

BIOTECNOLOGÍA Eficacia sostenible

La solución natural para la contaminación del medio ambiente

Empresas e investigadores han dado un nuevo impulso a la biorremediación, las técnicas que aprovechan organismos vivos para reparar daños ecológicos

BELÉN RODRIGO

La biorremediación es un proceso biotecnológico que permite restaurar la calidad del medio ambiente. A través de organismos vivos, como bacterias, hongos, microbios y plantas, permite limpiar aguas y suelos contaminados. Su uso se ha ido generalizando en la última década coincidiendo con la apuesta en técnicas sostenibles a la vez que eficaces. Y también ha aumentado el número de empresas que trabajan con esta técnica. Tal y como resaltan desde el centro tecnológico Gaiker, la biorremediación ha estado un poco apartada de la primera línea de tecnologías de tratamiento en beneficio de otras técnicas físicas y químicas, más

rápidas, pero más agresivas con el medio ambiente y con el entorno. «La opción utilizada mayoritariamente hasta hace algunos años, para los suelos contaminados, ha sido la excavación y disposición en vertedero, al resultar una opción rápida en el tiempo y económica, aunque medioambientalmente insostenible y poco eficiente», puntualiza Pilar Brettes, investigadora del área de Biotecnología de Gaiker. Si bien reconocen que no existe una técnica ideal o única aplicable a todos los casos y situaciones, porque una gran variedad de factores determina la selección de las mejores técnicas y prácticas disponibles, «es un hecho que, en la actualidad, existe una clara voluntad por potenciar

técnicas más sostenibles», añade la investigadora.

En la última década, con el impulso del gran pacto verde europeo que ha concienciado de la importancia de la salud, se está apostando por las tecnologías basadas en la naturaleza (Nature-based Solutions (NbS)). «Una de ellas es la biorremediación que, en contraste con las técnicas tradicionales, presenta ventajas importantes como su menor coste y, sobre todo, su menor impacto ambiental, lo que redundará en la protección de la integridad y funcionalidad de los ecosistemas y en la aceptabilidad social como tecnología limpia y sostenible», aclara Brettes.

EJÉRCITO VERDE

Bacterias, hongos, microbios, plantas... son algunos de los agentes que pueden entrar en juego

Desde el año 1992 Gaiker ha venido apostando por las tecnologías de biorremediación, principalmente aplicadas al tratamiento de suelos y aguas contaminadas. «Durante muchos años no se ha priorizado esta tecnología de tratamiento, tanto en las empresas que nos contratan para los estudios de tratabilidad de suelos y aguas contaminadas como en los programas de ayudas a la I+D+i», explica la investigadora. Pero desde este centro tecnológico han notado un aumento en la demanda del desarrollo de procesos biológicos de tratamiento, tanto en solicitudes directas de las empresas y de la administración, así como de las propuestas de los programas de ayuda a la I+D nacionales y europeos. Sus inicios fueron en desarrollos de tratamientos de suelos contaminados con hidrocarburos totales del petróleo, pero en los últimos tiempos están también aplicando la tecnología tanto a suelos como aguas subterráneas contaminadas con pesticidas y disolventes organoclorados.

Mejora de procesos

Asegura que los últimos avances en herramientas moleculares (Molecular Biological Tools, MBT) han ayudado a mejorar los procesos de biorremediación. «Con estas herramientas se evalúan las comunidades microbianas, se pueden identificar los microorganismos que actúan en cada caso y los me-



canismos de degradación existentes y, en consecuencia, se puede determinar el potencial de biodegradación y facilitar estimulación y crecimiento de estos microorganismos para que actúen de manera más eficaz», explica la investigadora.

Actualmente Gaiker participa en el proyecto europeo Symbiorem donde se abordan las capacidades de biorremediación de microorganismos, microbiomas, proteínas, plantas y animales para eliminar los compuestos contaminantes del medio ambiente. Este centro tecnológico es responsable del desarrollo de las estrategias de biorremediación y biorrecuperación de suelos contaminados. Abordará también la tarea de bioaumentación genética, con el estudio de modificación de microorganismos para mejorar las rutas metabólicas de degradación de hidrocarburos a la par que se les confiere propiedades auxotróficas para incrementar la seguridad de su aplicación en entornos naturales.

Colaboración

Concepción Calvo, catedrática de Microbiología y directora del Instituto de Investigación del Agua de la Universidad de Granada, es especialista en microbiología ambiental. A lo largo de los años ha trabajado mucho en eliminación de hidrocarburos en suelo y agua. «Casi todos los proyectos que tenemos se desarrollan de forma conjunta con una empresa», afirma la catedrática. Por ejemplo, con Repsol, con el objetivo de solucionar el caso Prestige. En este caso formaron parte de un comité internacional para estudiar las alternativas de la biorremediación del fuel del

Prestige. «Y con Exolum, antigua CLH, en sus instalaciones de Motril, montamos plantas de demostración para el tratamiento del agua», subraya. En este momento están muy centrados en la biorremediación en el proceso del compostaje y están trabajando, por ejemplo, con cooperativas de aceite de oliva. Calvo recuerda que España «tiene clima semiárido, con suelos estropeados, y se trata de ver cómo mejorarlo».

En su departamento de investigación trabajan la biorremediación a través de estimular organismos que ya hay en el suelo, en el agua o en el residuo. «Otras veces los enriquecemos y hay quien utilice bioinoculantes comercializados», puntualiza. También resalta la mayor demanda que existe en

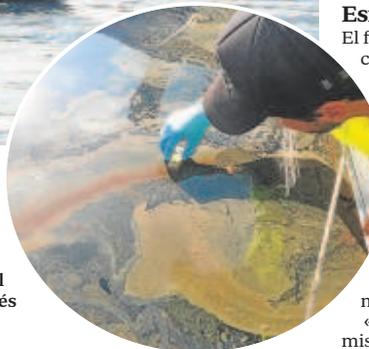
Descontaminación de las aguas

La empresa Biopulcher logró descontaminar el puerto del Gran Tarajal (Fuenteventura) a través de la biorremediación

esta antigua técnica. «Se ha visto que es una tecnología eficaz, de bajo coste y ambientalmente seguro. Es sostenible para la vida, puedes regenerar el agua, no la consumes y no produce efectos dañinos. Es la única forma para llegar a la emisión cero», matiza. Calvo valora igualmente el salto que se ha dado en este campo gracias al trabajo conjunto entre distintas disciplinas. «Un biólogo ya no solo piensa en microbiolo-

gía, se comunica con los ingenieros». Y los avances tecnológicos han permitido acortar los tiempos de proceso.

Jordi Vila lleva 30 años trabajando en tratamientos de biorremediación. No ha sido un camino fácil desde que importó a España la tecnología usada por científicos rusos para aislar una bacteria con capacidad para degradar los hidrocarburos. Tras invertir mucho tiempo y dinero, ha consegui-



do producir la bacteria a escala industrial y homologar el método. Primero con las empresas Ecoservicio S.A., Qm&Unicom, y Qmtecnic y, desde 2009 con Biopulcher, Vila ha llevado a cabo diversos trabajos y ensayos de biorremediación. Entre ellos en el accidente Mar Egeo en A Coruña en 1992 o en el del Prestige (2002). Uno de los tratamientos más exitosos fue en 2018 en el puerto del Gran Tarajal (Fuenteventura) donde se hundieron ocho barcos por una tormenta y tras ocho meses de trabajo se logró la descontaminación de las aguas del puerto.

Esfuerzo olímpico

El fundador de Biopulcher recuerda que la primera intención al traer esta tecnología «era limpiar el puerto de Barcelona para los Juegos Olímpicos, porque había mucho petróleo». La homologación tardó en llegar 20 años, lo cual le ha apartado de proyectos en donde las empresas o instituciones no podían asumir ese riesgo.

«La biorremediación es lo mismo que hace la naturaleza que dispone de microorganismos con capacidad de degradar hidrocarburos, pero lo consigue hacer de forma más rápida», recuerda Jordi Vila. «Cuando hay un vertido ocasional o accidental, se concentra mucho hidrocarburo en una área pequeña, y la naturaleza no está preparada para recibir esta agresión. Con la biorremediación se toman cepas naturales del medio ambiente, se transportan y se echan en la zona agredida. De esta forma hay más cantidad de microorganismos que los que tiene naturalmente», explica el fundador de Biopulcher. Eso sí, advierte que en este proceso se deben garantizar unas medidas de seguridad para que tenga éxito. «Que los microorganismos no tengan manipulación genética; que no sean fotosintéticos; que no sean parásitos y que no hagan simbiosis; y que no realicen esporas ni formas de resistencia que les permita sobrevivir acabada su fuente de alimentación», aclara Vila.

Desde Biopulcher también han notado un nivel de demanda y consulta que no existía hace 10 años. Y no solo en España, les han llamado de Irak, Kuwait, Arabia Saudita, Nigeria, Chile, Francia e Italia, entre otros países. Cree que una parte de este cambio se debe a una mayor concienciación ecológica a la vez que se sanciona más y las multas son mayores.



Tratamiento para limpieza de suelos

El centro tecnológico Gaiker está aplicando la biorremediación al tratamiento de aguas subterráneas y de suelos contaminados con compuestos orgánicos. Con esta técnica los contaminantes orgánicos son degradados por microorganismos