

MICROALGAS Y BACTERIAS CONTRA AGUA MALOLIENTE

Publicado el 23 Enero 2023



- La técnica ya se implementó en el Río Magdalena, en el tramo de la alcaldía Coyoacán y en los canales de Cuernavaca, en Xochimilco

En la Ciudad de México existen sitios donde se perciben malos olores en cuerpos de agua por

problemas por acumulación de materia orgánica, poca oxigenación y presencia de fauna y flora nocivas. Esta problemática ya tuvo solución en dos lugares de las alcaldías Coyoacán y Xochimilco, mediante la utilización de métodos biológicos de fácil aplicación.

De acuerdo con la literatura científica, los sistemas de depósito y de transporte de agua suelen tener características que provocan el desarrollo de diferentes procesos biológicos. Materia orgánica, sedimentos y baja turbulencia generan que el cuerpo de agua se divida en cuatro zonas: la fase suspendida, sedimentos, atmósfera de los alrededores del cuerpo y la zona de intercambio entre las fases.

Los cuerpos de agua han sido estudiados desde el punto de vista de un reactor de procesos microbianos, químicos y fisicoquímicos, donde pueden existir condiciones aerobias, anóxicas o anaerobias.

Los olores fétidos provienen de gases azufrosos, lo que se conoce popularmente como olor a huevo podrido, combinación de ácido sulfhídrico, metano y amoníaco. Y, hasta ahora, los mecanismos tradicionales de tratamiento para enfrentar este problema son mayormente mecanizados, requieren energía y tecnología avanzada.

El proyecto “Manejo de cuerpos de agua por métodos biológicos para el control y eliminación de gases tóxicos”, que encabezó el biólogo Sergio Trejo Estrada, doctor en Ciencias, especialista en microbiología-bioquímica y biología molecular, del Instituto Politécnico Nacional (IPN) con apoyo de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI), propuso una tecnología para eliminar los olores derivados de putrefacción de materia orgánica.

El desarrollo se basó en la hipótesis de que grupos de microorganismos funcionales, compuestos por microalgas y bacterias pueden evitar la formación de gases. Una prueba de laboratorio demostró ese efecto y luego se escaló a cuerpos reales en la ciudad, y se comprobó que se reduce la emisión. El método comprende el uso de biotecnología microbiana, herramienta sostenible, rápida y sencilla de aplicar para garantizar el bienestar de una extensión de agua.

La metodología se implementó en dos sitios contrastantes, en el Río Magdalena, en el tramo de la alcaldía Coyoacán, y los canales de Cuemanco, en Xochimilco. El primero es un río vivo, con agua original de los mantos acuíferos del cerro del Ajusco, mientras que el segundo es un humedal, ambos lugares muy contaminados.

“Los resultados son alentadores desde el punto de vista científico y contundentes desde la perspectiva tecnológica y de aplicación”, refirió el investigador sobre los efectos de los sistemas de prototipo de cultivos microbianos que fueron rigurosamente seleccionados, a escala de laboratorio, a partir del estudio de centenares de muestras de cuerpos de agua de todo el país.

Con el proceso de producción, que se realiza en una planta piloto, fue posible generar cultivos de alta densidad, mezcla que incluye un bacilo del género *Gottfried*, bacteria del género *Burkholderia* y una microalga del género *Parachlorella*. Los tres, identificados a nivel de especie y seguros para su uso en ingeniería ambiental, generan un efecto sinérgico que interrumpe la producción de gases.

“Esta tecnología permite eliminar malos olores. Se trata de un método clásico de microbiología ambiental, en el que una elevada producción de alta densidad microbiana se aplica directamente al cuerpo de agua para que cumpla con una función de saneamiento, sin necesidad de un equipo que implique inversión y gasto de energía”, resaltó Trejo Estrada.

En este caso, el gasto energético se presenta en la etapa de producción, en una unidad fermentativa, vía por la que se generan cultivos que cuentan con centenares de millones de bacterias por mililitro de medio, lo que se convierte en inóculos que, en escala de litros, son vertidos en estanques interrumpiendo así la formación de sustancias provenientes de degradación anaerobia.

El proceso inicia en una unidad de microbiología de escala laboratorio, donde se obtiene el cultivo de alta densidad, propagado en escala de centenares de litros en una planta piloto de producción. Por su estabilidad es posible llevarlo hasta el sitio de inoculación, que es la orilla de la extensión del agua donde se vierte y luego, en horas, se dejan de producir ácido sulfhídrico, metano y amoníaco.

Con ello, disminuye la Demanda Química de Oxígeno (DQO) –parámetro relacionado con la cantidad de materia orgánica contaminante en el agua– y aumenta el Oxígeno Disuelto, lo que resulta benéfico para microorganismos y vida acuática.

En el caso del Río Magdalena, la parte que desemboca en la zona urbana –en el sur-centro de la ciudad–, los vecinos ahora perciben un olor a microalgas, parecido a tierra mojada.

Mientras, en Cuemanco, en el lado sur-oriente, el agua no va a ningún lado, permanece encharcada como consecuencia de ser una de las zonas más bajas de la cuenca, donde el efecto que tiene el cultivo de bacterias es que los paseantes que visitan la zona ya no perciben el olor fétido, presente sobre todo en los periodos de sequía.

Otro de los impactos favorables es que las microalgas captan bióxido de carbono y fotosintetizan, es decir, introducen oxígeno, algo que ayuda a sanear el agua e impide los olores generados por la degradación anaerobia de la materia orgánica depositada en el fondo de los ríos o estanques.

La conjunción de microalgas y bacterias se puede aplicar en diferentes tipos de aguas residuales, sean agroindustriales, municipales o farmacéuticas. El uso de estos combinados puede aumentar la absorción de nutrientes y la resistencia a fluctuaciones ambientales, lo que mejora su funcionamiento en el proceso de biorremediación.

El resultado, explicó el doctor Trejo Estrada, tiene doble efecto: por un lado, las bacterias interrumpen la formación de malos olores y, por otro, las microalgas ingresan oxígeno al ecosistema y favorecen el saneamiento. Por tanto, se trata de una tecnología sostenible, sencilla, rápida y resolutive.

Su origen biológico permite una alta compatibilidad con otras tecnologías, la naturación de sitios perturbados, donde el establecimiento de vegetación funcional permite modificar las condiciones del ecosistema con la captación de contaminantes; se produce oxígeno y se promueven procesos de formación de suelo.

De acuerdo con el científico, el proyecto es precursor en México, donde hasta ahora la mayor parte de lo aplicado procede de tecnologías patentadas y fabricadas en países desarrollados, principalmente. “Haber recurrido a métodos biológicos tiene la ventaja que la intensidad energética se realiza solo en la producción de microbios en laboratorio”.

Como líder operativo del proyecto, participó el doctor Juan Pedro Tinajero, estudiante del doctorado en Biotecnología Productiva del IPN, además de una veintena de personas, entre investigadores con experiencia y capacidades profesionales, egresados de maestría del IPN y de la BUAP, practicantes y becarios de las áreas de bioquímica, ingeniería ambiental y ecología.

COMPARTIR



IMPRIMIR

