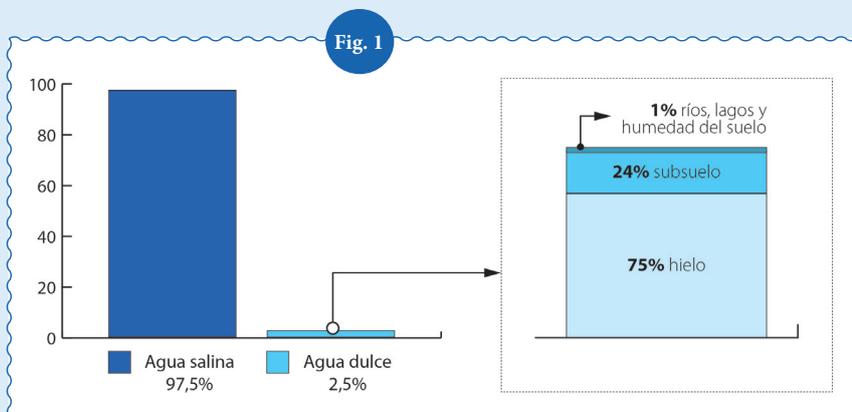


Origen del agua

El volumen total del agua del planeta permanece constante, lo que cambia es el estado, su calidad, la disponibilidad y la necesidad que tenemos de ella.

la necesidad de utilizar el agua del subsuelo con el peligro que representa su sobreexplotación.

El agua se recicla constantemente y este fenómeno se conoce como ciclo hidrológico del agua -Fig. 2-. Por lo tanto el agua que se consume proviene de la lluvia y se capta en superficie o del subsuelo.



Sólo el 0,2% del agua del planeta es dulce y está en la superficie, de forma líquida -Fig.1-. De ahí

Las aguas subterráneas eliminan por filtración gran parte de la materia en suspensión y microorganismos, pero, dependiendo de la conformación geológica del subsuelo, disuelven mayor o menor cantidad de sales que alteran sus características químicas.



Actualmente, tanto los acuíferos como las corrientes subterráneas son susceptibles de contaminación por filtración desde la superficie.

Por qué tratarla

Generalmente, en ganadería, el agua se capta directamente





Control de cloro, pH o peróxido con sonda.

del subsuelo bien de superficie y luego se almacena en balsas, depósitos, etc., antes de su consumo.

Independientemente de su origen debemos tener claro que hay que tratarla para asegurar que esté en las mejores condiciones posibles a nivel de **bebedero** para ayudar a obtener la mayor rentabilidad de nuestra explotación.

Otra cosa será cómo, cuándo y dónde. Para determinarlo, lo primero que se necesita es conocer sus características físico-químicas y bacteriológicas, y luego tener un protocolo de higienización de depósitos y conducciones, y realizarlo de forma periódica. **Podemos tener un agua potable en origen y contaminada en bebedero.**

Hay que tener un protocolo de higienización de depósitos y conducciones, y realizarlo de forma periódica. Podemos tener un agua potable en origen y contaminada en bebedero

Acondicionamiento del agua de bebida

En el artículo de CUNICULTURA de octubre de 2012 (1) ya se habló de cómo realizar los tratamientos para eliminar o reducir los patógenos. A continuación explicaremos cómo actúan los diferentes desinfectantes, cómo elegirlos y cómo aplicarlos.

Un producto químico con una aplicación más o menos automática no garantiza una desinfección permanente y efectiva. Se requiere varios factores a tener en cuenta.

1 Consultar este artículo y otros de números anteriores en www.cunicultura.com. Están ya disponibles en abierto.

Tipos de explotación. No es lo mismo tratar el agua de bebida de pollos que de gallinas reproductoras o de puesta. Ni siquiera para conejos, vacuno o porcino.

Calidad del agua de aporte. Hay que tener en cuenta, como mínimo, los valores del pH, turbidez y TDS.

Punto de tratamiento. Es necesario tratar siempre a la entrada de un depósito, para garantizar el tiempo de contacto, sin ser excesiva su capacidad.

Instalación adecuada. Hay que procurar mantener un residual suficiente y continuo en toda la red de distribución. Puede ser tan perjudicial la falta de biocida como una sobredosificación.

Acondionamiento del agua. Se debe valorar la necesidad o no de realizar pre-tratamientos y la elección del biocida más adecuado para cada explotación.

Biocidas permitidos. Según la legislación vigente -Orden SSI 304/2013- sólo disponemos de:

- Cloro y derivados
- Peróxido de hidrógeno
- Dióxido de cloro
- Dióxido de azufre
- Monopersulfato de potasio

Los dos últimos no se utilizan, y en la elección de los tres primeros hay que tener en cuenta:

- La naturaleza del agua a tratar.
- La efectividad y riesgos en función de la especie.

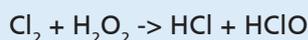


- La capacidad para eliminar el biofilm.
- La red de almacenamiento y distribución.
- El coste del tratamiento.
- Los costes de la instalación.
- Los costes de mantenimiento.

Cloro y derivados

La utilización del cloro se basa en la capacidad de desinfección del ácido hipocloroso (HClO), y éste puede generar a través de:

-Cloro gaseoso



Es poco utilizada en ganadería por sus riesgos y alto coste de mantenimiento.

-Electrocloración -oxidación electroquímica de salmuera-

La reacción final es:



Para obtener 1g de cloro se necesitará producir 2,1g de hipoclorito sódico (NaClO), consumiendo aproximadamente 3,3g de sal (ClNa). Este sistema es ventajoso porque teóricamente elimina más el transporte de productos químicos, pero tiene los inconvenientes de:

Formación de subproductos tóxicos (cloritos, cloratos, bromatos, etc).

Reducir el pH del agua (uso de químicos).

Controlar la dureza.

Coste y mantenimiento de la instalación.

-Hipoclorito sódico (NaClO). Es el más utilizado por su comodidad y facilidad de aplicación.

-Hipoclorito cálcico CA (ClO)₂. Se comercializa en forma sólida y en su preparación si no se utiliza agua destilada, origina precipitaciones y diferencias de concentración.

En la utilización de los derivados de cloro hay que tener en mente que el ácido hipocloroso tiene un rango de actuación ideal con el pH del agua entre 5 y 7. Por encima de 7 empieza a combinarse y se degrada. Por otro lado hay que recordar que la normativa vigente no autoriza el suministro de agua para bebida con un pH por debajo de 6,5.

El cloro es muy reactivo y reacciona con casi todo en el agua.

Con el amoníaco forma cloraminas.

Con hierro, magnesio, calcio y magnesio precipitados.

Con compuestos orgánicos y materia húmi-



Generador de dióxido.

ca forma trihalometanos -THM-, que son tóxicos y están considerados como posibles cancerígenos, por lo que en aguas de consumo humano se controlan y no se recomienda la cloración cuando las aguas son ricas en ácidos orgánicos.

El tiempo de contacto del desinfectante clorado con el agua debe ser, como mínimo, de 30 minutos con agua acondicionada y una buena aplicación y mezcla. Para mayor seguridad debemos garantizar un tiempo de contacto de 45 a 60 minutos.

Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno es un excelente oxidante, pero se necesitan dosis muy altas para garantizar una buena desinfección del agua, y que además esté acondicionada.

La mayoría de las aplicaciones del peróxido de hidrógeno están en procesos industriales para blanqueo de papel, tela, algodón, etc., salud e higiene.

No se utiliza para desinfección del agua de consumo humano.

En ganadería se puede recomendar su utilización en situaciones donde el cloro y dióxido no sean recomendables.

Dióxido de cloro

El dióxido de cloro es un gas de color verde amarillento completamente invisible en agua, pero muy inestable; es muy oxidante y tiene un gran poder desodorante y decolorante. No tiene ningún peligro en disolución acuosa, pero a concentraciones superiores al 10% en volumen de aire puede ser explosivo.

Tiene mayor eficacia biocida que los derivados del cloro y que el peróxido. Ataca todo tipo de patógenos -bacterias, virus y protozoos- incluso en fase





Instalación completa.

de esporas y ooquistes. Su mecanismo de acción es por penetración directa a través de la membrana de las células, inhibiendo el mecanismo de síntesis de las proteínas, provocando su destrucción -el cloro y el peróxido actúan inactivando las enzimas necesarias para su reproducción-.

Otra de las ventajas del dióxido de cloro es su eficacia en un amplio rango de pH del agua -entre 3 y 10- y en presencia de materia orgánica. Sin embargo, cuando la turbidez es alta es aconsejable filtrar antes de tratar.

El residual del dióxido se mantiene en la red de distribución más tiempo que el cloro y los peróxidos y además tiene mayor capacidad de destrucción del biofilm. Por contra, deben mantenerse cerrados los depósitos de agua tratada y con renovaciones rápidas.

El tiempo de contacto del dióxido de cloro es muy rápido -mayor que el cloro y el peróxido-, pero ello no quiere decir que sea inmediato, y teniendo en cuenta la calidad de las aguas a tratar en las granjas, aconsejamos mantener un tiempo mínimo de 15 a 20 minutos.

Como inconveniente cabe destacar la necesidad de generación "in situ", lo que conlleva costes de instalación más elevados, aunque muchas veces el coste del m³ de agua tratada es inferior.

El dióxido de cloro se puede generar por diferentes métodos, siendo el más utilizado el realizarlo con clorito sódico y ácido clorhídrico, siguiendo la siguiente reacción:

$5\text{NaClO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 4\text{ClO}_2 + 5\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ -la normativa vigente sólo permite la utilización de tres precursores, los dos mencionados y el bisulfato sódico-.

Otros productos

En ganadería se observa que se están utilizando varios productos como higienizantes de agua de bebida. Resaltar que según la normativa vigente (orden SSI 304/2013) no se pueden utilizar.

Es de suma importancia evitar la proliferación de algas porque en la actualidad no hay tratamientos efectivos para la eliminación directa de las toxinas

- **Ácidos orgánicos.** Son bacteriostáticos, no bactericidas y por tanto no eliminan bacterias, además si el agua no está tratada con un biocida eficaz pueden producirse crecimientos importantes de hongos y levaduras que obstruyen las tuberías y son caldo de cultivo para bacterias.
- **Ácido peracético y amonios cuaternarios.** Son desinfectantes de superficies no autorizados para aguas de consumo, ni para desinfección de tuberías con animales dentro.

• **Derivados de plata.** Sólo la plata electrolítica es un buen desinfectante que se utiliza en torres de refrigeración y piscinas, pero no está autorizada para agua de consumo. La plata en forma de sulfato, nitrato, etc, ni está autorizada, ni se considera desinfectante; precipita con los cloruros formando componentes insolubles.

La plata en forma de sulfato, nitrato, etc, ni está autorizada, ni se considera desinfectante; precipita con los cloruros formando componentes insolubles.

Algas y toxinas

En la captación o procedencia de agua para el consumo animal solemos disponer de grandes depósitos o balsas donde hay una gran proliferación de algas y generalmente nuestra única preocupación es la obstrucción de filtros, bebederos, etc. La problemática de las algas va mucho más lejos y puede provocar consecuencias graves que resumimos en dos:

- El primero es la asociada a la función biológica. Cuando se descomponen pueden generar todo tipo de olores y sabores, aparte de ser fuente de alimento para todo tipo de microorganismos, tanto en el depósito donde se originan como a lo largo de toda la instalación. Evidentemente dificultan la acción de los desinfectantes, pudiendo originar contaminaciones puntuales, o permanentes en cualquier lugar de nuestra instalación.



- El segundo problema es el asociado a su metabolismo. Durante la respiración producen dióxido de carbono que altera el pH del agua y puede producir alteraciones en los procesos de filtrado y desinfección del agua. Por otro lado pueden secretar productos, extracelulares, alguno de los cuales son tóxicos y pueden por sí solos producir gastroenteritis e incluso la muerte de los animales.
- Por tanto, es de suma importancia evitar la proliferación de algas porque en la actualidad no hay tratamientos efectivos para la eliminación directa de las toxinas. Ensayos en el centro para la investigación del agua -WRC- nos dicen que lo más efectivo es la utilización de dióxido de cloro junto con

una filtración adecuada. El cloro y el peróxido no son efectivos.

Conclusiones

- Los químicos por sí solos no bastan.
- Los equipos tampoco.
- Las "grandes instalaciones" mal dimensionadas no garantizan una buena calidad y su coste es elevado.
- No hay productos ni soluciones generales.
- Se necesitan estudios previos y soluciones particulares.
- Es necesario un buen mantenimiento y control de las instalaciones.
- Y, sobre todo, ponerse en manos de profesionales para intentar resolver de forma definitiva el problema de la calidad bacteriológica del agua. •



Solución integral

Dióxido de Cloro **ClO₂**

Garantizando una desinfección total!

www.biopure.es



Biopure®