

HIGIENIZACIÓN DEL AGUA EN EL SECTOR VACUNO LECHERO: RETORNO DE LA INVERSIÓN

Dado que la gestión del agua se integra dentro del concepto global de bioseguridad, en este artículo se pretende abordar este tema en profundidad, arrojando las claves principales que se deben tener en cuenta para implantar un programa inteligente de higienización del agua en el sector vacuno lechero.

María Somolinos Lobera Product Manager, OX-CTA (Grupo OX)

A estas alturas ya nadie debería dudar de que la bioseguridad no es un gasto, sino una inversión que resulta tremendamente rentable a corto, medio y largo plazo. El uso de antibióticos cada vez está más restringido, el escaso margen de beneficio obliga a los productores a ser muy eficientes y los consumidores son cada día

**SOLO TRABAJANDO LA
BIOSEGURIDAD DE MANERA
INTELIGENTE LOGRAREMOS
REALMENTE OBTENER UN
MÁXIMO RETORNO DE LA
INVERSIÓN**

más exigentes y demandan productos alimenticios de calidad excelente. En este contexto, el papel que juega la gestión de la bioseguridad es fundamental. Pero no todo vale, no hay un protocolo general que sea útil para todas las explotaciones ganaderas y que, tras aplicarlo de manera sencilla y rápida, nos permita evidenciar resultados inmediatamente. La gestión de la bioseguridad debe ser objeto de reflexión para que cada explotación

ganadera pueda implantar los protocolos adecuados específicamente a sus necesidades y requerimientos, porque solo trabajando la bioseguridad de manera inteligente lograremos realmente obtener un máximo retorno de la inversión.

IMPORTANCIA DE LA BIOSEGURIDAD

Se entiende que la bioseguridad es el conjunto de barreras físicas y químicas, así como las pautas de manejo que deben ser implantadas en una explotación ganadera para impedir la entrada, difusión y salida de agentes patógenos y alternantes que pongan en peligro la salud de los animales o la calidad de los productos alimenticios. Por tanto, es una combinación de protocolos de trabajo, pautas de manejo, rutinas, actitudes, comunicación, sentido común, etc., que nos van a permitir trabajar en el ámbito de la prevención.

Prevenir siempre es más económico que “curar”. La prevención nos permite anticiparnos a las situaciones y abordarlas de manera inteligente. Por tanto, con una mínima inversión de recursos gestionados correctamente, la prevención permitirá evitar pérdida de recursos mayores.

Plantear de forma inteligente la gestión de la bioseguridad de las explotaciones de ganado vacuno lechero es importante para conseguir tres objetivos clave:

1. Controlar los agentes infecto-contagiosos que afectan a la salud de los animales.
2. Controlar los patógenos de riesgo para la salud pública (E. coli, Listeria, Salmonella, Campylobacter...).
3. Controlar los microorganismos que afectan a los parámetros productivos.

Este último aspecto resulta fundamental para garantizar un retorno de la inversión (ROI) óptimo, lo que conducirá a una máxima rentabilidad de la explotación ganadera. Un claro ejemplo de este ámbito sería el control de Prototheca, un alga unicelular que puede cursar de manera asintomática en ciertos animales productores de leche, pero que ocasiona graves pérdidas económicas en la explotación. Además, el uso de antibióticos no logra su inactivación de manera eficiente. Por tanto, la gestión de la bioseguridad es el principal elemento de control existente de cara a prevenir su entrada y difusión para evitar así los problemas que este microorganismo causa a nivel productivo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede deducir que la bioseguridad es importante porque permite optimizar los costes de producción y, además, contribuye a garantizar el bienestar animal y la seguridad alimentaria. Pero para que la bioseguridad contribuya de forma satisfactoria en la rentabilidad de la explotación, es fundamental gestionarla de forma inteligente.

La bioseguridad inteligente consiste en adaptar este conjunto de buenas prácticas y pautas de trabajo a las necesidades y los requerimientos específicos de cada instalación. Así se obtendrán unos resultados óptimos, invirtiendo en materia de bioseguridad solo los recursos realmente necesarios. Por esta razón, la utilización de protocolos de trabajo generales no permite la gestión de la bioseguridad de manera eficiente. Lo ideal es adaptar los protocolos de trabajo a la situación particular de cada una de las explotaciones.

Lo óptimo es trabajar con personal especializado, que ofrezca su asesoramiento en materia de gestión de bioseguridad. Resulta fundamental ejecutar una inspección o diagnóstico previo con objeto de identificar de manera eficaz cuáles son los puntos críticos de la instalación y, teniendo en cuenta los objetivos marcados y los requerimientos existentes en materia de legislación, certificación, operativa, etc., proponer la implantación de un programa de gestión de la bioseguridad “a medida”.

El ámbito del tratamiento del agua no es una excepción. Precisamente, teniendo en cuenta la complejidad que puede existir en relación a los sistemas de obtención, almacenamiento y distribución de agua, y la gran diversidad de casuísticas que pueden darse a este respecto, en materia de higienización de aguas la customización de los protocolos de trabajo cobra una relevancia máxima.

IMPORTANCIA DE LA HIGIENIZACIÓN DEL AGUA

El agua forma parte del concepto global de alimentación y en condiciones normales se estima que los animales consumen el doble de agua que de alimento sólido. En los animales productores de leche la importancia del agua es todavía mayor si cabe, ya que no se debe olvidar que el agua es el componente mayoritario de la leche. Cuando la temperatura ambiental es de 15-20 °C, una vaca en producción necesita, al menos, 3 litros de agua para producir 1 kg de leche. Si la temperatura ambiental es mayor de 20 °C, es necesario incrementar todavía más la ingesta de agua. Teniendo en cuenta las grandes cantidades de agua que ingieren diariamente los animales productores de leche, resulta fácil imaginar que si la calidad del agua no es aceptable, el riesgo de transmisión de microorganismos a través del agua de bebida es muy elevado. Además, hay que tener en cuenta que el agua es un elemento fundamental en las operaciones de limpieza de las instalaciones, incluyendo el interior del circuito de ordeño y el tanque de leche. La fase final de limpieza siempre incluye un aclarado que se realiza íntegramente con agua. Por ello, si la calidad del agua no es idónea, también se podría ver comprometida la higiene de las instalaciones e incluso la calidad microbiológica de la leche que entra en contacto con el interior del circuito de ordeño y el tanque.

Cuando la calidad del agua de una explotación ganadera no está controlada, esta puede ser vehículo de transmisión de una gran variedad de microorganismos: bacterias, virus, parásitos, algas, protozoos, etc. En las analíticas de agua habitualmente solo se ejecutan recuentos de determinadas bacterias, pero el agua también puede contener otro tipo de microorganismos que aunque no se evalúen en los análisis rutinarios de laboratorio, también están allí y pueden llegar a la explotación vía agua.

PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA HÍDRICO

Con objeto de controlar la calidad del agua, se debe prestar atención a tres puntos críticos fundamentales:

1. El origen. En este sentido hay que tener en cuenta que el agua puede llegar ya contaminada desde su origen. Cuando ese origen es un pozo, un manantial o una traída natural, resulta siempre imprescindible implantar un sistema de higienización del agua, ya que su calidad puede variar a lo largo del año, por lo que una analítica puntual que arroje resultados favorables en un momento dado no garantiza que el agua vaya a estar siempre dentro de esos mismos límites. Incluso cuando proviene de una red municipal, es interesante implantar un sistema propio de higienización, ya que muchas veces los puntos de tratamiento de los

municipios están muy alejados de las explotaciones ganaderas y, además, los tratamientos locales no siempre son homogéneos, por lo que, muchas veces, cuando el agua tratada a nivel municipal llega a la explotación ganadera, el residual de producto biocida no es suficiente para garantizar una óptima calidad del agua.

2. Los puntos finales, especialmente los bebederos, donde existe el riesgo de contagio horizontal entre animales. A este respecto es necesario recordar que si un animal es portador de un agente microbiano, al beber puede contaminar el

**LO ÓPTIMO ES TRABAJAR
CON PERSONAL
ESPECIALIZADO, QUE
OFREZCA SU
ASESORAMIENTO EN
MATERIA DE GESTIÓN DE
BIOSEGURIDAD**

agua del bebedero con dicho microorganismo. Si esa agua no está tratada con un sistema que garantice un residual constante de producto biocida en todo momento, cuando un animal sano vaya a beber agua puede contraer dicho microorganismo. Si el producto biocida utilizado se evapora (los productos clorados se evaporan a temperaturas $>25^{\circ}\text{C}$) o reacciona con la materia orgánica (los productos clorados reaccionan con la materia

orgánica) o se descompone (los productos en base a peróxido de hidrogeno NO estabilizados se descomponen rápidamente), no garantizará el efecto biocida necesario para que el tratamiento del agua tenga resultados homogéneos y constantes a lo largo del tiempo.

3. El biofilm. La biopelícula o biofilm se define como una comunidad de microorganismos que crecen embebidos en una matriz de exopolisacáridos y adheridos a una superficie. El biofilm constituye uno de los principales factores de riesgo en materia de calidad microbiológica del agua, ya que esta capa de materia orgánica que recubre el interior de los elementos del sistema de distribución de agua (depósitos, tuberías, bebederos, etc.) contiene una alta carga de microorganismos. Además, se ha demostrado que los microorganismos que se desarrollan en el biofilm son más resistentes a los desinfectantes químicos que los microorganismos de vida libre. Por tanto, para realizar una higienización eficaz del agua, es necesario implantar un protocolo de trabajo que permita eliminar el biofilm existente y que evite su formación a lo largo del tiempo. Esta es una razón adicional para instaurar un tratamiento de higienización del agua, aunque se trabaje con agua de red pública (habitualmente tratada con hipoclorito sódico, sustancia que NO elimina el biofilm ni previene su formación), o aunque se trabaje con agua de origen natural que en un momento puntual arroje resultados microbiológicos satisfactorios en una analítica (el agua puede recontaminarse con el biofilm existente a lo largo de todo el circuito hídrico).

**SE HA DEMOSTRADO QUE LOS
MICROORGANISMOS QUE SE
DESARROLLAN EN EL BIOFILM
SON MÁS RESISTENTES A LOS
DESINFECTANTES QUÍMICOS QUE
LOS MICROORGANISMOS DE VIDA
LIBRE**

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos deducir que con objeto de instaurar un tratamiento inteligente de higienización del agua, se debe asegurar que la sistemática de trabajo implantada es capaz de eliminar la contaminación microbiana que el agua contiene desde

su origen y, además, en un primer momento eliminar el biofilm existente y a largo plazo evitar que este vuelva a formarse, y todo ello garantizando siempre un residual de producto biocida constante en los bebederos y otros puntos finales del sistema de distribución de agua.

Tratada con hipoclorito sódico, sustancia que NO elimina el biofilm ni previene su formación), o aunque se trabaje con agua de origen natural que en un momento



Los bebederos son un punto crítico a tener en cuenta por el riesgo de contagio horizontal que suponen

puntual arroje resultados microbiológicos satisfactorios en una analítica (el agua puede recontaminarse con el biofilm existente a lo largo de todo el circuito hídrico).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos deducir que con objeto de instaurar un tratamiento inteligente de higienización del agua, se debe asegurar que la sistemática de trabajo implantada es capaz de eliminar la contaminación microbiana que el agua contiene desde su origen y, además, en un primer momento eliminar el biofilm existente y a largo plazo evitar que este vuelva a formarse, y todo ello garantizando siempre un residual de producto biocida constante en los bebederos y

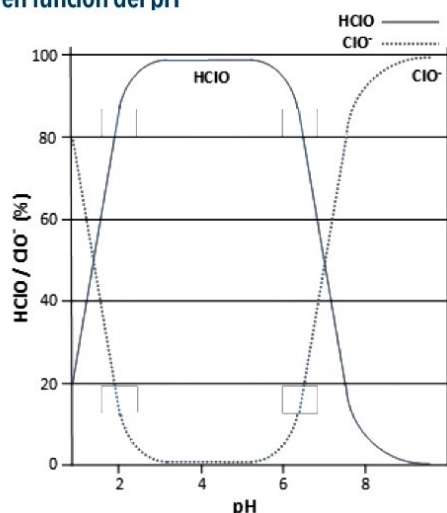
otros puntos finales del sistema de distribución de agua.

SUSTANCIAS BIOCIDAS UTILIZADAS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA: SITUACIÓN LEGAL

En la actualidad existen múltiples métodos de tratamiento del agua, pero no todos ellos son capaces de lograr los hitos descritos anteriormente. El Real Decreto 902/2018, que modificó gran parte del Real Decreto 140/2003 sobre aguas de consumo, indica que las sustancias utilizadas para el tratamiento de agua de consumo humano y animal deberán cumplir lo establecido en el Reglamento 528/2012, que es el comúnmente denominado Reglamento Europeo de Biocidas (BPR). Por tanto, solo pueden utilizarse para el tratamiento del agua en las explotaciones pecuarias aquellos productos biocidas que se encuentran notificados ante el Ministerio de Sanidad, como productos para el tratamiento de agua de consumo y que se han incluido en el Registro Oficial de Biocidas Europeo. A este respecto, las empresas comercializadoras de productos biocidas deberán aportar la documentación acreditativa correspondiente.

Además, el 23 de diciembre de 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea la Directiva (UE) 2020/2184 relativa a la calidad de aguas destinadas a consumo humano. La publicación de dicha Directiva supone cambios importantes

Gráfica de disociación del hipoclorito sódico en función del pH



respecto a los límites establecidos para ciertos parámetros de control, como por ejemplo cloratos, cloritos, ácidos haloacéticos y otros compuestos derivados de la utilización de productos clorados para el tratamiento del agua. En todos los casos los límites de dichos parámetros se han endurecido, lo que, sin duda, debe impulsar a la utilización de productos alternativos al cloro y sus derivados como apuesta de futuro para el tratamiento del agua.

ESTUDIO COMPARATIVO DE SUSTANCIAS BIOCIDAS PARA LA HIGIENIZACIÓN DEL AGUA

Productos clorados La eficacia biocida del hipoclorito sódico depende del pH del agua. En aguas con $\text{pH} < 6,5$ la mayor parte del hipoclorito sódico estará en forma de ácido hipocloroso (HOCl) que tiene un alto efecto biocida. Sin embargo, en aguas con $\text{pH} > 6,5$ la mayor parte del hipoclorito sódico estará en forma de ión hipoclorito (OCl^-), que tiene un bajo efecto biocida. Por ello, la utilización de hipoclorito sódico como biocida para el tratamiento del agua requiere muchas veces la acidificación del agua, con el incremento de coste que ello conlleva. Además, hay que añadir que el hipoclorito sódico no elimina el biofilm ni previene su formación, se evapora por encima de 25°C , no es ecológico, genera subproductos tóxicos al combinarse con la materia orgánica (biofilm) (THM, cloritos, cloratos, cloraminas), acorta la vida útil de los materiales por efecto de la corrosión, altera las propiedades organolépticas del agua (color, sabor...), requiere tiempos largos de contacto para ejercer su efecto biocida, etc. Debido a estos inconvenientes, en la actualidad existe una importante tendencia hacia la utilización de métodos alternativos al hipoclorito sódico para la higienización del agua.

El producto clorado que se posiciona como principal alternativa al hipoclorito sódico es el dióxido de cloro. Esta sustancia presenta un mayor efecto biocida que el hipoclorito sódico y su eficacia no es tan dependiente del pH del agua. La acción biocida del dióxido de cloro es muy rápida; su nivel más alto de inactivación microbiana se observa antes de los dos primeros minutos de contacto. No obstante, debe tenerse en cuenta que es una materia química difícil de estabilizar. Por ello, lo ideal sería generarlo in situ en la explotación. No obstante, los equipos necesarios para realizar dicha generación in situ son altamente costosos, por lo que su implantación requiere de una gran inversión inicial y deben estar supervisados por personal cualificado que asuma los riesgos en materia de prevención de riesgos laborales que conlleva su manipulación.

Por otro lado, también se comercializan productos líquidos formulados en base a dióxido de cloro ya estabilizado, pero en este caso la vida útil del producto es limitada. El dióxido de cloro a presión ambiente es un gas y por ello siempre va a tender a pasar a estado gaseoso, restando así potencial biocida al producto químico líquido que se inyecta en la red hídrica.

EN LA ACTUALIDAD EXISTE UNA IMPORTANTE TENDENCIA HACIA LA UTILIZACIÓN DE MÉTODOS ALTERNATIVOS AL HIPOCLORITO SÓDICO PARA LA HIGIENIZACIÓN DEL AGUA

Además, hay que tener en cuenta que el dióxido de cloro, al igual que el hipoclorito sódico, también es un producto clorado, por lo que resulta complicado que garantice un residual de biocida constante en los bebederos de manera uniforme y, además, su utilización puede generar subproductos tóxicos que pueden exceder los límites marcados en la legislación.

Peróxido de hidrógeno Por su parte, el peróxido de hidrógeno presenta una alta eficacia biocida y es capaz de eliminar el biofilm existente y evitar que este vuelva a formarse. Así mismo, esta sustancia biocida tiene otras interesantes ventajas, ya que no altera las propiedades organolépticas del agua (sabor y olor) y es 100 % biodegradable, por lo que su utilización no ocasiona la aparición de subproductos tóxicos. Su uso continuado ayuda a alargar la vida útil de las instalaciones, ya que evita las incrustaciones calcáreas.

Pero es necesario recalcar que no todos los productos formulados en base a peróxido de hidrógeno son iguales, ya que la estabilización de esta materia prima es un factor diferenciador de gran importancia. Se recomienda la utilización de productos estabilizados que NO contengan plata ni ningún otro metal pesado. Cuando un producto en base a peróxido de hidrógeno se encuentra perfectamente estabilizado, presenta una gran eficacia independiente de los parámetros físico-químicos del agua. Además, no es corrosivo, lo que evita problemas operativos en las instalaciones, y garantiza un efecto residual homogéneo y prolongado a lo largo del tiempo incluso en bebederos. Los productos formulados en base a peróxido de hidrógeno estabilizado tienen una vida útil larga (dos años) y su residual se puede controlar de forma fácil, económica y objetiva gracias a la utilización de tiras reactivas colorimétricas.

Finalmente, es interesante recalcar que en la actualidad existen productos sólidos, en formato pastilla, formulados en base a oxígeno activo, que permiten ejecutar un tratamiento del agua ausente de productos clorados, de manera sencilla y sin invertir en equipos de dosificación.

Otros A lo largo de los últimos años se han evaluado otros métodos de higienización del agua tales como las radiaciones UV y el ozono. Sin embargo, este tipo de tratamientos no son capaces de dejar un residual de materia activa en el agua que garantice su higienización hasta el punto final e imposibilitan el control del contagio horizontal en bebederos. Además, este tipo de tratamientos tampoco garantizan la eliminación del biofilm y los equipos necesarios para su implantación pueden resultar altamente costosos.

EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN IDÓNEOS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Los productos líquidos utilizados para el tratamiento del agua, independientemente de su ingrediente activo técnico (hipoclorito sódico, dióxido

de cloro, peróxido de hidrógeno), requieren de la utilización de un sistema de dosificación que permita el uso continuo del producto a la dosis recomendada. Existen sistemas de dosificación muy sencillos y otros muy avanzados tecnológicamente. En cualquier caso, lo importante es utilizar un sistema económicamente viable que se adecúe a las necesidades y los requerimientos concretos de cada instalación. Por ello, para optimizar el sistema de dosificación y regularlo de forma adecuada resulta muy recomendable contar con la colaboración de personal especializado en la materia. En este sentido, OX-CTA cuenta con más de 25 años de experiencia en el ámbito de la gestión inteligente del agua.

Los sistemas de dosificación más sencillos suelen incluir como elemento principal una bomba dosificadora de membrana cuyo caudal de inyección debe adecuarse a la dosificación recomendada del producto a inyectar. Además, los materiales en los que está fabricado el cuerpo de la bomba deben ser compatibles con el producto biocida. Lo idóneo es que dicha bomba dosificadora esté comandada por un contador emisor de impulsos; de esta manera la dosificación de producto biocida será homogénea y proporcional al caudal de agua.

No obstante, la innovación tecnológica y la digitalización del agua hoy en día ya son una realidad presente en las explotaciones agropecuarias. Resulta muy habitual que otros ámbitos de la producción animal estén tecnificados y, sin embargo, un aspecto tan fundamental como es la gestión del agua se estaba quedando al margen de estas innovaciones. En este sentido, desde OX-CTA trabajamos con OX-SIHA®, un sistema que permite una gestión 4.0 del agua: › Medida automática de parámetros físico-químicos de interés en los puntos críticos de la instalación hídrica y volcado de datos en tiempo real a plataforma on line específica (monitorización de parámetros).

› Medida automática de residual de producto biocida en tiempo real y volcado de datos a plataforma on line específica (monitorización de residual biocida). › Dosificación optimizada de biocida de acuerdo al resultado de la herramienta de evaluación del riesgo integrada en la plataforma on line específica.

A TRAVÉS DE LA GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA SE CONTRIBUYE A LA MEJORA DE LOS ÍNDICES ZOOTÉCNICOS Y DE LA PRODUCTIVIDAD

- › Implantación de autómatas (iOX-Water) con posibilidad de regulación automática de dosificación de biocida en remoto.
- › Seguimiento y gestión en remoto en tiempo real vía plataforma on line específica.

Todo ello permite garantizar la total trazabilidad del proceso de gestión del agua, suponiendo un ahorro sustancial en costes operativos y optimizando los resultados. En definitiva, la digitalización del agua contribuye a la optimización de los parámetros productivos de la explotación y nos permite gestionar los recursos hídricos de manera eficiente, cómoda y fácil.

LA DIGITALIZACIÓN DEL AGUA CONTRIBUYE A LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA EXPLOTACIÓN Y NOS PERMITE

RETORNO DE LA INVERSIÓN: ROI

A la hora de plantearse la viabilidad económica de la solución global propuesta en materia de tratamiento del agua es importante valorar tanto los gastos fijos iniciales (sistema de dosificación) como los gastos continuos (producto biocida). En este sentido, lo recomendable es calcular el consumo anual de agua de la explotación y estimar cuánto dinero costará tratarla.

Trabajando con un producto idóneo en base a peróxido de hidrógeno estabilizado que permita un tratamiento inteligente del agua, teniendo en cuenta la dosis de producto recomendada, será necesaria la utilización de unos 30 ml de producto/m³ de agua. Estimando un consumo de agua por animal (bebida, baldeo, sala ordeño, etc.) de unos 100 L/día, podemos calcular un consumo de producto biocida de unos 110 L al año para una explotación de 100 animales. Teniendo en cuenta las ventajas que dicho tratamiento inteligente del agua nos puede reportar, es fácil concluir que este no es gasto sino una inversión que resulta esencial para garantizar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas a corto, medio y largo plazo.

Al margen de las ventajas directas que nos reporta el tratamiento de higienización del agua y que ya hemos ido desarrollando a lo largo del presente artículo, hay que añadir otras ventajas adicionales, como por ejemplo, la influencia que tiene en la calidad de la leche y el recuento de células somáticas, y el ahorro que supone en cuanto a la optimización de la eficacia reproductiva y la reducción de la mortalidad. Experiencias previas llevadas a cabo por Grupo OX han demostrado que el tratamiento inteligente del agua permite ventajas sumamente interesantes en estos términos.

CONCLUSIONES

- La gestión del agua es una herramienta que nos ofrece grandes oportunidades de mejora, pero para aprovecharnos de ellas debemos trabajar de manera inteligente.
- Hay que adaptar el sistema de tratamiento del agua a las necesidades y requerimientos de cada explotación pecuaria.
- Aunque la calidad del agua de origen sea excelente, es necesario tratarla para controlar el biofilm y evitar el riesgo de contagio horizontal en bebederos.
- Para implantar un sistema eficiente de higienización del agua resulta fundamental contar con asesoramiento especializado y utilizar solo productos registrados.
- A través de la gestión inteligente del agua se contribuye a la mejora de los índices zootécnicos y de la productividad.

- La gestión inteligente del agua no es un gasto, es una inversión muy rentable.
Fuente.

https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp027_castelan_lr_158pp_ok-138-145.pdf

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS