

Biorremediación: el poder en la naturaleza

Roxana Margarita López-Martínez

blog RBT

Rev. Biol. Trop. Blog Serie 4

Es imposible negar que vivimos en una realidad donde la contaminación ambiental es uno de los principales problemas con los que cada uno de los países debe lidiar y particularmente con la **contaminación del agua**, al ser el fluido fundamental para el desarrollo de la vida. Es conocido que existen diferentes tipos de contaminación, y por lo general definimos el término como “la entrada de partículas, sustancias o agentes biológicos ajenos al medio, causando perturbación”, es decir, todo agente que no pertenece de manera natural a un determinado ambiente, y altera nocivamente su pureza o condiciones normales, es causante de **contaminación**. Ahora bien, la contaminación también pueda llegar a causar polución cuando esa perturbación causa algún efecto nocivo intenso en el medio.

De manera natural, los ecosistemas poseen mecanismos para autorregularse y sobreponerse a las perturbaciones ocasionadas por la presencia de agentes externos (partículas, sustancias, agentes biológicos); parte de esos mecanismos incluye la degradación por bacterias y hongos. Sin embargo, cuando la perturbación es demasiada y constante, el ecosistema no logra soportar y regular el impacto del contaminante, sufriendo en algunos casos daños difícilmente reparables.



La pregunta es: ¿existe alguna forma de ayudar a minimizar, contrarrestar o remediar la contaminación en ambientes acuáticos? Sí la hay. Una de las tendencias actuales en biotecnología es el uso de técnicas de **biorremediación** para aguas contaminadas, justamente basadas en los mecanismos naturales de autorregulación de los ecosistemas.

La biorremediación es definida como la utilización de organismos vivos con el objetivo de disminuir o transformar una alteración por lo general nociva para un sistema. Este tipo de biotecnología, inició con los aportes del científico **George Robinson** en 1960, quien en sus experimentos demostró como los microorganismos eran capaces de descontaminar aguas con petróleo.

Todo proceso de biorremediación, independientemente de los organismos que sean utilizados (bacterias, hongos, plantas, protistas), requiere de una detallada comprensión de los **ciclos biogeoquímicos**, la regulación de los mismos y su interacción con características del ambiente acuático, como temperatura, pH, contenido de oxígeno, etc.

¿Existe alguna forma de ayudar a minimizar, contrarrestar o remediar la contaminación en ambientes acuáticos? Si la hay

Este tipo de estrategias es muy relevante tanto económica como ambientalmente, ya que facilitan la descomposición de hidrocarburos a través de microorganismos.

En los derrames, la fracción de hidrocarburo más volátil se evapora con relativa facilidad. Diversos grupos de microorganismos pueden degradar los **componentes alifáticos y aromáticos**. Además, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (**HAP**) constituyen un grupo de contaminantes con propiedades mutagénicas y carcinogénicas, por lo que son prioritarios para estrategias de biorremediación.

No todos los contaminantes son fáciles de biorremediar, por ejemplo, los metales suelen ser un reto debido a que estos son almacenados dentro de los organismos generando problemas de **bioacumulación y biomagnificación** dentro de las cadenas alimentarias. En estos casos suelen usarse especies de plantas biorremedadoras (mediante un proceso llamado **fitorremediación**) que absorben los metales en sus partes aéreas.

Otro tipo de contaminantes que pueden ser tratados mediante biorremediación son las sustancias químicas usadas con fines industriales y agrícolas, como herbicidas e insecticidas, los cuales pueden ser tratados con la ayuda de ciertos microorganismos, como las **microalgas**.

En la actualidad también hay otra serie de contaminantes de particular interés, conocidos como **contaminantes emergentes**, donde se agrupan fármacos y sustancias utilizadas en productos personales. Estos contaminantes se han estado descargando al ambiente principalmente a través de aguas residuales y finalmente alcanzan los ambientes costeros marinos. Fue hasta hace poco que comenzamos a ver el impacto de ellos sobre los ecosistemas acuáticos.

Un ejemplo de estos últimos contaminantes son los **interruptores endocrinos** que, como su nombre lo indica, interfieren con el sistema endocrino de los seres vivos, incluyéndonos. Se han observado efectos en peces y moluscos induciendo a la masculinización en hembras o feminización en machos, debido a la carga de contaminantes que alcanzan los **ecosistemas costeros**.

Es justamente por esto que es extremadamente importante tanto el aporte científico en temas de ecotoxicología —para la búsqueda de estrategias como la biorremediación con el fin de tratar este tipo de sustancias en los ecosistemas—, como la regulación y prevención en el uso de estos contaminantes.

Roxana Margarita López-Martínez

Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Instituto de Oceanografia, FURG
Rio Grande, RS, Brasil

Imágenes

Alga verde usada en biorremediación. Fuente: **H. Krisp (CC BY 3.0)**

Derrame petrolero en el lago de Maracaibo, Venezuela (2010). Fuente: **Globovisión (CC BY-NC 2.0)**

Publicado: 19 de agosto, 2019. Serie 4.