

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, UNA NECESIDAD PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Yamilé Jiménez Peña

Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA).
Carretera a Patria Km. 1½. Morón. Ciego de Ávila
ciba@fica.inf.cu

Actualmente uno de los problemas que más preocupa a la humanidad, es la gran cantidad de contaminantes que se desechan en el agua mediante el vertimiento indiscriminado de los residuales, lo que puede causar graves trastornos a la Naturaleza y a la Sociedad. Cualquiera que sea su procedencia, la contaminación constituye una amenaza para el medio ambiente ya que modifica las características iniciales del medio natural donde se produce su descarga.

Por eso, el tratamiento de las aguas residuales es vital, pues ofrece alternativas de solución a estos problemas y de esta forma, se contribuye a la disminución de la contaminación ambiental.

Los principales objetivos de un sistema de tratamiento de aguas residuales son los siguientes:

- Descomponer la materia orgánica, de manera que el producto final del proceso no permita el desarrollo de microorganismos heterótrofos.
- Eliminar los microorganismos patógenos.
- Reducir a niveles permisibles las sustancias tóxicas.
- Obtener un producto con características adecuadas para su posterior uso.

Un sistema completo de tratamiento puede incluir de forma general los cinco procesos siguientes:

A. Tratamiento preliminar: tiene por objetivo la remoción de aquellos desechos formados por materiales voluminosos; se pueden emplear dispositivos como rejillas de barras o rejillas finas, desarenadores y trampas de grasa.

Clasificación de aguas residuales.

- I. Aguas residuales:** Son el conjunto de aguas que se contaminan durante su empleo en actividades realizadas por el hombre. Según su procedencia se clasifican en:
 - **Aguas pluviales:** Proviene de la escorrentía superficial provocada por las precipitaciones atmosféricas (lluvia, nieve, granizo). Se caracterizan por grandes aportaciones intermitentes de caudal.
 - **Aguas blancas:** Son procedentes de la escorrentía superficial y de drenajes (aguas salobres, filtraciones de alcantarillado).
 - **Aguas negras o urbanas:** Son recogidas de aglomeraciones urbanas procedentes de los vertidos de la actividad humana doméstica o la mezcla de éstas con las derivadas de actividades comerciales, industriales y agrarias integradas a dichas aglomeraciones.
 - **Aguas industriales:** Procedentes de la actividad industrial.
 - **Aguas agrarias:** Procedentes de la actividad agrícola y ganadera.
- II. Residuos líquidos sin tratar.**

Estos residuales son generalmente vertidos a ríos, lagunas y utilizados para el riego de cultivos, sin tenerse en cuenta la contaminación que pueden ocasionar al medio ambiente. Por esto es de gran necesidad tratarlos con el fin de disminuir la contaminación al entorno.

B. Tratamiento primario: se separa o se elimina la mayor parte de los sedimentos de las aguas residuales. Se realiza en tanques de sedimentación con el objetivo de disminuir la velocidad de las aguas para que puedan sedimentar los sólidos. El proceso de sedimentación puede ser acelerado con la ayuda de productos químicos como algunas sales de hierro y floculantes sintéticos.

C. Tratamiento secundario (biológico): tiene por objetivo la eliminación, estabilización o transformación de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos.

En este tratamiento se emplea la actividad de los seres vivos para transformar y degradar la materia orgánica que se encuentra disuelta en el agua residual, obtenida en el tratamiento primario. La cantidad de materia orgánica presente determina el grado de contaminación de las aguas residuales, sirviendo además de nutriente a la población microbiana heterotrófica.

En el proceso catabólico se requiere un aceptor final de electrones: si el aceptor es el oxígeno (O_2) estamos en presencia de la respiración aeróbica; si por lo contrario, el aceptor de electrones no es la molécula biatómica de oxígeno, sino sustancias inorgánicas (con el oxígeno combinado: (SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4 , etc.) se desarrolla la respiración anaeróbica, en ausencia de oxígeno. Existen microorganismos capaces de emplear a una molécula orgánica como donante y aceptor de electrones, lo que hace que ocurra la fermentación; ésta, al igual que la respiración anaeróbica, tiene lugar también en ausencia de oxígeno.

Dentro de los procesos aerobios (presencia de oxígeno), se pueden mencionar los lodos activados, filtros biológicos y lagunas de estabilización aireadas. Dentro de los anaerobios (ausencia de oxígeno), se encuentran la digestión anaeróbica (obtención de biogás) y las lagunas anaeróbicas.

Los tratamientos biológicos pueden ser empleados solamente en aguas residuales que no contengan sustancias tóxicas o radioactivas.

Los organismos que intervienen en la depuración de las aguas residuales se pueden dividir en tres grandes grupos:

Descomponedores: Son organismos heterótrofos que degradan la materia orgánica por acción de las enzimas extracelulares. En este grupo se encuentran principalmente las bacterias y algunos hongos (levaduras).

Productores: Son organismos que llevan a cabo la fotosíntesis, por lo que sintetizan compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos como el CO_2 y el H_2O . Consumen la energía luminosa y liberan o no oxígeno. Las algas son importantes productores liberadores de oxígeno.



Cañada afectada con residuos domésticos

Consumidores: Toman la materia orgánica presente en las aguas y la digieren en el interior de su cuerpo. No realizan la fotosíntesis, ni excretan enzimas, ya que no poseen digestión extracelular, regulan las poblaciones de descomponedores y de productores. Los protozoos son importantes consumidores y, en un ambiente natural, estos grupos son responsables de la depuración (autodepuración) de las aguas.

D. Tratamiento de lodos: Los lodos de las aguas residuales están constituidos por los sólidos que se eliminan en las unidades de tratamiento primario y secundario, junto con el agua que se separa de ellos. Generalmente es necesario tratarlos de alguna forma, para que no originen inconvenientes.

Este tratamiento tiene dos objetivos fundamentales: el primero eliminar el agua que contienen para disminuir su volumen, y en segundo lugar, descomponer todos los sólidos orgánicos biodegradables.

Esto se logra con la combinación de dos o más de los siguientes procesos:

- Espesamiento.
- Digestión con o sin aplicación de calor.
- Secado aplicado al calor.
- Incineración.
- Acondicionamiento con productos químicos.

El lodo que se deriva del proceso, puede utilizarse en distintas formas: como relleno sanitario, como fertilizante o como alimento animal.

E. Tratamiento Terciario. Las materias orgánicas como detergentes, insecticidas, compuestos sintéticos, colorantes y otros, así como los iones metálicos, pasan a través de los tratamientos convencionales (primario y secundario) prácticamente sin cambio alguno, por lo que cuando los efluentes van a ser utilizados como abastecimientos, se requieren de los tratamientos terciarios como recurso para eliminar estas sustancias.

Entre los tratamientos terciarios se mencionan la floculación, la adsorción con carbón activado, el intercambio iónico, osmosis inversa, la flotación, la cloración y la destilación.

Las fuentes de aguas residuales deben ser cuantificadas y clasificadas de acuerdo a su peligrosidad, para tratarlas por separado.

Los tratamientos biológicos aerobios son óptimos para aguas residuales de baja carga orgánica.

La digestión anaeróbica constituye una herramienta eficaz para el tratamiento de residuales de alta carga orgánica, con potencialidad para convertirse en una tecnología limpia (que no genera residuales), dada la posibilidad de uso y reciclaje de los productos que origina.

Con un tratamiento adecuado de aguas residuales se contribuye a la disminución de la contaminación ambiental.

Es también autora de este trabajo: Daisy Ravelo Ron.

BIBLIOGRAFÍA:

Calderón, C.E., F. Romero y L.E. Gómez (1995): Salud Ambiental y desarrollo. Ed. ECOSOLARLTDA. Colombia. 299-300p.

Catalán, J.G (1993): Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Madrid: Ediciones Miraguano,. Obra divulgativa sobre los residuos en el agua, suelo y atmósfera.

Díaz, R (1997): Tratamiento de aguas residuales. Editorial ISPJAE, La Habana. 512p.

Olivera, W.F, J.S. Junco (2001): Microbiología del agua. Centro de Estudio Medio Ambiental (CEMAM), UMCC.

Pérez, J.A, et. al (1995): Estudio sanitario del agua. Granada: Universidad de Granada, Manual práctico, incluye sección sobre la contaminación y la salud.

Inventiva campesina para limpiar las casas de cultivos

Nuestro ya conocido amigo Franchi Alfaro, no ha dejado de hacer volar su imaginación; ahora una experiencia personal ha sido convertida en una solución a un problema que se le presentaba en su parcela.

Todo empezó un día cuando se secaba en el baño de su casa, después de un reconfortante duchado. Franchi se dio cuenta que, inconscientemente, para secar su espalda, el utilizaba la toalla agarrada por sus manos a ambos extremos de la misma y podía realizar una acción que de otra manera le era imposible.

Entonces su inventiva campesina se puso de manifiesto, en ese momento se hizo una pregunta ¿Si yo puedo secarme la espalda con la toalla, de esa misma manera no pudiera limpiar mi casa de cultivos?.

Y no dudó en hacerlo realidad; tomó un sarán, le colocó en ambas puntas una vara de bambú, y la puso por encima del techo de la casa de cultivos. Aprovechando el horario de la mañana, cuando el rocío le posibilitaba la fuente de agua para llevar a cabo esta labor, entre él y su hijo, por ambas partes, hacían frotar el sarán por encima del techo y finalmente, RESULTÓ

