

**Tema 1:**  
**El Saneamiento Básico y Ambiental**  
**Ponencia**

**SANEAMIENTO BASICO Y AMBIENTAL Y LOS  
ABASTECIMIENTOS DE AGUA Y SUS TRATAMIENTOS**

**Gustavo Rivas Mijares**  
**Academia de Ciencias Físicas**  
**Matemáticas y Naturales**

**INTRODUCCIÓN:**

Es bien conocida la importancia de suplir de agua potable a los medios urbanos y rurales; y de disponer de las aguas residuales que resultan del uso del agua para los consumos domésticos, comerciales e industriales, cuando se desea preservar la salud de las poblaciones.

Desde el pasado siglo ya se conocía la importancia de suministrar el agua de abastecimiento humano con ciertas características que la hiciera apta para tal consumo. En el aspecto físico y químico, por cuanto representaba, por una parte, una posible fuente de sustancias extrañas que afectaban sus propiedades organolépticas; y por la otra, sustancias naturales presentes en ellas, dependiendo del origen de las mismas, que le comunicaban propiedades indeseables en cuanto a su olor, color, sabor y transparencia. Y más importante aún, por la presencia en el líquido, de organismos patógenos responsables de enfermedades de origen hídrico, y que, representaban así un riesgo potencial para infectar al hombre y transmitirle tales enfermedades, muchas de ellas, por cierto, de carácter potencialmente epidémico.

Las acciones del denominado "Saneamiento Básico" han estado dirigidas, primordialmente, al control de aquellas enfermedades transmitidas por insectos, tales como la malaria, la fiebre amarilla, y el dengue; y a las helmintiasis, tales como la anquilostomiasis y las ascariasis; bacteriales y virales como las fiebres tifoideas, las disenterías, las hepatitis virales y el cólera; las producidas por protozoarios: la amibiasis en ciertos casos, y las más recientemente reportadas, la giardiasis y la criptosporiasis. Y la producida por otros organismos superiores como la bilharziasis o esquistosomiasis.

Todas las formas parasitarias potencialmente presentes en las aguas de abastecimiento, en especial por razones de la contaminación a través de las aguas servidas domésticas descargadas en el ambiente, constituyen una razón para que estas aguas sean previamente tratadas para evitar la contaminación de las aguas del abastecimiento humano. Ello, además de los tratamientos propiamente de potabilización de las aguas suministradas para el consumo humano.

Así, tanto los tratamientos de potabilización como tales y los de estabilización de las aguas residuales, incluidos sus tratamientos de desinfección, en muchos casos, constituyen de por sí, obras de saneamiento básico, además de las tradicionales que corresponden al control de excretas humanas, y al control del ambiente, en cuanto a limitar la trasmisión de las enfermedades tradicionales ya mencionadas, no directamente relacionadas con el medio: agua.

Durante las últimas décadas los esfuerzos en nuestro país han estado dirigidos con mayor preferencia al denominado Saneamiento Ambiental en el cual se incluyen las obras tendientes a controlar el medio en lo que atañe a la polución y contaminación del agua, del aire y del suelo. Un control así caracterizado sobre acciones, más bien derivadas de una alta industrialización de los países, incluidos hasta los del tercer mundo. Y por supuesto, un control para reducir la degradación de los cuerpos de agua superficiales: estacionarios y móviles; y a las napas de los cuerpos de agua superficiales, y a los acuíferos más profundos, cuando se descargan en ellos, mayormente, los residuos líquidos provenientes de industrias altamente poluentes, así como los residuos sólidos de esa misma naturaleza, que muchas veces, son dispuestos en el suelo, además de hacerlo en aquellos cursos de agua, que más tarde, son utilizados como fuentes de abastecimiento para el consumo humano.

#### **ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN UNA POLITICA DE CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE.**

Todo lo anteriormente indicado nos permite presentar de seguida un bosquejo de la situación actual por la cual atraviesa el país en lo que se refiere a la conservación del ambiente en si mismo, pero bajo condiciones tales que no dañen a la población humana comprendida dentro del entorno de su medio habitacional.

- A. En primer lugar, es importante garantizar la potabilidad de las aguas de abastecimiento para los conglomerados humanos. En cuanto a esto, y dada las conocidas limitaciones de todo orden en nuestro país: en lo económico, en lo operacional y aún en lo relativo a las limitaciones de recursos humanos realmente formados para operar y mantener las plantas de tratamiento de potabilización existentes en Venezuela, es necesario establecer Escuelas que permitan formar a estos Operadores, al menos, en sus dos niveles de competencia, para garantizar la eficiencia de los tratamientos que fueran inicialmente concebidos y proyectados. Luego, para ser aplicados en los diseños de estas unidades de acondicionamiento para la producción de un agua potable. Entendida esta condición en, no sólo la ausencia de patógenos en esas aguas, sino también para su conservación, que acusen un equilibrio químico; y también para evitar, las acciones peligrosas de otras sustancias químicas, entre ellas las tóxicas que puedan estar presentes. También que estas aguas acusen un mínimo de condiciones físicas compatibles con la aceptación racional de tales aguas por parte del consumidor, para evitar con ello su posible rechazo, cuando exista la presencia de fuentes alternas que pudieran representar una mayor peligrosidad.
- B. El establecimiento de Normas de Calidad del Agua Potable que, a la vez de garantizar su ingestión sin los peligros ya enumerados, puedan ser realmente aplicadas en todo el país, al no representar exigencias económicas y operativas exageradas, que hagan imposible su rigurosa observancia.
- C. El estudio experimental para la fijación de los procesos, más o menos aceptados, que deban ser aplicados a las aguas crudas para convertirlas en aguas potables. En esto, tomar muy en cuenta las Condiciones Sociales, para hacer tales tratamientos realmente "Adaptables" a las condiciones socio-económicas y aún culturales de la población que se sirve.

Para todo lo anterior, es necesario insistir en aquellas condiciones ambientales que puedan ser utilizadas en mayor o menor grado, para los fines que hemos anunciado. Ello implica así, en muchos casos, llevar a cabo investigaciones de carácter aplicada, para crear o modificar tecnologías que hagan más factible aplicarlas a los tratamientos remediales que sean, en cada caso, requeridos para cumplir con las normativas de su uso.

En tal sentido es de importancia abocarse a diseños todo lo simplificado posibles, pero por supuesto, sin menoscabo de la eficiencia de los tratamientos que fuesen requeridos en cada caso, para reducir los cada día mayores costos de equipos, materiales y mano de obra de estas instalaciones; y para garantizar con el personal actualmente a disposición de nuestro país para la operación y el mantenimiento necesario que garanticen el producto final efluente de las plantas de tratamiento.

La tendencia en los últimos años ha sido la de diseñar y construir plantas de tratamientos, diríamos, que completamente automáticas y con la aplicación de productos químicos, sin una previa evaluación. Es por ello necesario, a través de pruebas que deseamos nominar de Laboratorio Racionalizadas y Ampliadas, que no signifiquen tratamientos a costo elevado y muchas veces difíciles de controlar.

Todo lo anteriormente dicho respecto al tratamiento de potabilización de las aguas, es aplicable, en prácticamente todos los casos, a las Plantas de Estabilización de las Aguas Servidas, tanto a las de origen doméstico como a las de origen industrial. Para el tratamiento de las aguas de desecho deben ser también revisadas las normas para determinar el verdadero alcance de su aplicación e intensidad dentro de los procesos para la estabilización de tales líquidos.

Las condiciones especialmente climáticas en estos casos son de crucial importancia. Así, todo lo relacionado con la temperatura de las aguas y su repercusión en aquellas características que se reflejan sobre los tratamientos: la viscosidad cinemática y los límites del oxígeno disuelto de saturación en los casos normativos aquí relacionados. En ello, la eficiencia de los procesos físicos (sedimentación y flotación, por ejemplo), de los procesos químicos (en las reacciones correspondientes) y muy especialmente, en los procesos biológicos (aerobios, facultativos y anaerobios) en cuanto a las velocidades de reacción, y en cuanto a la actividad microbiana cuando, en las aguas servidas, aparecen residuos de materias orgánicas más fácilmente biodegradables, tomando en cuenta, para citar algún ejemplo, las proporciones mayores de hidratos de carbono con respecto a las proteínas, resultantes de la dieta alimentaria de nuestra población.

En estos casos es también aplicable y quizás con mayor énfasis, una simplificación de los procesos, especialmente físicos

y biológicos para lograr la estabilidad de las descargas y para preservar la calidad de las aguas de recibimiento en función de sus usos actuales o esperados.

De nuevo, es importante insistir en la necesidad de llevar a cabo investigaciones aplicadas que permitan definir una serie de parámetros locales, los que aparezcan más adaptados a las modalidades de medio para nuestros países latinoamericanos comprendidos dentro de la zona tropical.

Para finalizar, es necesario aplicar acciones, tendientes al logro de una ADAPTABILIDAD de las tecnologías foráneas y al desarrollo de tecnologías propias, reflejo de las condiciones climáticas, socio-económicas y aún culturales de nuestros pueblos. Y al logro de la formación de profesionales y técnicos que entiendan de estas preocupaciones para el mejor saneamiento de nuestro entorno.