

9 de julio de 2012

Fuente: iAgua.es

Blog de Beatriz Gil

Es de conocimiento generalizado que el crecimiento de la población y sus requerimientos, a nivel personal e industrial, hace que la demanda de agua por parte de todos sea cada vez mayor. Por tanto resulta de vital importancia hacer una correcta utilización de las aguas residuales a fin de liberar importantes volúmenes de agua limpia para el abastecimiento humano.

Los microorganismos juegan un papel importante en todo proceso de depuración de aguas residuales. De manera general, los desechos líquidos procedentes de diferentes sectores industriales (agroindustria, alimentaria, alguna petroquímica...) y de las aguas negras municipales, son tratados por vía biológica. Estos procesos biológicos que ocurren en la mayoría de los reactores, bajo unas condiciones determinadas y controladas, tienen lugar de manera natural en ríos, lagos y otros sistemas acuáticos.

La biotecnología se puede definir como “toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para un uso específico” (Convention on Biological

Diversity, Article 2. Use of Terms, United Nations. 1992). De modo que el hecho de utilizar la herramienta que nos proporcionan de manera natural los microorganismos, hace que los procesos biotecnológicos sean considerados como una tecnología cada vez más extendida en el manejo de este tipo de desechos, de manera económica y ecológica.

En el caso concreto de las aguas residuales, las técnicas desarrolladas en biotecnología en este área no sólo tienen como objetivo reducir la materia orgánica en general, sino que es utilizada para eliminar otros agentes contaminantes industriales presentes en las aguas, así como para convertir el flujo de desechos derivado del proceso de depuración en productos útiles o incluso con valor añadido para poder liberarlos al medio ambiente sin causar perjuicio (como el compost de lodos de depuradoras).

Algunos ejemplos de técnicas utilizadas son el bioprocesamiento y la bioadsorción. En el primer caso, el objetivo se basa en el empleo de cepas de microorganismos muy especializados para tratar agentes concretos, como bien podrían ser compuestos fosforosos, nitrógeno y azufre. Por otra parte, la bioadsorción puede llegar a reemplazar métodos físico-químicos como la precipitación, adsorción o el intercambio iónico en el proceso de captar iones de metales pesados, donde las algas, por ejemplo, constituyen una importante fuente de biosorbentes de estos últimos compuestos.

Actualmente el uso de plantas acuáticas, microalgas y procesos de biodegradación para el tratamiento y posterior reutilización de las aguas residuales, son algunas opciones para mejorar la calidad del agua tratada además de para aumentar la eficiencia de las plantas de tratamiento. A continuación se recoge una breve descripción de estas tres opciones citadas y lo que se hace a nivel de tratamiento de aguas.

Macrófitas acuáticas

Las macrófitas acuáticas (plantas acuáticas) son seres muy potentes biológicamente hablando que, gracias a procesos fisiológicos, son capaces de absorber los contaminantes presentes en el agua. Su uso se basa en relaciones de flujos de energía y nutrientes que tienen lugar entre éstas y los microorganismos degradadores. Las plantas incorporan los compuestos que hay en el agua de modo que disminuyen la contaminación, mejorando calidad de la misma.

Las plantas acuáticas se han usado desde hace tiempo en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Los tipos de plantas usadas son: algas microscópicas, plantas flotantes como el jacinto de agua o las lentejas de agua, y otras plantas emergentes como el junco.

Microalgas

Se trata de microorganismos fotosintéticos que pueden encontrarse de manera natural en sistemas terrestres y en todos los cuerpos

acuáticos. Se utilizan como microorganismos purificadores de aguas residuales debido al aprovechamiento de los nutrientes inorgánicos contenidos en este agua para favorecer el crecimiento de las microalgas.

Las microalgas requieren dióxido de carbono además de fósforo y nitrógeno (ambos presentes en los efluentes) para su fotosíntesis. Éstos pueden ser obtenidos por simbiosis con los microorganismos aerobios que están en los efluentes, que necesitan de ese oxígeno para oxidar y eliminar los contaminantes orgánicos, liberando CO₂. La biomasa de algas que resulta además puede utilizarse en otros ámbitos, como por ejemplo en la generación de metano o biodiesel, actualmente objeto de diferentes investigaciones científicas

Biodegradación

Puede considerarse como una tecnología de limpieza que, utilizando la actividad de los microorganismos, elimina los contaminantes o disminuye su concentración hasta niveles aceptables.

En estos procesos de biodegradación se lleva a cabo la conversión de la materia orgánica en condiciones ambientalmente seguras por productos como el agua y el dióxido de carbono. Esto se logra a través de la naturaleza por protozoos, bacterias y hongos. Aunque estos microorganismos son de origen natural, existen ciertos factores externos como por ejemplo las

variaciones de temperatura, oxígeno o pH (además de la presencia de productos químicos) que pueden resultar poco favorables para un crecimiento adecuado de los mismos o para que la reducción de compuestos orgánicos se lleve de manera acelerada.

Por ello se trabaja con microbios realmente fuertes y específicos que en la mayoría de los casos se han adaptado de forma selectiva a través de la bioaumentación. En primer lugar se hace una selección en el laboratorio para escalar el contenido microbiano y posteriormente se llevan a procesos de secado muy cuidadosos para proteger los microbios ya esporulados. En ocasiones también es posible incorporar mezclas de varias cepas para que se incremente la velocidad del proceso.

Tras este breve vistazo a macrófitas, microalgas y al uso de microorganismos en procesos de biodegradación, hay que resaltar la importancia que adquiere el control de la biomasa que deriva de estos sistemas mencionados. Se hace necesario dar un correcto tratamiento para que no suponga un problema al ser liberada al medio ambiente y es por esto por lo que existen muchas líneas de investigación que se ocupan también de esta cuestión. Tan fundamental es dar con técnicas cada vez más adecuadas y eficaces que permitan tratar los residuos líquidos que genera la sociedad, como darle salida a los que se derivan de los procesos de tratamiento utilizados.

El tema del medio ambiente está íntimamente relacionado con los sistemas biológicos de modo que, no sólo se consideran componentes del sistema sino que como se ha expuesto, ofrecen interesantes opciones para la preservación del mismo. Dentro de este contexto y teniendo en cuenta la definición de biotecnología que se hacía al principio, la biotecnología supone una herramienta que parece ofrecer una respuesta adecuada al “problema” que plantean las aguas residuales generadas por la población y sus necesidades.

Bibliografía

Angelakis et al. The status of wastewater reuse practice in the Mediterranean basin: need for guidelines. (1999)

Celis Hidalgo José et al. Recientes aplicaciones de la depuración de aguas residuales con plantas acuáticas (2005).

Curt Fernández de la Mora M^a Dolores. Macrófitas de interés en fitodepuración. (Cap 7)

Pedrazaga G. Reciclaje del efluente de origen animal con tres especies de plantas acuáticas. (1994)

Salazar González M. Aplicación e importancia de las microalgas en el tratamiento de aguas residuales. (2005)

Valderrama, Luz Teresa. Las plantas acuáticas una alternativa para el tratamiento de aguas residuales en Colombia. (1997)

Zetina Moguel Carlos Enrique, et al. Estudio sobre el uso de macrófitas sumergidas para el tratamiento de agua

