



Plantas al Servicio de la Comunidad: Heroínas de la Fitorremediación

Iris Eunice Serrato-Mireles¹
Alejandra Pérez-Peña²
Nabanita Dasgupta-Schubert^{3*}

¹ Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

² Universidad Tecnológica del Oriente de Michoacán.

^{3*} Laboratorio de Biofísicoquímica y Estudios de Radiación. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

*Autor para correspondencia: nabanita.schubert@umich.mx, +52 4434094612

La fitorremediación es un proceso natural realizado por plantas para la remoción de contaminantes orgánicos e inorgánicos dispersos en agua, aire y suelo. Es una herramienta biotecnológica importante debido a que su costo de operación es bajo, solo se necesita emplear plantas adecuadas a cada tipo de clima y un plan de manejo óptimo para retirarlos del medio a descontaminar, en este artículo se describe este proceso con más detalle.

Introducción

Desde hace décadas se ha hablado de la contaminación ambiental y su importancia para la sociedad; se han pintado escenarios catastróficos y se han realizado campañas para el cuidado del ambiente ¿Pero realmente está en nuestras manos salvaguardar los recursos naturales?

A través de los años el planeta ha sufrido grandes cambios a consecuencia de las actividades que sustentan la vida, la economía y el confort de los seres humanos, tales son actividades industriales, la agricultura y la ganadería; además, sumado a estos el casi nulo tratamiento de los desechos y la falta de educación ambiental, han repercutido directamente en la contaminación de los suelos, el agua y el aire.

Fitorremediación, del griego *fito*=planta o vegetal y del latín *remediar*= poner remedio al daño.





Es un hecho de que en nuestras manos está cuidar de los recursos naturales. Sin embargo, también la naturaleza afortunadamente es capaz de ofrecer sus propias alternativas, las cuales los científicos han estudiado desde ya hace varias décadas. Estas alternativas naturales actualmente se consideran como procesos de la biotecnología, la cual se encarga del uso de seres vivos, como plantas, insectos, microorganismos, entre otros, en beneficio del hombre; lo que nos lleva al uso de plantas acuáticas y plantas terrestres para reducir y eliminar la contaminación tanto del agua, suelo o aire, lo que se ha llamado fitorremediación.

Fragmentando la Fitorremediación

La fitorremediación, del griego fito=planta o vegetal y del latín remediar= poner remedio al daño; ha sido considerada como una técnica de bajo costo por el hecho de utilizar plantas que son capaces de limpiar el agua, el suelo y el aire.

En fitorremediación se utilizan plantas capaces de extraer contaminantes como metales pesados, por ejemplo residuos de pesticidas, fertilizantes químicos, fármacos, entre otros; esta capacidad de extracción los investigadores la asocian a que las plantas al ser “sésiles” (que no se pueden mover), generan su propio sistema de protección ante insectos, aves, u hongos, entre otros; y se les clasifica como acumuladoras, hiperacumuladoras o exclusoras (Figura 1).

Las plantas generan su propio sistema de protección ante insectos, aves u hongos, entre otros.

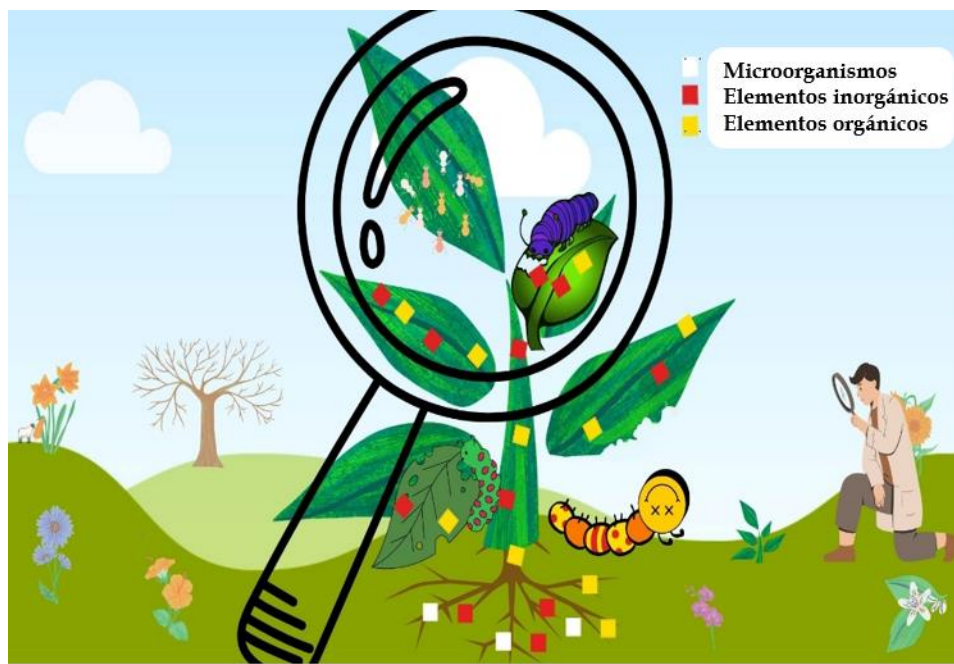


Figura 1. Sistema de protección de una planta fitorremediadora.



El nombre de hiperacumuladora se otorgó porque este tipo de plantas suelen acumular el doble o triple de contaminantes que una acumuladora que llega a captar hasta 1000 mg/kg y exclusoras por que permiten una asociación con microorganismos en las raíces para evitar que los contaminantes ingresen al sistema de la planta.

Las estrategias de las plantas dentro de la fitorremediación, es otra manera de definir la captación de contaminantes, y es de acuerdo en cómo se concentran dentro de las partes de la planta, ya sea en raíces, tallos u hojas (Figura 2).

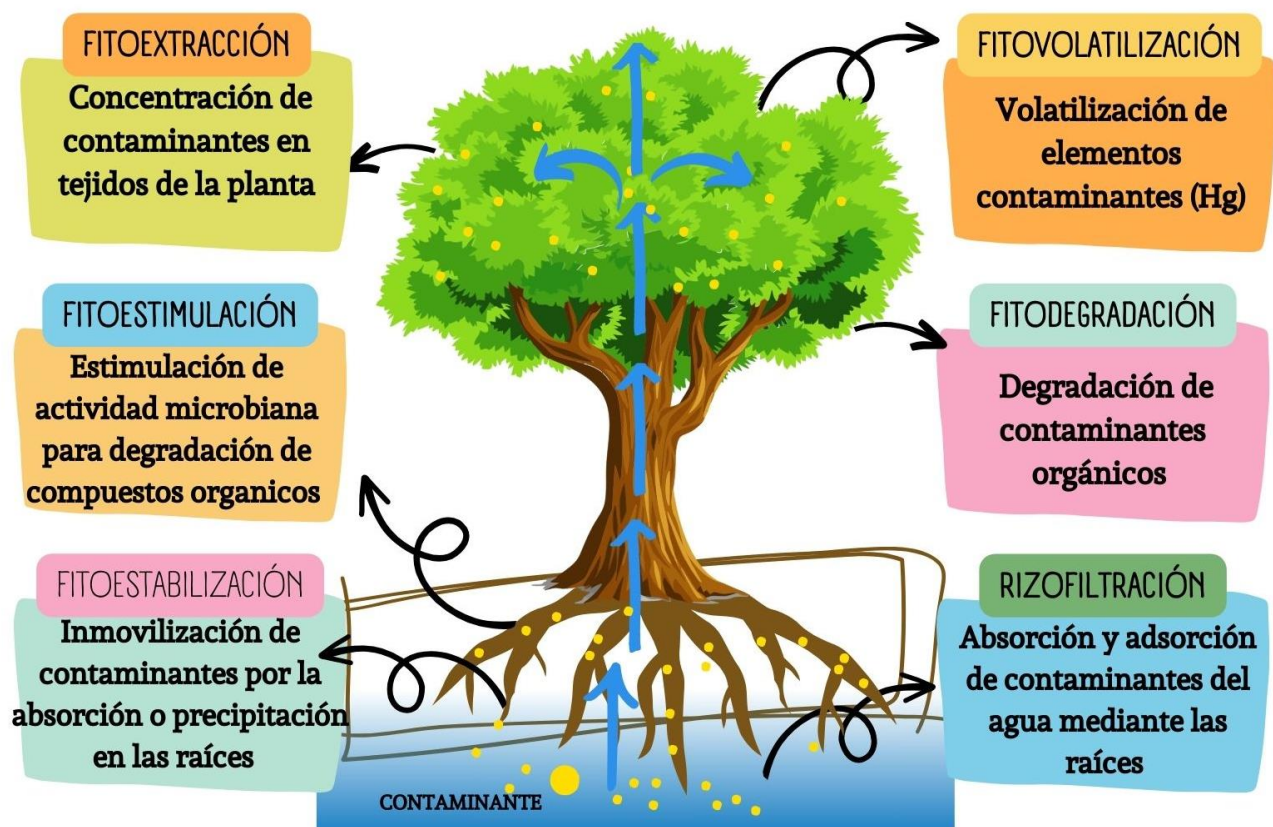


Figura 2. Estrategias del proceso de fitorremediación..

¿Qué tipo de plantas se pueden utilizar?

La eficacia de la remoción de contaminantes durante el proceso de fitorremediación dependerá principalmente de la especie de planta utilizada, el estado de crecimiento, su estacionalidad y el tipo de contaminante a remover.

Todas las plantas son fitorremediadoras, en alguna medida.



Aunque todas las plantas son de alguna manera fitorremediadoras (Figura 3), las plantas más convenientes son las de tamaño que se puedan retirar fácilmente del lugar contaminado, además que una vez utilizadas para fitorremediación, no sean utilizadas para alimento de animales de granja o para consumo humano. Y las más apropiadas son las plantas plaga debido a que se han adaptado naturalmente a través del tiempo a cambios climáticos, contaminación excesiva, entre otros.



Figura 3. Plantas utilizadas en fitorremediación.



¿Pero por qué usar plantas plaga?

El lirio acuático remueve más de 1000 miligramos de contaminantes del agua por cada kilogramo de biomasa seca.

Te daremos un ejemplo con una planta muy conocida, el “Lirio Acuático” (Figura 4) con nombre científico *Eichhornia crassipes* (Mart). Esta planta ha sido utilizada principalmente como decoración por sus diferentes tonalidades y formas. Pero más allá de la belleza de sus flores, es una planta muy estudiada en fitorremediación y aunque se le ha considerado como una de las 10 plantas plaga en el mundo, porque es una planta de fácil reproducción y se adapta fácilmente al clima, con un manejo adecuado se vuelve útil para la remediación.

El lirio acuático tiene una capacidad para remover del agua contaminada elementos, que llegan a ser tóxicos, en más de 1000 mg/kg; Algunos de los estos elementos son cadmio, plomo, cromo, mercurio, entre otros y los acumula en sus tejidos. Esto quiere decir que por un kilogramo de lirio acuático seco se concentra un gramo de elementos. Por ello, el uso de lirio acuático es cada vez más aceptado para emplearlo en la recuperación de cuerpos de agua contaminados.



Figura 4. Lirio acuático.

Conclusiones

Finalmente podemos concluir en este artículo que conocer las diferentes especies de plantas y las distintas variedades, más allá de servir como una simple decoración, pueden ser utilizadas como filtros naturales de gran eficiencia para retirar contaminantes de los ecosistemas que han sido irrumpidos por la mano del hombre.

Además a nivel mundial se ha demostrado que las plantas hiperacumuladoras son grandes captadores de diversos elementos de valor comercial (cobre, oro, plata, entre otros) que llegan a ser contaminantes por la cantidad en que se encuentran dispersos en el agua o suelo y no pueden ser recuperados por sistemas físicos o químicos debido al costo de aplicación que estos generan. Por lo que actualmente se están realizando diversas investigaciones para el uso de plantas fitorremediadoras en la recuperación de metales de valor a lo cual se le ha nombrado biominería, pero esa, es otra historia...



Literatura recomendada

Delgadillo-López, A. E., González-Ramírez, C. A., Prieto-García, F., Villagómez-Ibarra, J. R., & Acevedo-Sandoval, O. (2011). Fitorremediación: una alternativa para eliminar la contaminación. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(2), 597-612.

Martelo, J., & Borrero, J. A. L. (2012). Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales: una revisión del estado del arte. *Ingeniería y ciencia*, 8(15), 221-243.

Vargas, J. P., Esquivel, G. G., & García, F. E. (2002). Papel ecológico de la flora rizosférica en fitorremediación. *Av Perspect*, 21, 297-300.

Semblanzas de autores

Iris Eunice Serrato Mireles. Michoacana, originaria de la comunidad indígena de Naranja de Tapia. Egresada de la Universidad Tecnológica de Morelia como Ingeniero en Biotecnología. Trabajó algunos años en la industria y posterior a esto realizó la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental y actualmente candidata a Doctor en Ciencias Biológicas.

Alejandra Pérez Peña. Nació en Maravatio Michoacán, Egresada de la Universidad Tecnológica del Oriente de Michoacán. Trabajó en el laboratorio de Biofisiología y Estudios de Radiación donde destacó con su participación en varios eventos de divulgación y congresos, es amante de la danza folclórica y actualmente trabaja en la industria.

Nabanita Dasgupta Schubert. Originaria de la India, Doctora en Ciencias con especialidad en Química nuclear. Profesora Investigadora Titular C, Miembro del SNI nivel 2. Trabaja en las áreas de Biofisiología Ambiental, Interacción Radiación-materia, Espectrometría de Fotones de Alta Energía y Fisiología de Materiales Avanzados/Nanomateriales.

Envía tus contribuciones científicas a la revista **Terra Latinoamericana**, órgano de difusión de la SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO, A. C.

Terra Latinoamericana es de publicación continua y publica artículos científicos originales de interés para la comunidad de la ciencia del suelo y agua.

TERRA
Latinoamericana



ISSN Electrónico 2395 - 8030

<https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra>