

# Hongos como alternativa para combatir la contaminación

Por Melissa Mercado Rubio,  
Ivan Flores Rosales.

La biotecnología ambiental se define como la rama biotecnológica enfocada al desarrollo de tecnologías verdes, desarrollo sustentable y restauración de la calidad del ambiente (aire, tierra y agua) mediante la biorremediación.

En la actualidad existe una problemática importante que es causada por derrames de hidrocarburos, ya que esto constituye una amenaza para la vida. Afortunadamente se ha encontrado que los compuestos orgánicos pueden ser degradados total o parcialmente y eliminados por completo del ecosistema debido a la existencia en la naturaleza de microorganismos capaces de metabolizarlos.

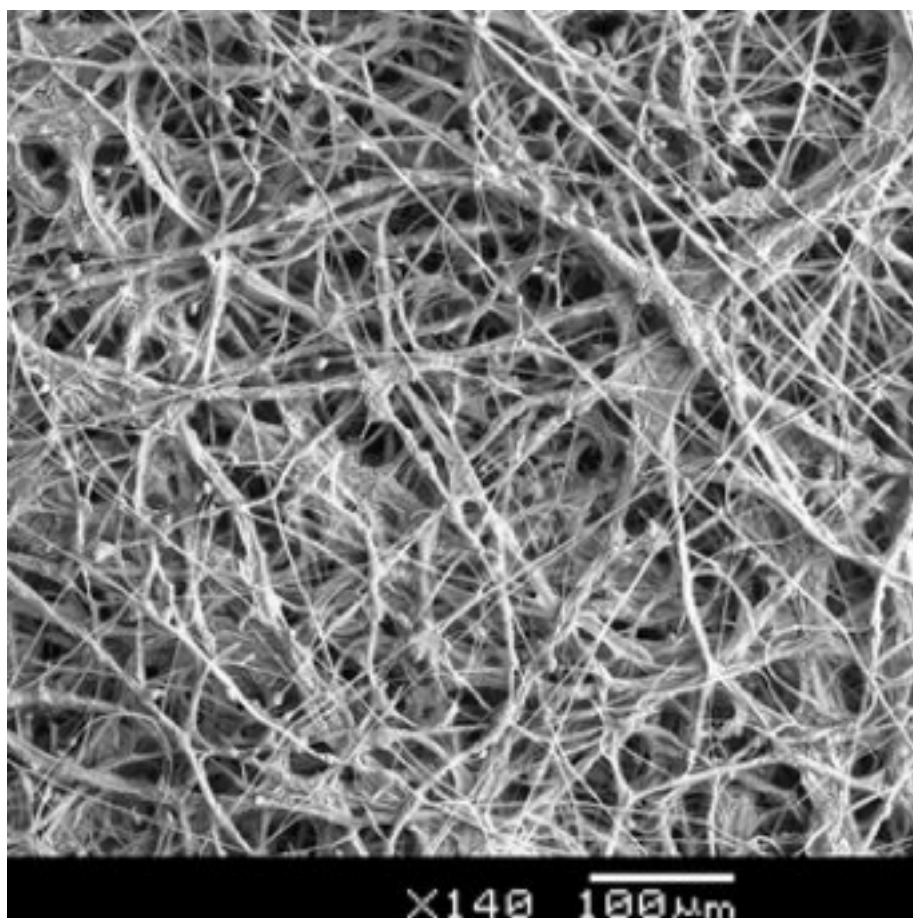
Por ejemplo, compuestos contaminantes tales como el tolueno, el fenol o los polibifenilos clorados (PCBs) pueden ser utilizados como fuente de carbono por bacterias y hongos, tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas.

Es por ello que la biorremediación está tomando importancia a nivel mundial dado que el aumento de la actividad industrial está acabando cada vez más con los eco-

sistemas naturales.

La micorremediación es una forma de biorremediación que utiliza hongos para degradar o retener los contaminantes. Una de las funciones principales de los hongos

en el ecosistema es la descomposición, la cual es realizada por el micelio; éste secreta enzimas extracelulares y ácidos que descomponen la lignina y la celulosa, los dos principales componentes de la fibra vegetal.



*Micrografía de las estructuras miceliales utilizadas en la biorremediación.*

La clave de esta técnica es la determinación de la especie concreta de hongo para eliminar un contaminante específico. Por ejemplo: los hongos que descomponen madera son particularmente efectivos descomponiendo contaminantes aromáticos (componentes tóxicos del petróleo), así como compuestos clorados (ciertos plaguicidas persistentes).

## Biorremediación de Suelos

En la actualidad los mayores problemas de contaminación de suelo se dan por derrames de aceites, combustibles y petróleo, sin embargo esos suelos pueden ser biorremediados, por una inofensiva composta gracias a la acción de los micelios que son básicamente las raíces de los hongos, estructuras encargadas de la absorción de nutrientes.



*Superficie contaminada por derrame de hidrocarburos, los micelios absorberán el petróleo, y lo integrarán a su metabolismo*

Tal es el caso de un estudio realizado por los laboratorios Battelle y Paul Stamets en Bellingham, Washington, el cual consistió en hacer cuatro pilas saturadas con diésel y otros derivados del petróleo. La primera era la pila de control, la otra fue tratada

con enzimas, la tercera con bacterias y la cuarta con micelios de hongos.

En esta última se observó que después 6 de semanas se habían eliminado los desechos de petróleo, la explicación para esto es que los micelios produjeron enzimas peroxidadas que rompieron los enlaces C-H, luego los absorbieron y se saturaron de petróleo. También observaron que mientras todas las otras pilas estaban muertas, negras y apestaban, la que había sido inoculada con micelios de hongos tenía vida y estaba cubierta por cientos de kilogramos de “hongos ostra”.

## Biorremediación de Agua

En cuanto a la contaminación de este importante recurso, las aguas negras residuales y el agua proveniente de las industrias representan una gran problemática, misma en la que investigadores mexicanos se encuentran actualmente trabajando. Un grupo de científicos del Centro de Investigación y Estudios Avanzados CINVESTAV (Unidad Zacatenco) se encuentran probando a nivel experimental un método que combina hongos y nanopartículas; bio y nanotecnología combinadas en la biorremediación de aguas negras.

La investigadora a cargo (Refugio Rodríguez Vázquez) explica que el método de limpieza de aguas negras involucra un proceso biotecnológico (hongos) y uno nanotecnológico (partículas de  $TiO_2$ ) aunado al proceso primario de limpieza (sedimentación, coagulación, filtración y electrocoagulación)



*Agua contaminada por presencia de hidrocarburo*

La biomasa fúngica resultante se podría reutilizar en productos alternos de alto valor agregado, además de recuperar y depurar el agua con mejor calidad. De modo que sería posible regresar agua limpia de calidad libre de contaminantes tóxicos y microorganismos patógenos (*Salmonella*, *E. coli*, coliformes totales o coliformes fecales, entre otros) a partir de descargas de aguas negras en la Ciudad de México.

Los hongos son entidades biológicas maravillosas, tienen sorprendentes capacidades biológicas que están siendo estudiadas y aplicadas en una gran cantidad de áreas que van desde transformar petróleo para producir combustibles, hasta aplicaciones como controladores de plagas e incluso tratamientos médicos, contra diversas enfermedades.

## Referencias

- Potin Oliver, et al (2004) Bioremediation of an aged polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)-contaminated soil by filamentous fungi isolated from the soil, International Biodeterioration & Biodegradation, Elsevier, Université du Littoral Côte d'Opale, Francia 54, 45 – 52
- TED Talks, Paul Stamets habla de 6 maneras en que los hongos pueden salvar al mundo (Mayo 2008) «[http://www.ted.com/talks/paul\\_stamets\\_on\\_6\\_ways\\_mushrooms\\_can\\_save\\_the\\_world.html](http://www.ted.com/talks/paul_stamets_on_6_ways_mushrooms_can_save_the_world.html)» (en inglés). Consultado el 12 de mayo de 2013.
- El Universal, Hongos y nanopartículas limpiarán aguas negras (23 de marzo 2012) «<http://www.eluniversal.com.mx/articulos/69796.html>» (en español). Consultado el 12 de mayo de 2013.