



## LECTURA

### PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA ELIMINAR CONTAMINANTES

#### ¿Qué tratamiento se le aplica a las aguas naturales para consumo humano?

El agua puede contaminarse en cualquiera de sus formas. La contaminación puede producirse por un acto de la naturaleza o por un descuido humano. Algunos tipos de contaminación del agua pueden eliminarse. Ciertos contaminantes son eliminados del agua mediante el ciclo hidrológico. Con la evaporación, el agua suele eliminar los materiales contaminantes. El desplazamiento del agua a través de las capas de la Tierra también filtra los contaminantes. Cuando el agua fluye por un lago o un arroyo, algunas de las sustancias contaminantes se precipitan. Los seres humanos han desarrollado varias formas para acelerar el proceso de limpieza mediante plantas para tratamiento de aguas naturales y aguas residuales.

La mayor parte de nosotros sabemos que el agua que fluye de las tuberías ha sido potabilizada y con solo girar la llave del agua te puedes abastecer de este líquido. Se establecen estándares para asegurar que el agua sea potable. Es posible que hayas experimentado el cumplimiento de estándares, como por ejemplo, cuando tus padres tienen la esperanza de que tu habitación esté limpia y ordenada. También puedes relacionar la energía empleada en la limpieza de un cuarto sucio con la que se usa para asear uno limpio. La simulación de la cantidad de energía que requiere el agua contaminada para su depuración, a fin de cumplir ciertos estándares, es mayor que la que requiere el agua limpia.

Las oficinas regionales y centrales de la Comisión Nacional del Agua determinan las normas de calidad del agua. La Secretaría de Salud y otras unidades locales de gobierno son responsables de evaluar la calidad del agua, fijar estándares aceptables o seguros de la calidad de agua potable, monitorear los cambios y recomendar prácticas para la mejoría de la calidad del agua superficial (arroyos, ríos y lagos) las fuentes subterráneas (acuíferos).

#### ¿Por qué razón se potabiliza el agua?

Los estándares de calidad del agua,<sup>1</sup> se establecen con base en la suposición de que el agua potable con concentraciones de compuestos orgánicos o inorgánicos por encima de un límite señalado podría causar problemas de salud. Los científicos miden y reportan los contaminantes del agua (en partes por millón ppm) y aunque estas parecen ser concentraciones extremadamente pequeñas, la toxicidad de muchas sustancias químicas pueden causar problemas de salud por arriba de estos niveles. El gobierno fija normas para un rango amplio de parámetros biológicos y químicos. El agua suministrada al público debe estar libre de impurezas. Las impurezas pueden ser insolubles (arcillas, limos, microorganismos) o solubles (contaminantes industriales o agrícolas, compuestos

<sup>1</sup> Estándares de calidad del agua: conjunto de propiedades del agua que se establecen como un patrón de referencia (o un modelo a seguir), con el fin de que el agua sea apropiada para el uso al que se le destina.

orgánicos disueltos). Todas las impurezas deben reducirse a cantidades razonables seguras antes de que el agua sea transportada por las tuberías a casas y fábricas.

El agua que utilizas es potable<sup>2</sup> porque se purifica en una planta de tratamiento donde se llevan a cabo diferentes procesos. Obtener agua pura es todo un reto, pues como ya vimos se contamina fácilmente debido a su gran capacidad disolvente tanto de líquidos, gases como de sólidos, por lo que su forma natural es una mezcla en la que se encuentran múltiples sustancias formando mezclas. Algunas de estas sustancias no son dañinas pero otras sí lo son por lo que es necesario eliminar estos contaminantes.

El agua potable se purifica en plantas tratadoras o depuradoras. No existe un método universal para purificar el agua, por lo que el proceso de purificación depende del tipo de contaminante y el uso que se le va a dar (recreativo, industrial o consumo humano). Estas plantas consideran las siguientes etapas:

1. Tamizado: el agua que se extrae del subsuelo o que proviene de ríos u otras fuentes, es transportada por tuberías hasta la planta de tratamiento y se hace entrar por la cuenca de admisión, pasa a través de un enrejado o malla que separa desde ramas de árbol hasta arena.
2. Sedimentación: las arenas finas o barro se sedimentan y la radiación ultravioleta de la luz solar destruye algunos gérmenes. Su almacenamiento no debe durar más de 10 días.
3. Aireación: el agua se bombea en cascadas pequeñas lo que la hace circular y estar en contacto con el aire. Esto provoca el desprendimiento de sustancias volátiles como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).
4. Filtración: se hace pasar el agua a través de capas de grava, arena fina y a veces por carbón activado para una limpieza final. Ciertas bacterias presentes en el agua participan en la descomposición de residuos orgánicos aún presentes.
5. Cloración: destrucción de bacterias por cloración con hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ).

### **¿Cómo se tratan las aguas residuales?**

También llamadas “aguas negras”, las aguas residuales son las que contienen todos los residuos de baños, fregaderos e inodoros de hogares y fábricas que se van al drenaje. Hace años se pensaba que nuestros ríos, lagos y océanos eran capaces de llevarse nuestros desechos y depurarlos; sin embargo, al crecer los asentamientos humanos, la demanda de agua limpia ha excedido la velocidad con la cual se puede purificar naturalmente, por lo que ha sido necesario el tratamiento de aguas residuales para su reuso.

Una planta tratadora de aguas residuales se encarga de dejarla en condiciones adecuadas para que recircule hacia las plantas de purificación. La finalidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales es la de concentrar, eliminar o reducir

---

<sup>2</sup> Potable: agua apta para su consumo y que representa una disolución muy diluida de sustancias químicas.

los contaminantes y por tanto preservar el medio ambiente para evitar problemas sanitarios, y devolver a la cuenca receptora el agua con mínimas alteraciones para su rápida depuración o reutilización. El tipo de tratamiento que se da a las aguas residuales está en función de su origen, características previas (biológicas, físico-químicas) y destino de las aguas depuradas. Las aguas residuales de industrias, laboratorios u hospitales requieren tratamientos previos dependiendo del tipo de materiales que contengan, no biodegradables, microorganismos o reactivos y se realizan en el lugar de origen. Las principales etapas por las que pasa son:

- I. Pretratamiento: se eliminan, previamente, materiales sólidos gruesos y se realiza por medio de mallas o tamices de tamaño progresivamente más pequeño.
- II. Tratamiento primario: los sólidos en suspensión (partículas muy pequeñas) se eliminan mediante procesos fisicoquímicos como: sedimentación, flotación o neutralización.
- III. Tratamiento secundario: elimina la materia orgánica biodegradable y restos en suspensión no retirados en tratamientos anteriores, mediante procesos microbianos, que permiten acelerar los procesos naturales de eliminación de residuos.
- IV. Tratamiento terciario: los materiales suspendidos se pueden separar por centrifugación. Los lodos y gases producidos en la depuración de las aguas residuales son separados del agua y tratados de forma individual; se les aplican tratamientos especiales dependiendo de sus características.
- V. Esterilización: finalmente, se procede a esterilizar el agua, esto es, las bacterias que aún quedan se destruyen al aplicar un tratamiento por cloración utilizando hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ) o con ozono ( $\text{O}_3$ ) para que el agua salga de la planta y sea liberada a los cauces cercanos.

Tanto en el proceso de purificación como de tratamiento de aguas residuales se presentan tres tipos de procedimientos: físico (separación de materia sólida y gaseosa), biológico (degradación de materia orgánica por procesos microbianos) y químico (aplicación de sustancias para eliminar bacterias o floculantes).

### **Questionario**

1. ¿Qué significa potabilizar agua?
2. ¿Por qué es importante tratar aguas residuales?
3. ¿Cuáles son los procesos de purificación a los que son sometidas las aguas naturales y las aguas residuales?
4. ¿Son parecidos los procesos de purificación de aguas naturales y residuales? Explica tu respuesta.
5. ¿Por qué razón debemos tratar el agua en lugar de dejarle este trabajo a la naturaleza?