

Poderosa alianza natural

Tema: Ambiente

La contaminación ambiental

Actualmente, uno de los problemas más graves que enfrentamos como habitantes del planeta Tierra, por sus consecuencias negativas tanto para los ecosistemas, como para la salud de las personas, es la contaminación ambiental. Los derrames de hidrocarburos, como el petróleo y sus derivados, representan una de las principales fuentes de contaminación en la naturaleza, con efectos perjudiciales en plantas, animales y seres humanos.

Su perjuicio se debe a la toxicidad de sus componentes que pueden sofocar a las aves marinas y otros animales. Además, crea en el agua o tierra, una capa superficial que impide la entrada de luz solar, impidiendo que las especies vegetales realicen fotosíntesis, alterando la cadena alimentaria de las especies e impactando en la biodiversidad. Las actividades industriales y el tráfico marítimo son solo algunas de las causas que lo propagan en los sistemas terrestres y acuáticos, generando impactos tanto a corto, como a largo plazo. Debido a su persistencia, toxicidad y capacidad de acumulación en los seres vivos, estos compuestos constituyen una grave amenaza que exige estrategias especializadas y efectivas para su eliminación y control.



Derrame de petróleo crudo en aguas del lago Maracaibo, Venezuela.
(Fuente: Clarín, 2019)

La biorremediación

El término remediar significa "dar remedio". Se entiende por biorremediación a la utilización de microalgas, bacterias, hongos, plantas o sus enzimas, para realizar la descontaminación en suelos, cuerpos de agua y aire. Como este es un proceso natural que contribuye a la regeneración de los ecosistemas dañados y a la conservación de la biodiversidad, sus tiempos son más prolongados que los de la remediación por métodos físicos o químicos. Debido a esta exigencia, no resulta útil en casos que requieren solución inmediata. Sin embargo, es muy versátil, ya que permite tratar una amplia gama de sustancias, desde metales pesados hasta hidrocarburos, herbicidas y pesticidas, convirtiéndola en una opción integral y sostenible para la descontaminación de suelos y el tratamiento de aguas residuales. Sin lugar a duda, la biorremediación emerge como una alternativa respetuosa con el ambiente y efectiva para abordar la actual problemática.

¿Qué son los biosurfactantes?

Los biosurfactantes son moléculas biodegradables producidas por microorganismos que tienen la capacidad de reducir la tensión superficial entre líquidos que no se mezclan, como son el agua y los hidrocarburos. Se denominan así para diferenciarlos de los surfactantes químicos. El término proviene de la palabra inglesa "surfactant", que a su vez resume la expresión "surface active agent" (agente activo de superficie). Los biosurfactantes son compuestos activos que se producen en la superficie de las células microbianas o se excretan, reduciendo la tensión superficial e interfacial. Su acción es actuar como un emulsionante que ayuda a mezclar dos sustancias que normalmente se separarían al combinarse, como lo hace el detergente utilizado para lavar platos en una cocina. Los hay de distintos tipos, como los producidos por bacterias, hongos e incluso algunas especies de plantas. Estos interactúan en los contaminantes presentes en el agua, creando estructuras que facilitan la descomposición de los compuestos tóxicos, haciéndolos más accesibles para los microorganismos. Resumiendo, los biosurfactantes mejoran la eficiencia de los procesos de biorremediación, acelerando la descomposición y neutralizando la toxicidad de dichas sustancias nocivas.

Poderosa alianza natural

Tema: Ambiente

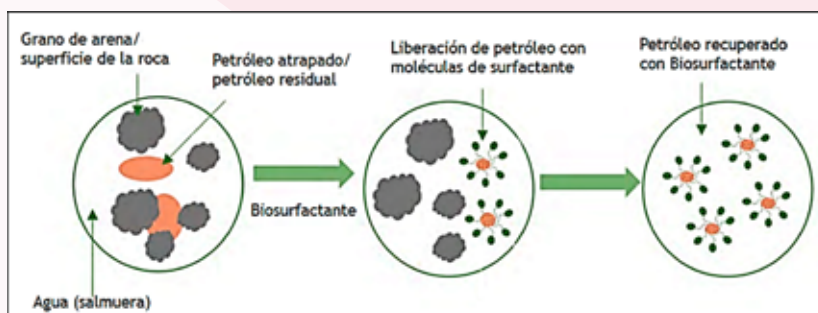
Usos innovadores de los biosurfactantes

La versatilidad y eficacia de este tipo de sustancias en la eliminación de contaminantes han llevado a su aplicación en diversas áreas de la biorremediación ambiental, tales como:

1. Limpieza de suelos contaminados: Los biosurfactantes se emplean para asistir a los microorganismos en la descomposición de hidrocarburos dispersos en suelos, facilitando así la limpieza de áreas afectadas por derrames de petróleo u otras sustancias perjudiciales.
2. Tratamiento de aguas residuales: En plantas de tratamiento de aguas cloacales, los biosurfactantes ayudan a descomponer compuestos orgánicos presentes en el agua, mejorando su calidad, antes de ser devuelta al ambiente.
3. Lucha contra derrames de petróleo en ecosistemas acuáticos: Los biosurfactantes pueden utilizarse para facilitar la dispersión y la emulsificación del petróleo, lo que incrementa la eficacia de los microorganismos en su degradación. Esta acción acelera la limpieza y recuperación de los sitios afectados, minimizando así el impacto negativo en la vida marina.
4. Remediación de aguas subterráneas contaminadas: En caso de vertidos de productos químicos, los biosurfactantes pueden movilizar y descomponer sustancias perjudiciales.
5. Eliminación de aceites en efluentes industriales: En la industria se usan biosurfactantes para reducir y eliminar la presencia de aceites y grasas en efluentes industriales, contribuyendo a la protección de ríos y cursos de agua.

Beneficios de los biosurfactantes

La utilización de biosurfactantes en la biorremediación produce muchos beneficios. Al ser biodegradables, ofrecen bajo impacto ambiental en comparación con los productos químicos sintéticos. Son versátiles o sea que pueden ser utilizados en una amplia gama de condiciones ambientales y para diferentes tipos de contaminantes. También promueven la recuperación de la biodiversidad en las áreas tratadas.



Acción microscópica de un biosurfactante.
(Fuente: Bohórquez Rodríguez & Castiblanco Urrego, 2021)

Conclusión

La preservación del entorno natural es crucial para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible de nuestras comunidades. Bajo esta premisa, los biosurfactantes resultan aliados valiosos en la lucha contra la contaminación ambiental porque ofrecen una solución natural y efectiva para la limpieza de ecosistemas afectados por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales. Su uso combinado con otras estrategias de biorremediación constituye una eficiente alianza que puede tener un impacto significativo en la protección y restauración de la biósfera, promoviendo el equilibrio sostenible entre la actividad humana y el ambiente.

CIENCIA A GOTAS

“Lo que sabemos es una gota, lo que no sabemos es un océano”. Isaac Newton

Esta publicación es editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado - AÑO 2025



FRANCO ANDRÉS LIPORACE

Ingeniero Químico (FRD - UTN)
Doctor en Ingeniería (FRBA - UTN).
Profesor Titular de la Cátedra
de Ingeniería de las Reacciones Químicas y
Profesor Asociado de la cátedra de Biotecnología -
Carrera de Ingeniería Química (FRD - UTN).
Docente Investigador del Grupo de Biotecnología y
Nanotecnología Aplicada (FRD - UTN).