<u>Algas y cianobacterias</u>: Alguicidas para tratar las "aguas" contaminadas para consumo vacuno y humano

Aníbal Fernández Mayer[1]

La presencia de ***algas*** en el ***agua de bebida***, especialmente en fuentes de agua de origen superficial, le confieren al **agua** un color **verdoso**. Estas algas, pertenecientes al grupo de las ***cianobacterias***, producen toxinas que pueden producir desórdenes en la salud de los seres vivos (humanos y animales), incluso llegar hasta la muerte.

Cianobacterias

Este tipo de microorganismos (uní o multicelulares) habitan en aguas estancadas o reservorios ricos en nutrientes. Normalmente se dicen ***algas (azules o verdes)*** pero son en realidad ***bacterias*** que producen muy mal olor y sabor junto con la producción de toxinas, potencialmente mortales, por ingestión o contacto con aguas contaminadas.

La razón por la que algunas aguas producen algas marrones o verdes, no tóxicas y otras de color verde-azuladas (***cianobacterias***), tóxica, es desconocida (Figura 1).

Figura 1: Algas azules y verdes, comunes en aguas contaminadas

1) Técnico de la EEA INTA Bordenave (CERBAS) (Bs As). Master Sc, y Doctor en Cs Veterinarias, (Univ. Agraria La Habana, CUBA). Especializado en Nutrición de bovinos. Correo: afmayer56@yahoo.com.ar; fernandez.anibal@inta.gob.ar

Cuando el agua contiene alta concentración de nutrientes favorece al desarrollo de algas y cianobacterias, en especial durante el verano y en regiones templadas y templadas-cálidas con temperaturas medias entre 18 y 25°C.

Las ***cianobacterias*** producen cianotoxinas. El género Microcystis es el que más abunda en aguas dulces contaminadas y genera la microcistinas (toxina), cuyos niveles se elevan cuando existe una alta concentración de fósforo y nitrógeno disuelto en el agua (Figura 2).

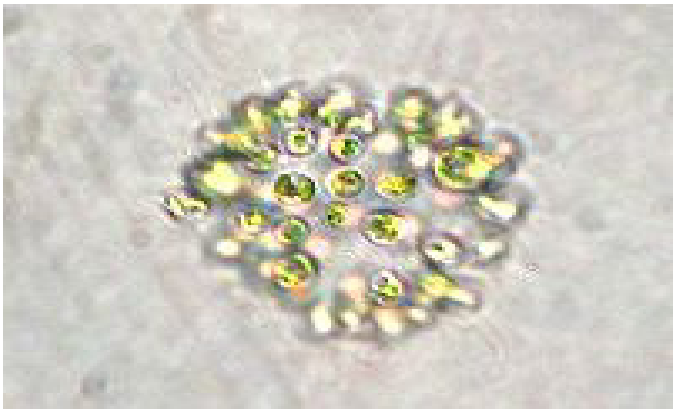

Figura 2: Microcystis aureginosa

La forma de acción de estas toxinas se agrupa en dos tipos: las ***neurotoxinas***, que causan la muerte rápida, y las ***hepatotoxinas***, que provocan la muerte a las pocas horas o después de dos días de su consumo, aunque los signos clínicos de hepatotoxicosis aparecen 15 minutos después del contacto o consumo de un agua contaminada. La ***microcistina-LR*** es la más tóxica (hepatotoxina). En la mayoría de los casos, el agua de los pozos contiene esta toxina

Los ***síntomas*** que presentan son de tipo **nervioso, temblores, inestabilidad, diarreas sanguinolentas** y **muerte** en casos extremos (consumo de agua con alta concentración de ácido cianhídrico)**.** Para impedir su crecimiento se recomienda realizar una limpieza periódica de los lugares de abastecimiento de agua (bebederos, tanques, etc.).

Las algas son plantas de organización sencilla, debido a que presentan clorofila son fotosintéticas. Existen en formas unicelulares, coloniales y pluricelulares. Se clasifican como: ***algas azul-verdes, algas verdes, diatomeas y algas flageladas.*** El incremento anormal de las algas se produce por el exceso de nutrientes y cambios en la temperatura.

Este fenómeno se conoce como ***eutrofización o eutroficación*** y tiene como consecuencia múltiples dificultades en el tratamiento y la desinfección del agua por la producción de ***triahalometanos*** y otras sustancias químicas que alteran el sabor y el olor del agua tratada.

Sabor y olor: Algunas algas producen ***olor a pescado, tierra o pasto***, entre otros.

Color: Las ***algas clorófitas*** producen un **color verde-azulado** en el agua y la ***Oscilatoria rubens*** un **color rojo**.

Toxicidad: Algunos tipos de **algas verde-azuladas**, actualmente denominadas ***cyanobacterias***, causan disturbios gastrointestinales muy serios en los seres vivos (humanos y animales) por la producción de ácido cianhídrico.

Corrosión: Las algas del género ***Oscilatoria*** producen corrosión en las piezas o tubos de concreto armado, en los tubos de acero expuestos a la luz y obstrucción de filtros.

Las ***diatomeas*** constituyen el grupo de algas que causa mayores problemas para su eliminación por poseer *cubiertas de sílice* que no se destruyen después de su muerte.

Alteración del pH: Debido al consumo de CO_2 precipita el $CaCO_3$, ***"aumentado el pH"***.

Como **productos alguicidas** se recomiendan el ***sulfato de cobre, el cloro*** o una combinación de ambos, entre otros.

Bacterias y Protozoarios

Son seres de organización simple, unicelulares. La mayor parte de bacterias y protozoarios son beneficiosas para el ecosistema acuático. De ellas depende la mayor parte de las transformaciones orgánicas. Favorecen la autodepuración de los cuerpos de agua.

El incremento anormal del zooplancton causa un desequilibrio en el sistema y trae consecuencias negativas como la disminución del oxígeno disuelto, alteraciones en el pH, en el olor y el color del agua, entre otras.

COBRE COMO ALGUICIDA Y BATERICIDA

El COBRE tiene **acción bactericida, fungicida** y **alguicida** (Tabla 1).

Al igual que otros minerales, el cobre no puede ser producido por los organismos vivos, de allí su esencialidad como nutriente. Por lo tanto, los ***animales*** deben incorporarlo a su cuerpo desde los ***alimentos y el agua de bebida***.

Tabla 1: Resumen de diferentes fuentes ricas en cobre activo que cumplen actividad alguicida

Diferentes presentaciones químicas	Patrón de uso
Cobre (metálico)	Alguicida – pintura anti vegetativa
Cobre (metálico en forma de quelatos de citrato de cobre y gluconato de cobre)	Alguicida, bactericida, fungicida
Complejos de etanolamina de cobre	Alguicida, preservante de madera
Complejo etilenediamina de cobre	Herbicida
Oxicloruro de cobre	Alguicida, bactericida, fungicida
Sales de cobre de ácidos graso y resina	Bactericida, fungicida
Sulfato de cobre	Alguicida, bactericida, deshidratante, fungicida, herbicida
Complejos trietanolamina de cobre	Alguicida

Fuente: Extraído de International Copper Association[1]

Los laboratorios de referencia están en condiciones de identificar las bacterias y las toxinas. Aunque algunas toxinas se relacionan con el crecimiento de los microorganismos, la mayoría se producen cuando éstos mueren. Esta muerte se produce por una pérdida de nutrientes del agua o por una aplicación química, como por ejemplo algún tipo de sulfatos o de herbicidas.

El viento puede hacer que las ***cianobacterias*** y sus **toxinas** se concentren en la superficie del agua.

1) https://www.umanda.cl/docs/Cobre_Salud_Medio_Ambiente_Nuevas_Tecnologias.pdf

La identificación positiva de las ***cianobacterias*** no es sencilla y requiere un entrenamiento en el microscopio. Sin embargo, hay algunos signos que hacen sospechar su presencia como la presencia de una **capa de limo en la superficie, similar a una capa de pintura verdeazulada o amarronada**.

Las *cianobacterias* se componen de finas células que, a diferencia de las algas verdes, no se pueden recoger del agua con la mano. El mejor modo de **evitar los problemas de las *cianobacterias* es prevenir su crecimiento exponencial**. Para ello, se debería limitar o evitar que caigan al agua diferentes tipos de nutrientes y desperdicios. Otra forma de reducir el desarrollo de ellas es airear el agua a través de un sistema de bombeo.

Para reducir la presencia de estos microorganismos en el agua de consumo, se debe situar la "toma de agua" a un metro por debajo de la superficie, para evitar las zonas de mayor concentración de toxinas.

Entre los diferentes controles químicos, se destaca la aplicación del ***sulfato de cobre pentahidratado*** que se debe aplicar a los pozos de agua a razón de **1 g/m^3.** Este producto se debería usar con cuidado porque también mata al zooplancton que consumen a las algas y, además, es tóxico para los peces. Para reducir los efectos dañinos recién citados se puede disminuir la dosis a la mitad (0.5 g/m^3).

Posterior al tratamiento químico, el agua no se puede consumir hasta dos semanas de realizado el mismo.

En resumen, las ***algas*** y ***cianobacterias*** son normales en la mayoría de los tanques australianos u otros sitios de reserva de agua que están en contacto con el sol y el aire y que, por un motivo u otro, no tienen la limpieza periódica que se recomienda. De los cuidados que se realicen en estos reservorios de agua dependerá la salud y producción, tanto de los animales como de los seres humanos.