

# **EL AGUA EN LA ALIMENTACIÓN BOVINA**

## **Antonio Jiménez, Veterinario**

Los factores que determinan la necesidad e ingestión diaria de agua incluyen el estado fisiológico (las hembras preñadas consumen más agua que las vacías y las lactantes más que las secas), la aptitud (mientras una vaca lechera puede beber hasta 160 litros de agua por día, un bovino de carne ingiere unos 55 litros al día), la producción de leche, la ingesta de materia seca, el peso vivo del animal, el grado de actividad, la composición de la dieta (en general, todos los forrajes secos y concentrados demandan un mayor consumo de agua por parte del animal que los forrajes verdes), la temperatura ambiental (a medida que se incrementa la temperatura ambiente aumentan los requerimientos de agua en los animales entre un 30 y un 60%) y otros factores ambientales (humedad y velocidad del viento). Otros elementos que afectan de una manera particular al agua consumida incluyen la salinidad de la misma y su contenido de sulfatos y cloruros, el contenido de sodio de la dieta, la temperatura del agua, la accesibilidad al agua, factores sociales y otros parámetros de calidad como el pH y tóxicos disueltos.



“La calidad del agua utilizada en las explotaciones ganaderas es, cada vez más, motivo de atención por tres razones fundamentales. El agua debe ser de calidad en todos los puntos de la cadena alimentaria, incluyendo el agua destinada a la bebida de los animales de producción y la empleada para higienizar los equipos e instalaciones. A esto hay que sumar la incidencia que tiene sobre la salud y el bienestar de los animales, y por lo tanto sobre la productividad. Y, por

último, no podemos olvidar la importancia de proteger los recursos hídricos de la contaminación que puedan generar las actividades ganaderas”

## CRITERIOS DE CALIDAD

A la hora de analizar y determinar la calidad del agua en una explotación animal podemos utilizar tres criterios: los parámetros microbiológicos y los parámetros químicos, que inciden directamente sobre la salud, y los parámetros indicadores.

El agua puede contener bacterias (*Salmonella* spp, *Vibrio cholerae*, *Leptospira* spp, *Clostridium* y *Escherichia coli*), virus, protozoos y huevos de parásitos. Como recomendación general, 100 ml de agua deben contener <10.000 bacterias totales, <1 coliformes totales y 3-30 streptococos fecales. Un recuento de bacterias coliformes por encima de 1/100 ml puede causar diarrea en terneros, mientras que recuentos superiores a 15-20/100 ml pueden ocasionar diarrea y disminución de la ingesta en animales adultos. Resultados positivos para coliformes fecales indican, siempre, un problema de contaminación que deberemos investigar y corregir.

Los parámetros químicos fundamentalmente valoran el conjunto de minerales disueltos en el agua, éstos forman el denominado “total de sólidos disueltos” (TDS). Un agua de excelente calidad es aquella que tiene un TDS inferior a 1000 ppm.

Los parámetros indicadores (entre los que encontramos el olor, el color, el sabor y la turbidez del agua) delatan, rápidamente, la existencia de fluctuaciones en la calidad del agua; estas variaciones pueden indicar que llega contaminada, que el tratamiento que recibe es insuficiente, o que algunas sustancias se incorporan al agua a su paso por las conducciones.

**Total de sólidos disueltos:** Resulta difícil fijar los límites en cuanto al contenido en sales para los bóvidos, porque dependerá del tipo de producción. El total de sólidos disueltos es la suma de las concentraciones de todo lo disuelto en el agua.

En general, la salinidad del agua es uno de los factores que determinan si una fuente de agua es apropiada para el ganado. La mayoría de las sales disueltas en el agua son compuestos inorgánicos, como sulfatos, cloruros, carbonatos y bicarbonatos de Ca, Mg y Na. Dentro de las sales contenidas en el agua, los sulfatos son más perjudiciales que los cloruros y las sales inorgánicas más perjudiciales que las orgánicas. La alta salinidad limita el consumo de agua y, como consecuencia, el de materia seca de alimentos de alta calidad, aumenta la velocidad de tránsito gastrointestinal haciendo menos eficiente la utilización de los nutrientes, y aporta exceso de sales, como los sulfatos, que pueden alterar la absorción de minerales (Cu, Zn), retardar el crecimiento y la disponibilidad de energía de la dieta.

Comúnmente, un TDS inferior a 1000 ppm refleja un agua de buena calidad. Valores intermedios, cercanos a 4000 ppm, pueden originar problemas, como diarreas y disminución de la producción, en animales poco acostumbrados. Valores entre 5000 y 7000 deben evitarse en animales gestantes y en lactación. Por encima de 7000 ppm se hace desaconsejable su uso. En general, los animales adultos son más resistentes al exceso de sal que los jóvenes, y las razas de carne más que las de leche.

**Conductividad:** Medir la conductividad del agua puede servir como indicador del total de sólidos disueltos que ésta contiene. Es un procedimiento rápido y económico, que dependerá de la temperatura del agua. Multiplicando la conductividad por un factor corrector podremos calcular los TDS.

**Dureza:** Básicamente, la dureza permite evaluar la capacidad de un agua para reaccionar ante un jabón. Este parámetro hace referencia, principalmente, a las concentraciones de sales de calcio y magnesio (agua con más de 120 mg/l de CaCO<sub>3</sub> es considerada dura y si supera los 500 mg/l puede tener un efecto laxante). Otros elementos como hierro, zinc, aluminio y manganeso pueden contribuir a la dureza del agua y originar problemas de palatabilidad e, incluso, de toxicidad cuando aparecen en grandes cantidades. La dureza del agua de bebida varía entre 10 mg/l y 500 mg/l.

Su control es importante porque la precipitación de estas sales puede producir obstrucciones del sistema de distribución de agua y porque altos niveles de calcio, magnesio o hierro pueden inactivar ciertos medicamentos.

**pH:** Es el grado de acidez o alcalinidad del agua y depende de la estructura geológica de los suelos que atraviesa, normalmente el pH de las aguas naturales se sitúa entre 6 y 9. El pH es un parámetro instantáneo, que se puede medir sobre el terreno por comparación de tiras colorimétricas con una escala de referencia.

El pH del agua de bebida debe oscilar entre 6,5 y 8,5. Un pH inferior a 5,5 puede producir acidosis y reducción de la ingesta de alimentos. Valores elevados debilitan el efecto de la cloración del agua, mientras que niveles de pH bajos pueden ser la causa de la precipitación de ciertos medicamentos administrados en el agua. Por otra parte, niveles de pH menores de 6,5 o superiores a 8,5 pueden causar corrosión del sistema de distribución del agua, favoreciendo la contaminación del agua de bebida con metales tales como el hierro, el cobre, el plomo o el cadmio.

**Sodio:** El sodio se presenta en el agua principalmente en forma de cloruro sódico y sulfato de sodio. Mientras el primero no presenta efectos negativos sobre la salud, a no ser que se encuentre en muy altas concentraciones, el segundo tiene efecto laxante.

Un agua con más de 800 mg de Na/l puede causar diarrea y caída en la producción de las vacas lecheras. Altos niveles de sodio en el agua de bebida pueden obligar a ajustar la ración, siempre con cuidado de no provocar una deficiencia de Cloro.

**Cloruros:** La forma más abundante es el NaCl, que aporta al agua un sabor salado. También se puede encontrar como cloruro de potasio, de calcio y de magnesio. Un exceso de estas dos últimas sales le dan al agua sabor amargo y pueden provocar diarrea. Es poco frecuente encontrar concentraciones de Cloro por encima de 3000 ó 4000 mg/l.

**Sulfatos:** Es la sal que posee el efecto más adverso sobre la salud debido a las combinaciones posibles con el Mg y el Na. El límite máximo de tolerancia para el ganado se considera de 1000 mg/l. Valores de 1500 a 2500 mg/l producen diarrea de forma puntual. Si la concentración supera estos valores es probable que los animales rechacen el agua y, si se ven obligados a consumirla, posiblemente se vea afectada su condición corporal -como consecuencia de una reducción en el consumo de alimentos y en la tasa de ganancia de peso-, aunque pueden acabar acostumbrándose. Además de estos problemas de salinidad, cuando los sulfatos del agua están en exceso, reducen la disponibilidad del cobre a nivel ruminal, originando una hipocuprosis secundaria o condicionada.

**Hierro:** El límite debería estar en 300 µg/l, pero concentraciones muy inferiores incrementan la coloración de la carne en los terneros de cebo. Otros problemas ocasionados por la presencia de hierro en exceso son alteraciones en el sabor de la leche, reducción en la ingesta de agua y disminución de la producción en vacas lecheras, desactivación de ciertos medicamentos (oxitetraciclina). Además, puede propiciar el crecimiento de ciertas bacterias en las conducciones de agua lo que provoca la aparición de olores fétidos y el taponamiento de estos sistemas.

**Nitratos y Nitritos:** Estos compuestos nitrogenados indican la presencia de contaminación bacteriana o de fertilizantes nitrogenados en el agua. Los nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) en el agua subterránea se hallan frecuentemente asociados a procesos de intensificación de los sistemas agropecuarios.

Los niveles máximos aceptados son para nitratos + nitritos 100 mg/l y para nitritos solos 10 mg/l, puesto que éstos son diez veces más tóxicos. Las vacas pueden usar los nitratos como fuente de nitrógeno en el rumen para la

síntesis de proteína microbiana, y pueden transformarlos en nitritos que reaccionan con la hemoglobina formando metahemoglobina, perdiendo la sangre su capacidad para transportar oxígeno. Si el aporte de estas sustancias en el agua es elevado, deberemos tener en cuenta que forrajes con altos niveles de nitratos pueden contribuir a la toxicidad.

## **TRATAMIENTO DEL AGUA**

Una vez que hemos determinado que el agua de nuestra explotación contiene ciertas sustancias en exceso y/u otras que consideramos indeseables para la salud de nuestros animales, debemos intentar solucionar este problema.

El origen de una calidad inadecuada del agua puede estar relacionado con la ubicación de la granja o con un sistema de distribución de agua mal diseñado y/o mantenido.

Si las características del agua de abastecimiento nos acarrean problemas podemos intentar subsanarlos incorporando cambios en la ración de los animales, con el objeto de contrarrestar una elevada concentración de ciertos minerales en el agua, o bien realizar diferentes tratamientos destinados, generalmente, a eliminar los microorganismos presentes. Otra posibilidad consiste en encontrar una fuente alternativa de agua.

Los problemas relativos al sistema de distribución engloban la obstrucción de tuberías y bebederos en zonas de aguas muy duras, la proliferación de algas y microorganismos en depósitos de agua, y la creación de biofilm. Las conducciones de agua esconden en su superficie una población bacteriana que puede llegar a ser importante. Este biofilm, menos sensible a los biocidas que los gérmenes en suspensión, se multiplica fácilmente cuando existen desequilibrios provocados por un tratamiento antibiótico o al añadir un producto nutritivo. Para controlarlo se deben eliminar las incrustaciones de las conducciones y desinfectarlas con regularidad.

El tratamiento del agua se basa, fundamentalmente, en dos procesos: eliminación física de partículas sólidas, principalmente minerales y materia orgánica, y desinfección química para inactivar los microorganismos existentes en el agua.

La gran mayoría de los microorganismos patógenos se pueden eliminar mediante la aplicación de técnicas de limpieza del agua, como son la floculación-coagulación, sedimentación y filtración. Para garantizar la seguridad del agua potable los sistemas de desinfección se aplican, generalmente, en una etapa final del tratamiento del agua.

Las partículas en suspensión o disueltas deben eliminarse del agua porque pueden reaccionar produciendo subproductos indeseables, servir de substrato para el desarrollo de microorganismos y, además, dificultar la eliminación de los mismos. Por lo tanto, la concentración de partículas en el agua no debe superar 1mg/l para conseguir una desinfección eficiente.

De la misma manera, las sustancias químicas presentes en el agua pueden influir en el proceso de desinfección generando subproductos indeseados y condicionando la concentración de agente desinfectante necesaria para su efectividad (la dosis aumenta y es más difícil mantener la concentración residual del producto usado).

## **FILTROS DE CARBÓN ACTIVO**

Al filtrar el agua a través de estos filtros de carbón se retienen ciertos contaminantes: cloruros (asociados con el color, olor y sabor del agua), mercurio, algunos pesticidas, gas radón, y compuestos orgánicos volátiles. Dependiendo del volumen de agua tratada los filtros han de reemplazarse con periodicidad para que los contaminantes no los atasquen. Un mantenimiento inadecuado de los mismos puede provocar un crecimiento bacteriano y hacerlos inefectivos.

## **AIREACIÓN**

Se hace pasar el agua en una dirección mientras el aire es forzado en sentido contrario a través del tubo, de este modo los contaminantes son transferidos del agua al aire. Este método es efectivo para eliminar el sulfuro de hidrógeno, algunos olores y sabores, gas radón y compuestos orgánicos volátiles. Los inconvenientes son su alto precio y el ruido que produce.

## **RADIACIÓN ULTRAVIOLETA**

Con este tratamiento se eliminan bacterias del agua. No tiene un efecto residual sobre el agua y el medio ambiente, sin embargo es difícil evaluar su efectividad y es posible que no funcione si el agua está demasiado turbia o el tratamiento se realiza muy rápidamente.

## **OZONIZACIÓN**

Su uso se ha ido generalizando con el paso del tiempo en la desinfección de aguas. Sus principales ventajas son que no deja residuos químicos y no confiere aromas u olores particulares al producto final, como ocurre con otros desinfectantes como el hipoclorito. Su eficacia depende de la concentración, del tiempo de contacto, de la presencia de materia orgánica (que actúa como un factor limitante), y de la cepa microbiana y su

resistencia a las condiciones oxidantes (los microorganismos esporulados, los mohos y las levaduras son los que manifiestan una mayor tolerancia). Este tratamiento se utiliza para eliminar microorganismos, pero también desaparecen colores, olores y sabores extraños, sulfuro de hidrógeno, hierro y manganeso si el agua se hace pasar a través de un filtro de carbón activo. El coste de los equipos es el mayor inconveniente.

## **DESTILACIÓN**

Puede usarse para purificar agua de bebida con un alto contenido en sólidos disueltos. Es una manera muy efectiva de obtener agua con muy bajas concentraciones de compuestos inorgánicos, nitratos, pesticidas, etc. El proceso es lento, caro y consume grandes cantidades de agua.

## **INTERCAMBIO IÓNICO**

Son sistemas que se usan para reemplazar uno o más iones químicos por otros. Es el método más usado para tratar la dureza del agua. Los iones de calcio y magnesio se intercambian con iones de sodio que aumenta su concentración en el agua. Así pues, deberemos tener esto en cuenta si la dieta que reciben nuestros animales es muy rica en sodio.

Algunos de estos procedimientos pueden ser utilizados con éxito para eliminar ciertos olores, sabores y colores, bario, radio, hierro soluble y manganeso. Los sistemas de intercambio aniónico son efectivos para los nitratos, pero no ocurre lo mismo con los sistemas de intercambio catiónico.

## **FILTROS MECÁNICOS**

Podemos emplearlos para eliminar hierro soluble y manganeso, arena, cieno y arcilla (turbidez). Todos estos sólidos pueden acarrear problemas en los circuitos de agua.

## **ÓSMOSIS INVERSA**

Mediante el uso de un sistema de membranas filtramos las impurezas del agua. La ósmosis inversa tiene un alto coste inicial, a lo que hay que añadir el coste que supone el recambio de las membranas; además es un proceso relativamente lento. Los sólidos que pueden eliminar incluyen muchas sustancias inorgánicas, nitratos, algunos pesticidas, radio, sales y compuestos orgánicos volátiles, además de olores y sabores.

## **FILTROS QUÍMICOS**

Funcionan por la combinación de un filtrado y reacciones químicas. Se elimina sulfuro de hidrógeno, hierro soluble e insoluble, y manganeso.

## **CLORACIÓN**

El cloro es uno de los elementos más comunes para la desinfección del agua, se puede aplicar para inactivar la gran mayoría de los microorganismos, es barato y fácil de manejar. Este método puede, asimismo, servir para eliminar colores, olores y sabores indeseables del agua, oxidar el hierro y el manganeso, y destruir algas.

Los factores que determinan la eficacia de la desinfección con cloro son su concentración, el tiempo de contacto, la temperatura, el pH (5.5 a 7.5), la cantidad y tipos de microorganismos y la concentración de materia orgánica en el agua.

Presenta una serie de inconvenientes tales como el aumento del pH del agua (favorece las precipitaciones de ciertos minerales), una alta volatilidad (riesgo de intoxicación en depósitos abiertos y con temperaturas altas) y posibles alteraciones en el sabor y olor.

## **PERÓXIDO DE HIDRÓGENO–NITRATO DE PLATA**

El mecanismo de acción del peróxido de hidrógeno es la destrucción de microorganismos alterando sus sistemas enzimáticos mediante la producción del radical libre hidroxilo. La principal función del nitrato de plata es la activación del peróxido al contacto con el agua. Es un producto eficaz frente a un amplio espectro de microorganismos, activo en presencia de materia orgánica, no altera las características organolépticas del agua y es efectivo frente al biofilm que se desarrolla en los sistemas de conducción.

## **TRATAMIENTOS A TRAVÉS DEL AGUA DE BEBIDA**

En ganadería intensiva el éxito de las medidas terapéuticas está ligado a la rapidez, a la intensidad y a la continuidad de su aplicación. Los resultados son mucho mejores si se trata a los animales al inicio de la infección, antes del empeoramiento de los síntomas y la aparición de lesiones irreversibles. De este modo se combatirá la multiplicación y la excreción de los agentes infecciosos, y el contagio de los animales aún sanos.

En comparación con los alimentos medicados, el tratamiento en el agua de bebida es más eficaz. Aunque normalmente el animal enfermo disminuye su ingesta, no ocurre lo mismo con el consumo de agua.

La flexibilidad del tratamiento permite modular la posología, pudiéndose así iniciar una cura con una dosis de ataque (posología fuerte) y los días siguientes continuar con una posología de mantenimiento o bien concentrar

el tratamiento en una parte del día. De la misma forma, si es necesario, el medicamento puede ser inmediatamente reemplazado por otro. Este sistema permite, también, tratar únicamente a los animales enfermos y garantizar, así, el cumplimiento de los períodos de supresión en aquellos animales que estén próximos al sacrificio y que, por ello, no deban ser tratados.

Entre los inconvenientes cabe citar que la medicación a través del agua de bebida puede precisar de instalaciones específicas. Es imprescindible controlar los consumos de agua para asegurar que se cumplan las posologías y debe evitarse que los animales derrochen agua.

Algunos productos presentan límites de solubilidad que pueden influir negativamente en su utilización, siendo a veces necesario recurrir a productos solubilizantes. Los pH por debajo de 6 ó por encima de 8,5 pueden dar problemas, y en general, los productos serán menos solubles a medida que aumenta la dureza del agua.

## BIBLIOGRAFÍA

Fuente.

[http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/7\\_cys\\_7\\_El\\_agua\\_en\\_la\\_alimentacion\\_bovina.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/7_cys_7_El_agua_en_la_alimentacion_bovina.pdf)

Clic Fuente

