

Biorremediación

Bioremediation

Sara Gómez-Montiel ^a

Abstract:

Pollution problems at the local, national and international levels are part of our daily lives; The way in which the ecosystems of our planet have been degrading is worrying. Bioremediation can use organisms indigenous to the contaminated site or from other sites (exogenous), it can be carried out in situ or ex situ, under aerobic (in the presence of oxygen) or anaerobic (without oxygen) conditions. Although not all organic compounds are susceptible to biodegradation, bioremediation processes have been used successfully to treat soils, sludge, and sediments contaminated with petroleum hydrocarbons, solvents, explosives, chlorophenols, pesticides, wood preservatives, and polycyclic aromatic hydrocarbons. in aerobic and anaerobic processes (Leahy and Colwell 1990, Dott et al. 1995, Dragun and Barkach 2000, Semple et al. 2001, Wan et al. 2002, Volke and Velasco 2003, Boopathy 2004, Rivera-Espinoza and Dendooven 2004, Lee et al 2007). The most widely used process is bioremediation and the variable to control is the biostimulation of native soil microorganisms mainly through the addition of nutrients.

Keywords:

Bioremediation, biostimulation, bioaugmentation, in situ bioremediation, ex situ bioremediation, composting, phytostimulation.

Resumen:

Los problemas de contaminación en el ámbito local, nacional e internacional son parte de nuestra vida cotidiana; es preocupante la manera en cómo se han ido degradando los ecosistemas de nuestro planeta. La biorremediación puede emplear organismos autóctonos del sitio contaminado o de otros sitios (exógenos), puede realizarse in situ o ex situ, en condiciones aerobias (en presencia de oxígeno) o anaerobias (sin oxígeno). Aunque no todos los compuestos orgánicos son susceptibles a la biodegradación, los procesos de biorremediación se han usado con éxito para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados con hidrocarburos del petróleo, solventes, explosivos, clorofenoles, pesticidas, conservadores de madera e hidrocarburos aromáticos policíclicos, en procesos aeróbicos y anaeróbicos (Leahy y Colwell 1990, Dott et al. 1995, Dragun y Barkach 2000, Semple et al. 2001, Wan et al. 2002, Volke y Velasco 2003, Boopathy 2004, Rivera-Espinoza y Dendooven 2004, Lee et al. 2007). El proceso más ampliamente usado es la biorremediación y la variable a controlar es la bioestimulación de los microorganismos nativos del suelo a través de la adición de nutrientes principalmente.

Palabras Clave:

Lorem, Biorremediación, bioestimulación, bioaugmentación, biorremediación in situ, biorremediación ex situ, composteo, fitoestimulación.

Introducción

En ésta infografía se muestra la biorremediación que es un proceso en el que los organismos vivos, normalmente plantas, microorganismos o sus enzimas, se utilizan tecnológicamente para eliminar o reducir (remedio) contaminantes en el medio ambiente (Gaylarde, Bellinaso & Manflo, 2005). Se utiliza para la limpieza del suelo y el agua subterránea contaminados por hidrocarburos, metales pesados, sustancias químicas, etc.

^a Sara Gómez Montiel, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria Número Dos | Tulancingo - Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-3106-888X>, Email: email@uaeh.edu.mx

Biorremediación

La biorremediación es un proceso en el que los organismos vivos, normalmente plantas, microorganismos o sus enzimas, se utilizan tecnológicamente para eliminar o reducir (remedio) contaminantes en el medio ambiente (Gaylarde, Bellinaso & Manfio, 2005). Se utiliza para la limpieza del suelo y el agua subterránea contaminados por hidrocarburos, metales pesados, sustancias químicas, etc.



- Requerimientos**
- La temperatura debe ser la adecuada
 - Agua suficiente
 - Debe existir una cantidad adecuada de nutrientes
 - Cantidad de oxígeno suficiente (para microorganismos aerobios)



Tipos de organismos utilizados

- Microorganismos**
- Fitorremediación**
- Degradación**

Emplea microorganismos o sus enzimas para desintoxicar contaminantes en el suelo u otros ambientes, actúa transformando contaminantes hacia formas de menor riesgo ambiental. Se utilizan principalmente bacterias, algas, cianobacterias y actinomicetos



Comprende diferentes tecnologías que se caracterizan por tener mecanismos particulares para la remediación de contaminantes de agua, suelos o sedimentos y se han utilizado para limpiar cuerpos de agua y suelos a través de plantas específicas



La degradación enzimática permite difundirse más lejos y pueden más fácilmente alcanzar y degradar compuestos inmovilizados. Las enzimas son importantes puesto que determinan las pautas de las transformaciones químicas.



Biorremediación In situ

Consiste en estimular a los microorganismos que habitan en el suelo contaminado mediante la aplicación de nutrientes y oxígeno. Puede ser por biopilas, biolabranza, bioventilación, bioamentación, composteo, etc.



Biorremediación ex situ

La realización de este tipo de tecnologías, requiere de excavación, dragado o el contaminante es trasladado a una planta de procesamiento utilizando microorganismos degradadores y o reactores especiales.

Algunas Tecnologías de Biorremediación

Bioestimulación

Modifica el entorno para estimular las bacterias "biorremedidoras" existentes en el medio -aquellas con capacidad para restaurar un entorno con elevada toxicidad. Adición de nutrientes como N y P para estimular microorganismos nativos



Consiste en utilizar bacterias que han sido mejoradas en el laboratorio y que son más eficientes para tratar con mayor rapidez el suelo y agua contaminados.



Bioamentación



Composteo

Es un proceso biológico controlado, por el cual pueden tratarse suelos y sedimentos contaminados con compuestos orgánicos biodegradables, para obtener subproductos inocuos estables

Utiliza plantas para remover, transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes (orgánicos e inorgánicos) en suelos, lodos y sedimentos, y puede aplicarse tanto in situ como ex situ. Los mecanismos de fitorremediación incluyen la rizodegradación, la fito-extracción, la fitodegradación y la fitoestabilización



Fitorremediación

Otras técnicas de biorremediación

- Bioburbujeo**: Diagram of a biobubble reactor.
- Biorreactor**: Diagram of a bioreactor system.
- Microrremediación**: Image of a microremediation site.
- Biobdviación**: Image of a biobdviación site.

Referencias

[1] Abollino, O., Aceto, M., Malandrino M., Mentasti E., Sarzanini, C. & Barberis R. (2002) Distribution and mobility of metals in contaminated sites. Chemometric investigation of pollutant profiles. Environmental Pollution 119, no. 2 177-193 Adams Schroeder, R.H.

[2] Barajas, M. (2008). Ensayos de metabolismo microbiano en suelo: actividad deshidrogenasa y tasa de mineralización del nitrógeno. INECC. Cap.19: 291– 303.

[3] Domínguez Rodríguez, V. I., & García Hernández, L. (1999). Potencial de la biorremediación de suelo y agua impactados por petróleo en el trópico mexicano. Terra Latinoamericana, 17(2),159- 174. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573/57317209>