

irradiación de alimentos, ofrece servicios de radioesterilización de productos médicos y alimentos pasteurizados, y comercializa sus productos de investigación y desarrollo, como protectores vegetales empleados en la

agricultura y nanogeles de oro y plata empleados en la medicina.

El VINAGAMMA también lleva a cabo actividades de investigación y desarrollo e imparte capacitación en materia de

tecnología de la radiación. Asimismo, colabora con asociados internacionales para encontrar formas de seguir mejorando la tecnología de la irradiación.

*Estelle Marais*

## El OIEA desarrolla un nuevo método para el seguimiento de las fuentes de contaminación del agua



**El exceso de nitrato en los lagos, los mares y los ríos puede aumentar el crecimiento de algas que, a su vez, pueden provocar floraciones tóxicas de tonos azulados y verdosos. En colaboración con la Universidad de Massachusetts Dartmouth, el OIEA ha desarrollado un método innovador para rastrear el origen de la contaminación por nitratos en el agua.** (Fotografía: L. Wassenaar, OIEA)

En colaboración con la Universidad de Massachusetts, el OIEA ha desarrollado un método innovador para rastrear el origen de la contaminación por nitrógeno en los lagos, los mares y los ríos. El instrumento analítico, de base nuclear, ofrece a las iniciativas de prevención y rehabilitación una manera más económica, segura y rápida de determinar si el exceso de compuestos de nitrógeno en el agua procede de la agricultura, las redes de alcantarillado o la industria. El nitrógeno, un elemento esencial y abundante en la Tierra, es un importante fertilizante que se utiliza de manera generalizada desde mediados del siglo XX. “Uno de los principales problemas mundiales de la calidad del agua es que hemos sobrefertilizado nuestras zonas agrícolas durante décadas, tanto con estiércol como con fertilizantes sintéticos”, afirma Leonard Wassenaar, Jefe de la Sección de Hidrología Isotópica del OIEA. “Todos esos nutrientes, en especial las formas de nitrógeno como los nitratos, se filtran en las aguas subterráneas y acaban en los ríos, los lagos y los cursos de agua”.

Los niveles excesivos de nitratos favorecen el crecimiento de algas que pueden provocar floraciones tóxicas en

la superficie de los lagos. A su vez, esas floraciones pueden terminar en el fondo de los lagos, servir de alimento a las bacterias y crear lo que se conoce como “zonas muertas”. “Actualmente se ven más muertes de peces, casos en que miles de ellos salen flotando a la superficie porque el fondo del lago, su hábitat natural, se ha quedado sin oxígeno debido a esa lluvia de material orgánico”, dice Wassenaar.

Eliminar los nitratos del agua resulta muy difícil y caro. Por esa razón, se necesitan instrumentos para conocer las fuentes de nitrógeno y su curso a fin de orientar de manera más adecuada las medidas de protección y rehabilitación del agua.

El nuevo método, publicado en la revista *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, mide la cantidad y la proporción de isótopos estables de nitrato en el agua. El nitrógeno tiene dos isótopos estables, o variantes de sus átomos, que difieren en el peso. Dado que la diferencia de peso no es la misma, por ejemplo, en los excrementos humanos o en los fertilizantes, se pueden utilizar los isótopos para determinar cuál es la fuente.

“Los instrumentos isotópicos son muy eficaces para medir los nutrientes en el agua”, dice Wassenaar, “aunque su

uso siempre haya presentado grandes dificultades debido a su costo y a su accesibilidad. La nueva técnica permite a los científicos analizar más muestras, a un menor costo, para estudios a gran escala. Creo que va a marcar un antes y un después”.

El nuevo método utiliza un tipo de cloruro de titanio —una sal— para convertir el nitrato de una muestra de agua en un gas de óxido nitroso. A partir de ese gas, se pueden analizar los isótopos con instrumentos como espectrómetros de masas o láseres. Los métodos actuales emplean bacterias modificadas genéticamente o metales de gran toxicidad como el cadmio para llevar a cabo la conversión a ácido nitroso, lo que conlleva que su uso se vea limitado a unos pocos laboratorios especializados por su complejidad y su costo.

“Es un método relativamente sencillo para lo que hasta ahora era un proceso caro y complejo”, afirma el colaborador Mark Altabet, Profesor de Ciencias de los Estuarios y de los Océanos de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Marinas de la Universidad de Massachusetts Dartmouth. Los análisis de las muestras son entre cinco y diez veces más baratos que antes, y las muestras se preparan en cuestión de minutos.

Altabet tiene previsto utilizar el método para estudiar los efectos de las medidas de lucha contra la contaminación en Long Island Sound, estuario de la costa oriental de los Estados Unidos que se vio gravemente afectado por las cantidades excesivas de nitratos.

El OIEA promueve la aplicación de las técnicas nucleares e isotópicas para determinar la fuente de agua, la edad, la calidad y la sostenibilidad a fin de ayudar a los países a mejorar su gestión de este recurso vital.

*Luciana Viegas*