

Contaminación de aguas

Cuando en el agua se encuentran sustancias ajenas a su composición normal, se dice que esta agua está contaminada.

Existen distintos tipos de contaminación:

- Por agentes físicos, causada por cualquier componente de origen físico como árboles, ramas, suelo y otros.
- Por agentes químicos agregados artificialmente al agua, como residuos industriales arrojados a ríos o mares.
- Por agentes biológicos como bacterias o pequeños microorganismos que viven en el agua.

En términos generales, el agua está contaminada naturalmente por agentes físicos y biológicos; en cambio la contaminación química se debe al ser humano.

Como sabemos, el agua es fuente de vida para muchos microorganismos que se desarrollan tanto en lagos o ríos como en el mar. Los contaminantes que se arrojan a estos medios afectan a todos los microorganismos que viven en el agua y, a su vez, a los animales que se alimentan en dichas fuentes.

Este proceso se conoce como bioacumulación, y es el problema más serio que debemos enfrentar todos los seres vivos que habitamos la Tierra. Sustancias contaminantes como metales pesados y sustancias orgánicas provenientes de diferentes actividades humanas, se transfieren de un organismo a otro en la cadena alimentaria. El proceso ocasiona serias alteraciones al medio acuático y muchas veces trastornos genéticos que difícilmente se pueden reparar.

Bioacumulación

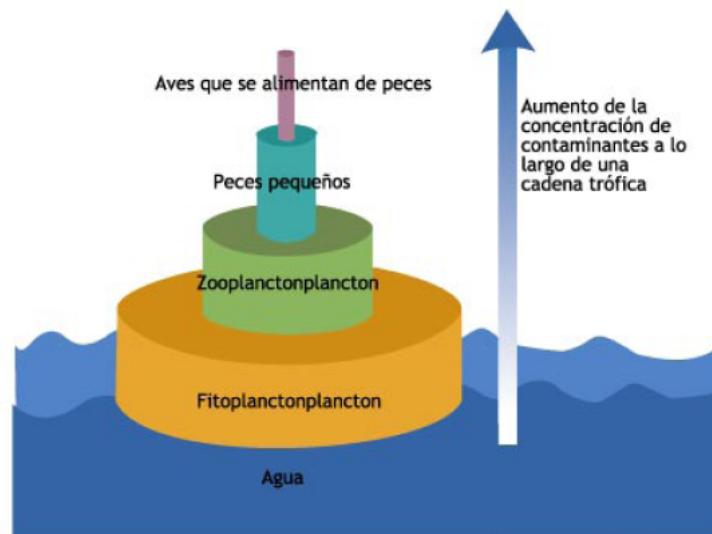


Figura 1: Fenómeno de bioacumulación

Por fortuna, el agua se puede purificar de forma natural y también por medios artificiales.

Purificación de las aguas

Un proceso de purificación natural del agua es aquel en el que se la hace pasar por un ciclo de tres estados: evaporación, condensación y fusión, que además incluye procesos de filtración. A través de la evaporación y su posterior condensación se elimina gran parte de las sustancias disueltas, en particular las sales. El vapor de agua se precipita en forma de diminutas gotas (lluvia) o de cristales de hielo (nieve), según sean las condiciones de temperatura y presión. Por otra parte, el agua superficial (ríos y lagos) penetra hacia el interior de la tierra, filtrándose a través de medios permeables como la grava y la arena. En este proceso se separa la mayor parte del material en suspensión, y se obtiene agua limpia.

El ciclo del agua



Figura 2: Ciclo del agua

La purificación del agua por medios artificiales se hace en el laboratorio, mediante el proceso de destilación. El proceso consiste en separar el agua de los contaminantes utilizando la temperatura de ebullición (o vaporización) del agua. Para ello, se hierve el agua y luego se condensan los vapores. En ambos procesos se consigue separar ambos compuestos, porque el agua hierve a una temperatura determinada, no así los contaminantes. Por tanto, a 100° C solo se transformará en vapor el agua, luego este vapor se condensa y así se obtiene agua líquida prácticamente libre de sales. Sin embargo, normalmente contiene disueltos los gases de la atmósfera, en particular el dióxido de carbono, que produce una acidificación del agua, por lo que esta puede disminuir su pH, llegando hasta valores próximos a 5,0.

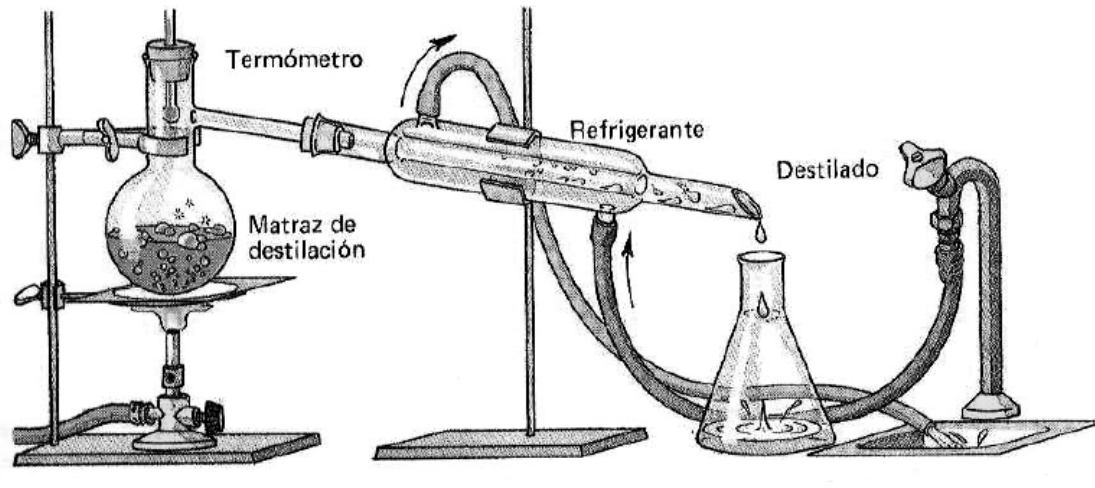


Figura 3: Destilación de agua

¿Cómo se obtiene el agua que utilizamos diariamente?

El agua que utilizamos en nuestra casa es agua potable. El proceso para potabilizar el agua se desarrolla en cuatro etapas: 1) *precloración y floculación*; 2) *decantación*; 3) *filtración*; y 4) *cloración*.

En la primera etapa se eliminan los microorganismos mediante el tratamiento con cloro. Luego se adicionan agentes floculantes (como sulfato de aluminio) que producen una aglutinación de las partículas contaminantes; estas partículas caen por gravedad y se pueden separar por decantación. En una tercera etapa, se filtra el agua para separar las partículas de menor tamaño y, eventualmente, se adiciona carbón activado para eliminar las sustancias que dan al agua mal sabor y olor. Finalmente, se vuelve a agregar cloro para eliminar los microorganismos que aún puedan estar presentes.



Figura 4: Esquema de purificación de agua

Electrólisis del agua

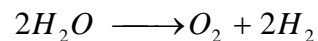
Un proceso de electrólisis consiste en la descomposición de la molécula de agua en oxígeno e hidrógeno molecular utilizando la energía eléctrica.

Este proceso se puede realizar gracias a la naturaleza eléctrica de los átomos que componen la molécula de agua.

Al introducir los electrodos a una celda electrolítica que contenga agua, los átomos de hidrogeno se acercaran al polo negativo de la corriente (o cátodo), mientras que los átomos de oxígeno lo harán al polo positivo de la corriente (o ánodo).

Debido a que el proceso de separación de los átomos de agua no ocurre espontáneamente, es necesario darle la energía suficiente para que esta separación ocurra. Una fuente de poder conectada a la celda electrolítica otorga la energía necesaria para que ambos átomos (oxígeno e hidrógeno) se separen.

Las aplicaciones de este proceso radican en la utilización de oxígeno e hidrogeno molecular, (O_2 y H_2 respectivamente). En particular el hidrogeno molecular puede ser utilizado como combustible debido a que cuando reacciona con el oxígeno libera grandes cantidades de energía que pueden ser aprovechables. La utilización de hidrógeno molecular como combustibles representa grandes ventajas en términos de contaminación debido a que no es un combustible que genere contaminantes atmosféricos como los hoy en día utilizados.



Nunca se debe utilizar la corriente eléctrica de la red domiciliaria de 220 V para hacer experimentación, ya que esto puede desencadenar un accidente fatal. Por lo anterior, para los experimentos, solamente se deben utilizar pilas pequeñas de 1,5 V o, como máximo, 9 V.