

El contenido de este artículo de nuestra sección de Agrotecnia fue elaborado por José Antonio Mula, Ingeniero agrónomo con experiencia en nutrición vegetal, fisiología y asesoramiento técnico. En el mundo web desde 2012; para www.agromatic.es, el cual fue revisado y reeditado por Portalfruticola.com

Eutrofización y el abuso de fertilizantes en el ecosistema

*El ecosistema era altamente estable hasta que llegó la industrialización y el avance tecnológico. De esta forma, el medio ambiente **pasó a ser un ente sensible** a los brutales cambios que el hombre ha ido sometiendo al medio con el paso de los años. Si nos centramos en el agua, el aporte continuo de nutrientes produce alteraciones en el ecosistema y causa un fenómeno conocido como **eutrofización**.*



Y cuando se produce este cambio, **el equilibrio se altera** y empiezan a proliferar unas especies sobre otras, de forma que todo el ecosistema se modifica lentamente hasta que llega al colapso, como ha pasado hace pocos años con el Mar Menor, en la Región de Murcia.

Sin embargo, este ejemplo es uno más de muchos repartidos por todo el mundo, donde no solo la agricultura y el abuso de fertilizantes es el principal problema, ya que la mala gestión de los residuos humanos en ciudades causa graves alteraciones en el medio

acuático.

Este artículo queremos dedicarlo a conocer con interés el **fenómeno de la eutrofización del agua**, causas, alteraciones y posibles soluciones (que nunca vienen mal saber).

EUTROFIZACIÓN, CUANDO MUCHAS GOTAS CONSIGUEN LLENAR EL VASO

El **ecosistema acuático es muy complejo**. Tanto en los entornos de agua dulce como de agua salada conviven cientos o miles de especies, tanto animales como plantas y algas. Cuando se añaden residuos en forma de nutrientes, la proliferación de una especie sobre otra **altera por completo el equilibrio**, perjudicando el correcto desarrollo del entorno marino.

Una de las consecuencias principales de la eutrofización es la **proliferación de diferentes especies de algas**, pluricelulares y unicelulares que afectan al contenido de nutrientes del agua, el oxígeno y la cantidad de luz que penetra en ella.

El causante de todo esto, como texto preliminar antes de entrar de lleno en el problema, es el **nitrógeno y el fósforo, pero en exceso**. Y decimos exceso porque el mar es uno de los principales fijadores de nitrógeno atmosférico, a causa de la actividad de diferentes cianobacterias que viven en el agua. Sin embargo, cuando la población de cianobacterias está controlada por el propio ecosistema, **todo está en perfecto equilibrio**.

Como decimos en el titular, el aporte continuo de estos nutrientes no suele afectar al ecosistema, hasta que dice basta y **se superan los límites del equilibrio**.



EN QUÉ CONSISTE LA EUTROFIZACIÓN

El concepto de eutrofización hace referencia a la **contaminación de un entorno acuático** (agua salada o dulce) a causa de un aporte excesivo de nutrientes, en especial el nitrógeno y el fósforo. De hecho, el término eutrofización deriva de *eutrophos*, cuya traducción literal es «alimentado generosamente».

Justamente es esto lo que ocurre en el ecosistema marino afectado por eutrofización.

El aumento de concentración tanto de nitrógeno como fósforo favorece la **proliferación de diferentes grupos de microorganismos**, entre ellos, diferentes especies de microalgas y fitoplancton que, literalmente, se vuelven locas con estos nutrientes y los utilizan como fuente de alimentación.

Esto hace que la población evolucione de forma vertiginosa y hasta tal punto que crea un desequilibrio, **alterando la concentración de oxígeno**, penetración de luz, pH y otros parámetros químicos indispensables.

¿QUÉ CAUSA LA EUTROFIZACIÓN DEL AGUA?

La eutrofización es una actividad natural (pero no por ello beneficiosa) que conlleva el aporte de nitrógeno y fósforo al agua. Este aporte **proviene básicamente de la actividad**

humana, ya sea a través de la contaminación de aguas por medio de la agricultura poco sostenible o bien por un mal tratamiento de residuos fecales, donde la concentración de nitrógeno es considerable.

Y es que el nitrógeno más usado en agricultura y la forma que más fácil absorben las plantas es la forma de nitrógeno nítrica, casualmente la que por tener una estructura de anión (carga negativa), no queda retenida en el suelo y se infiltra a capas profundas, contaminando acuíferos que terminan derivando en el mar.

EFFECTOS SOBRE EL ECOSISTEMA EUTROFIZADO

El proceso de eutrofización es muy lento, llevando décadas y décadas de emisiones al medio acuático. Sin embargo, cuando se llega a los límites que superan el equilibrio, **los efectos visuales se observan en muy poco tiempo**. Cambio del color del agua, muerte de animales, alta presencia de algas, etc.

PRIMERA DETECCIÓN DEL PROBLEMA

El primer síntoma de un agua contaminada por exceso de nutrientes es el **cambio en la coloración del agua**. La evolución de diferentes especies de microalgas y fitoplancton crea un color verdoso, debido a que todas estas especies son mixotróficas, es decir, hacen la fotosíntesis al igual que los vegetales.

El cambio en la coloración lleva intrínseco cambios más radicales en la **composición química del agua**. Estos cambios pueden no sentar nada bien a las especies autóctonas, muchas de ellas sensibles. Sin embargo, puede suceder todo lo contrario, y que estos cambios estimulan la presencia de organismos no nativos que ahora encuentran un entorno favorable para desarrollarse.

En cualquier caso, ya hay signos claros de rotura de equilibrio en el ecosistema.

AVANCE DEL PROBLEMA

Según evoluciona el problema y los residuos de nitrógeno y fósforo continúan acumulándose en el agua, **la eutrofización avanza** y aparecen alteraciones físicas en el medio. Una de ellas es el bloqueo de la penetración de luz hacia el fondo del ecosistema, causado por una mayor evolución del fitoplancton, ubicado en la superficie del agua.

El aumento de organismos vivos de algas unicelulares **aumenta la concentración de**

materia orgánica y, por tanto, la cantidad de elementos en descomposición, creado por organismo que viven preferentemente en entornos con baja disponibilidad de oxígeno.

Aquí se produce la lucha entre el fitoplacton, productor y consumidor de oxígeno, y organismos descomponedores de materia orgánica, que únicamente absorben oxígeno, alterando la demanda química de oxígeno (DQO) y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

La acumulación de restos orgánicos de materia orgánica en descomposición aumenta el problema de la eutrofización, especialmente en agua estancada como es lo habitual en lagos y mares. En este punto, el ecosistema cada vez se va pareciendo más y más a un estanque o pantano, con bajos niveles de oxígeno y presencia de animales.



EJEMPLOS DE ZONAS CON GRAVES PROBLEMAS DE EUTROFIZACIÓN

Desgraciadamente, la eutrofización es un problema muy común que afecta a miles de zonas acuáticas en España y resto de mundo. Hay algunos ejemplos muy visibles; y otros que tardarán poco en aparecer, ya que la alteración del ecosistema se inicia lentamente hasta crear el desequilibrio final.

MAR MENOR

Uno de los casos más extremos en España, afectando a la albufera situada en la Región de Murcia a causa de una contaminación por nitrógeno y fósforo (agricultura; mala gestión de residuos y del torrente del agua por las lluvias torrenciales).

Hasta hace poco, se consideraba que se había perdido más del 80% de la biodiversidad marina debido a la alta presencia de fitoplancton; con picos de falta de oxígeno (anoxia) y aparición de organismos poco comunes en la zona.

PARQUE DE DOÑANA

Actualmente se ha detectado un aumento considerable de los niveles de nitrógeno, fósforo y especies de algas unicelulares que originan la futura eutrofización; a causa probable de un abuso de fertilizantes en la agricultura.

MAR CASPIO

El Mar Caspio sufre actualmente una eutrofización tan grave que se puede observar a través de mapas satelitales como Google Maps. En la zona norte se puede ver un color verde intenso a causa de la proliferación de diferentes especies de algas unicelulares y fitoplancton.

GOLFO DE MÉXICO

El Golfo de México es otro caso de gran importancia, donde existen tramos con muy bajo contenido en oxígeno; y alta presencia de materia orgánica en descomposición. La mala gestión de residuos y la prácticamente nula renovación del agua ha agravado el problema.

¿QUÉ SOLUCIONES HAY DISPONIBLES FRENTE A ESTE PROBLEMA?

La mayor solución al problema es disminuir el aporte de residuos de nitrógeno, fósforo y materia orgánica al agua. Esto hace que las especies que causan el problema disminuyen, aumentando la entrada de luz, oxígeno y favoreciendo el desarrollo de las especies autóctonas.

Seguido de esto, existen alternativas para disminuir la presencia de estas algas, como la formación de compost; marino, aunque actualmente hay pocos medios para ser considerado como una alternativa eficaz.

A nivel de agricultura, se debe gestionar muy bien el uso de fertilizantes y prohibir un abuso de ellos; especialmente para el caso de nitrógeno y fósforo; creando cordones de seguridad en entornos cerca de aguas y evitando la infiltración de nutrientes a acuíferos.

Y en todo esto, la microbiología de suelo tiene mucho que ofrecer...

Fuente: www.agromatica.es

www.portalfruticola.com