AGUA POTABLE: LEGISLACIÓN Y TRATAMIENTO

JOSEP Mª LLENA MIRALLES

Tashia, S.L.

Desinfección del agua

La demanda de agua va en aumento progresivo debido al incremento poblacional que deriva en un incremento de las explotaciones avícolas y ganaderas, la agricultura de regadío, la sanidad -limpieza y desinfección-, la climatización -torres de refrigeración, humidificación, etc.-, los procesos industriales, los riegos urbanos, el ocio -campos de golf, ...-, etc.

Por otro lado, el cambio climático está provocando, en general, una reducción de los recursos hídricos que obliga a la DMA -Directiva Marco del Agua- a legislar para proteger estos recursos y a estados afectados, como España, a elaborar medidas como planes hidrológicos -PHN 2005, ...-, campañas de concienciación para racionalizar los consumos, aplicar nuevas tecnologías en riegos y procesos industriales, etc.

Con todo esto lo que estoy afirmando es que los **Recursos Hídricos son cada vez más escasos y la degradación del agua es evidente.**

¿Degradación del agua en qué sentido?

1. Muchísima más contaminación bacteriológica de las aguas brutas (1), incluso a nivel de cabeceras de ríos, pozos y fuentes.
2. Incremento de nitratos y fosfatos, junto a residuos urbanos, agrícolas, ganaderos e industriales, por este orden.
3. Incremento del TDS -total de sales disueltas-, sobre todo en aguas subterráneas.
4. Incremento de sustancias derivadas de pesticidas y desinfectantes que deberían ser biodegradables y, sin embargo, siguen estando presentes en alguno de sus componentes.
5. Incremento de contaminación de metales pesados, fruto principalmente de la actividad industrial.

En general, existe un elevado número de sustancias peligrosas que pueden afectar a la calidad del agua, de las que sólo han sido reguladas un limitado número; además, el control individual de estas emisiones es difícil y costoso.

Por otro lado el acondicionar y tratar los vertidos urbanos, agrícolas, ganaderos o industriales de forma adecuada, puede ser difícil –a veces imposible- y tiene un incremento de costes que puede llegar a condicionar la viabilidad de la actividad empresarial. Evidentemente el aumento de costes no debe justificar los vertidos.

Puesto que en un artículo no se pueden tratar todos los puntos ni todos los sectores, mi intención es centrarnos en el primero y su repercusión y tratamiento en la actividad avícola-ganadera.

Detección y eliminación de patógenos

El aislamiento y la identificación de patógenos -bacterias, virus, protozoos- es complejo, lento y costoso, y además pueden no estar presentes todo el tiempo en el agua y variar en número en depósitos, conducciones, etc. Por lo tanto, la analítica debemos hacerla de forma periódica, dándonos una orientación que debemos completar con tests rápidos y un control visual del agua, el aspecto de los animales, etc.

Es muy importante que las muestras de agua para analizar se recojan de forma adecuada en tiempo, forma y lugar; es decir, la recogida debería realizarse por personal cualificado con botes estériles, con inhibidor del desinfectante, en el lugar adecuado, evitando contaminación cruzada y que llegue al laboratorio a poder ser en el mismo día y en recipientes refrigerados.

(1) Agua "bruta" es el término empleado para designar a todo tipo de agua que entra en una explotación ganadera.

Artículo patrocinado por

tratamientos del agua
Tashia®
sistemas de dosificación

Son muy frecuentes tanto los análisis erróneos por acción del desinfectante en el tiempo que transcurre hasta la llegada al laboratorio –al utilizar botes con inhibidor-, como los "falsos ceros" en *clostridium,* por oxigenar la muestra y reducirse o incluso eliminarse en su camino hacia el mismo -llenar siempre las muestras hasta el borde dejando rebosar antes de tapar el bote-. Debe también limpiarse el entorno de la recogida y llenar el bote con la máxima rapidez para evitar toda contaminación externa.

Los patógenos que principalmente deben controlarse con los diferentes niveles a tener en cuenta se expresan en la tabla siguiente:

Tabla 1. **Parámetros bacteriológicos**

	VALOR PARAMÉTRICO[1]	NIVEL MÁXIMO ACEPTABLE EN ANIMALES[2]
Recuento de colonias a 22ºC	100 UFC en 1 ml	200 UFC en 1 ml
Bacterias coliformes	0 UFC en 100 ml	10 UFC en 100 ml
Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	10 UFC en 100 ml
Enterococo	0 UFC en 100 ml	5 UFC en 100 ml
Clostridium perfringens (incluidas las esporas)	0 UFC en 100 ml	0 UFC en 100 ml

(1) Real Decreto 140/2003
(2) A nivel de bebedero y siempre de forma puntual.

Eliminación de patógenos

Actualmente en la mayoría de las explotaciones que realizan algún tipo de tratamiento se limitan a aplicar un producto químico de forma más o menos automática y se cree o se nos hace creer que esto resuelve el problema bacteriológico, y si no, es un problema de dosis.

Nada más lejos de la realidad, los patógenos son "elementos vivos" que intentan protegerse de las agresiones externas y los químicos no actúan de forma correcta si no se acondiciona el medio donde se aplican. Y, además, la legislación -Orden SAS 1915/2009 Anexo I Parte B- limita la utilización de desinfectantes para agua potable, tanto para seres humanos como para los animales, a los siguientes productos:

- Cloro y derivados (hipoclorito cálcico y de sodio)
- Dióxido de cloro y azufre
- Peróxido de hidrógeno
- Monopersulfato de potasio

Por si esto no fuera suficiente, reproducimos del artículo 4 de la misma Orden: **"Queda prohibida la utilización de cualquier sustancia activa que forme parte de un preparado que no esté contemplado en el anexo I ..."**, mientras que en el artículo 6 se obliga a que **"los productos cumplan la norma UNE-EN correspondiente".** Y en el caso de las sustancias generadas "in situ", bien sea manual o de forma automática, sólo se autorizan los precursores que estén incluidos en el anexo I (en el caso del dióxido de cloro sólo se puede generar mediante ácido clorhídrico y clorito o clorato de sodio).

Queda claro que, según esta Orden, se prohíbe la utilización de productos biocidas para tratamiento de agua potable que contengan plata en cualquiera de sus formas, algún amonio cuaternario, generación de dióxido de cloro con cualquier otra sustancia diferente a las indicadas, ácidos orgánicos, etc.

Para colmo de desgracias, en las explotaciones avícolas-ganaderas existe el agravante - a diferencia del agua de consumo humano – de que la red de distribución de agua la utilizamos también para aplicar productos zoosanitarios solubles; y que, en general, el agua bruta inicialmente es de peor calidad que las captadas para consumo humano. Esto implica una dificultad en la garantía de desinfección hasta los bebederos porque los residuos que se generan en las conducciones -biofilm- dificultan la acción de los desinfectantes.

¿Cómo realizar un tratamiento adecuado?

En primer lugar, los tratamientos no son generales y dependen del agua de partida y del tipo de explotación para decidir el sistema y los productos a utilizar y así garantizar una mayor eficacia en la desinfección del agua hasta el bebedero.

Contrariamente a lo que en general se cree, con el uso de los desinfectantes sin ningún pretratamiento en un agua bruta superficial una turbidez mediana y un pH por encima de 8 puntos -usual en muchísimas explotaciones-, no se conseguirá reducir de forma sostenida la carga de patógenos en más de un 20 ó 30 % y, según que desinfectante utilicemos, y aumentando muchísimo la dosis, podremos llegar a valores más altos, cercanos al 70% de reducción.

En cambio, el sólo hecho de filtrar aplicando coagulantes y reduciendo la turbidez a 1 NTU -valor máximo según el Real Decreto 140/2003-, se reduce:

- alrededor del 90% de bacterias indicadoras de contaminación fecal
- alrededor del 60-70% de recuento total de bacterias
- alrededor del 90-95% de todos los virus
- alrededor del 90-95% de quistes de protozoos

tratamientos del agua Tashia® sistemas de dosificación

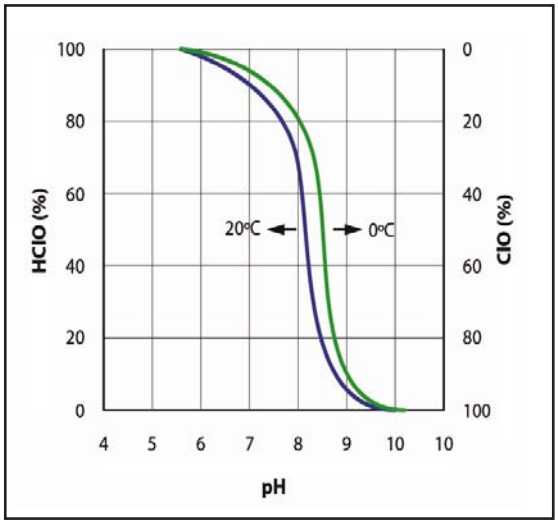

Fig. 1. Efecto del pH sobre el nivel de ácido hipocloroso (Principal materia activa desinfectante)

Si además reducimos el pH del agua a valores entre 6,5 y 7,5, la efectividad de hipocloritos y peróxidos es mayor, pero si utilizamos dióxido de cloro esto no es necesario para la desinfección.

De todas formas, aunque consigamos disminuir en un 99% la carga de patógenos con los pretratamientos, la desinfección es absolutamente necesaria y vital para garantizar una destrucción de todos los microorganismos. Además, evitará una recontaminación posterior y aportará seguridad en el tratamiento, aunque tengamos alguna deficiencia en el pretratamiento.

En definitiva, cualquier proceso para transformar un agua bruta en agua libre de patógenos, cualquiera que sea la demanda de la explotación, debe seguir un proceso unitario que dependerá de la calidad del agua bruta de entrada, de los caudales, de la capacidad de almacenamiento y del tipo de explotación a la que va destinada.

Un proceso unitario tipo podría ser:

- Tamizado primario y balsa de almacenamiento. Se eliminan gruesos, empieza la desinfección con el almacenamiento por efecto de la luz solar, aunque hay que evitar el crecimiento de algas, y se inicia una decantación previa de sólidos en suspensión.
- Coagulación + floculación + filtración. El coagulante se añade al agua para desestabilizar las partículas e inducirlas a agregarse a partículas mayores –flóculos-. Una vez formado el flóculo es necesario aumentar su peso y sobre todo su cohesión para precipitarlo con mayor rapidez. Este proceso se llama floculación y se consigue mediante agitación suave del agua tratada o el empleo de ciertos productos llamados floculantes.
- Una vez clarificada el agua, se puede pasar a la filtración para eliminar esta materia residual. Los filtros son variados en forma -abiertos y cerrados-, en carga -monocapa o multicapas- y en contenido -sílex, antracitas, diatomeas, zeolitos, etc.-. La finalidad es conseguir un agua por debajo de 1 NTU preparada para que el tratamiento con producto químico sea eficaz.

Ajuste del pH + Desinfección

El pH debe ajustarse según normativa por encima de 6,5 unidades y por debajo de 7,5 según el biocida utilizado. En algunas etapas de la coagulación también es necesario su ajuste para asegurar su máxima eficacia.

En la desinfección del agua en avicultura y ganadería actualmente se utilizan:

- Hipoclorito sódico
- Peróxido de hidrógeno
- Dióxido de cloro

Cada producto tiene sus ventajas e inconvenientes y su elección depende del pretratamiento y del tipo de explotación a la que va destinada. En este artículo no hay espacio para el desarrollo de este apartado, aunque esperamos poder desarrollarlo en otro próximo.

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.

Bibliografía

- Calidad del agua (manual de Tashia)
- Manual técnico del agua (Degremont)
- Calidad del agua potable (N.F.Gray)
- Real Decreto 140/2003
- Orden SAS 1915/2009