

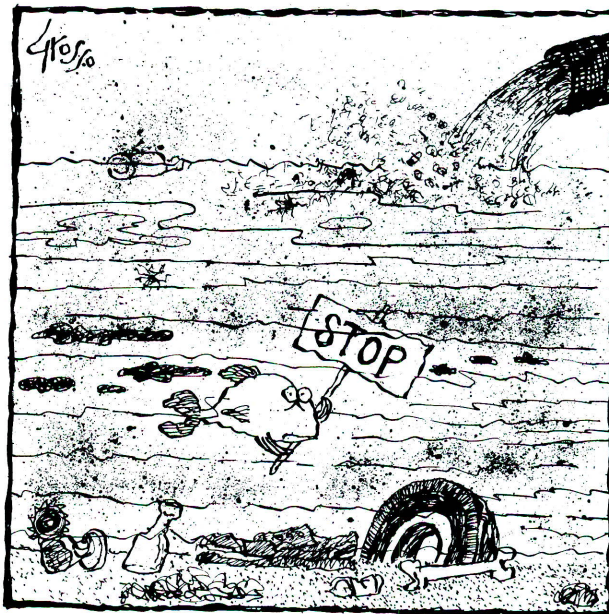
La contaminación de los ríos incide en forma alarmante en la salud de los colombianos, no solo por el agua que consumimos proveniente de ellos sino también por aquella que es utilizada para riegos. Ingerir alimentos que se han visto afectados por estas aguas, produce enfermedades con altos índices de mortalidad en el país como lo son diarrea, amibiasis y tifoidea.

Por otro lado, las aguas que han sido utilizadas en industrias de alimentos, gaseosas, textiles, así como en casas y mataderos, entre otros, al ser arrojadas a los ríos a través de cañerías y desagüeros, han acabado con el oxígeno y con la capacidad depuradora natural de sus corrientes causando, no sólo el deterioro de la salud, sino además el exterminio de peces y plantas.

Adicionalmente, las personas que viven en las riveras, a quienes no les llega agua potable, la consumen directamente del río lo cual provoca nefastas consecuencias.

Pese a los graves problemas que ocasiona esta situación, el servicio que presta el país para reducir la descontaminación de las aguas de desecho cubre solamente al 1% de la población. Este sistema, conocido como "Tratamiento Aerobio de Aguas Residuales", consiste en uti-

ALTERNATIVA ECONOMICA PARA DEPURAR AGUAS CONTAMINADAS



lizar bacterias que necesitan oxígeno para vivir, aerobias, las cuales se alimentan de los microorganismos del agua contaminada depurándola. Pese a la eficacia del sistema mencionado, la necesidad de oxígeno implica la instalación de compresores movidos por electricidad que oxigenen el agua, factor que presupone altos costos en infraestructura y funcionamiento, causa por la cual el país presta un servicio deficiente en este campo.

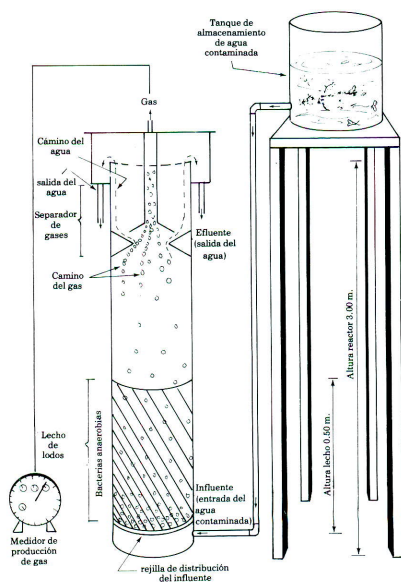
Cómo funciona y en qué consiste el sistema anaerobio?

Uno de los prototipos experimentales que está siendo investigado por la Universidad de los Andes y financiado por Colciencias, (ver gráfica) consiste en una columna en forma de tubo de "flujo ascendente" a través de la cual el agua contaminada, que procede de un tanque de almacenamiento localizado en un nivel superior al del tubo, atraviesa un lecho de lodo con alta concentración de bacterias anaerobias y llega hasta el tope del tubo por el principio de "vasos comunicantes", cuando llega allí el agua se descarga (efluente).

Debido a lo anterior, varias instituciones como las universidades de los Andes y del Valle, las Empresas Municipales de Cali —Emcali—, la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, la CAR y entidades promotoras como Colciencias y Fonade, entre otras, están realizando e impulsando investigaciones y estudios de factibilidad sobre novedosos sistemas biotecnológicos para tratamiento "anaerobio" de aguas residuales cuyos costos de instalación sean más bajos que los requeridos por los sistemas convencionales, debido a que funcionan utilizando bacterias que no necesitan oxígeno para degradar la materia orgánica contenida en las aguas residuales a depurar.

Las bacterias dentro del tubo se aglomeran conformando partículas que se sedimentan, motivo por el cual no son arrasadas por el líquido. Debido a la acción de los lodos (bacterias) sobre la materia orgánica se produce un gas que tiende a salir por la parte superior del mismo. Una mayor producción de gas indica mayor acción de las bacterias y mayor efecto de depuración del agua.

PLANTA DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
Columna anaerobia de flujo ascendente



Durante el recorrido del agua por la columna anaerobia de flujo ascendente, los microorganismos anaerobios consumen un gran porcentaje de la materia orgánica de las aguas que serán finalmente vertidas a los ríos en forma más depurada.

Experiencia en Cali

Debido a que los organismos anaerobios funcionan más eficazmente a mayor temperatura, desde 1970 técnicos holandeses propusieron una investigación para tratar aguas de tipo doméstico en clima tropical.

La Universidad del Valle y Emcali acogieron la propuesta para desarrollar una investigación que permitiera conocer la respuesta de este proceso anaerobio de flujo ascendente en manto de lodos (UASB), la cual se inició con la instalación de una planta piloto de 64 metros cúbicos

de capacidad equivalente a 500 habitantes.

Debido a los éxitos que se han obtenido en la fase experimental, las investigaciones continúan para aplicar el sistema a mayor escala.

Ventajas y desventajas del sistema:

Entre las ventajas operativas del sistema anaerobio encontramos: bajos costos de capital, menor producción de lodos, ningún requerimiento de oxígeno, producción de subproductos utilizables (Metano y fertilizante), bajos requerimientos de nutrientes, simplicidad y escasos costos de operación, posibilidad de aplicar altas tasas hidráulicas y orgánicas. Los lodos anaerobios adaptados pueden ser mantenidos sin alimentación por largos períodos de tiempo y los compuestos de valor importantes como el nitrógeno amoniacal, se pueden conservar.

No obstante, presenta algunas desventajas: las bacterias anaerobias (particularmente las metanogénicas) son susceptibles a un gran número de compuestos, el arranque del proceso es lento y delicado y todavía existe poca experiencia con estos sistemas a nivel mundial.

De ser aplicable el sistema anaerobio a gran escala, será económicamente una buena alternativa para el tratamiento de aguas residuales. Esto implica mayor cobertura del servicio a la población, tanto a nivel doméstico como industrial, propiciando una eficaz medida preventiva que evitará el exterminio de la flora y la fauna de nuestros ríos, la contaminación de las aguas de riego y de consumo y la muerte lenta de nuestros recursos hidrológicos. □

CONTROL...

Viene de la pág. 7

debe ser rica en patógenos de insectos, que manipulados adecuadamente puedan constituirse en medios importantes de control biológico de *Anopheles* y *Aedes*. Es inaplicable la elaboración de un inventario cuidadoso que cubra los diferentes hábitats.

Peces

Los peces larvivos tienen especial importancia como agentes biológicos de control. La *Gambusia*, *Tilapia* y *Poecilia* han sido utilizados exitosamente en muchas regiones para el control de *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*. En algunas regiones se ha logrado erradicar la malaria por este método.

Las carpas están siendo utilizadas en la provincia de Guangxi, en la China para control de *Anopheles* en los cultivos de arroz. En un lapso de tres años, se ha logrado con el empleo de la *Cyprinus carpio* y la *Etenophoryngodon idella*, disminuir la transmisión de la malaria en un 97%. Por otra parte estos peces destruyen parte de las malezas del arroz y son comestibles, gracias a lo cual se ha logrado una magnífica co-

laboración de los agricultores que han incrementado sus ingresos en un 35% al cosechar simultáneamente el arroz y los peces. Resultados similares empiezan a ser reportados en la India y *Sri-Lanka*.

El potencial que los peces ofrecen en el control de mosquitos es muy grande. Existen varias especies de *Nothobranchius* o pez anual, que tiene la extraordinaria característica de que sus huevos sobreviven los períodos de sequía y por lo tanto pueden ser muy útiles en criaderos semipermanentes.

Nuevamente, Colombia con tan variadas hoyas hidrográficas es rica en peces cuyas larvas pueden ser cultivadas y empleadas en control biológico de mosquitos.

En resumen, el control biológico de tanto uso en agricultura, en Colombia ha sido pobremente empleado en el campo de la medicina. Solo en Asia se emplean ya en programas de control de la malaria varios sistemas de control biológico. En Colombia, como en muchos otros países tropicales debe estimularse la investigación básica y operativa en este campo. □

PUBLICACIONES

Libro mundial de la diabetes en la práctica. Editor versión en español: Mario Sánchez Medina. Bogotá, Colombia, 1985

Este libro sirve de texto para consulta rápida y fructuosa en todo lo relacionado con la diabetes, su diagnóstico, tratamiento y su ubicación en salud pública. Cada capítulo está a cargo de científicos idóneos y reconocidos como autoridades mundiales y los 59 temas que integran la obra varían desde la definición de la diabetes, su aparición, tratamiento, complicaciones agudas y tempranas, complicaciones crónicas; problemas especiales hasta problemas de diabetes en el mundo y futuras esperanzas para su curación.

La obra fue publicada bajo el auspicio de Colciencias, International Diabetes Federation y Asociación Colombiana de Diabetes.

