



Tensión superficial. Todos hemos observado a pequeños insectos caminando sobre el agua, como si la superficie del agua actuara como una capa de piel. Este fenómeno, conocido como **tensión superficial**, se debe a la atracción mutua que se presenta entre las moléculas de agua. Mientras las moléculas que están debajo de la superficie del agua experimentan una fuerza de atracción entre sí y en todas las direcciones, las moléculas que se encuentran en la superficie, experimentan una fuerza de atracción con otras moléculas de la superficie y con las que están ubicadas inmediatamente debajo de ellas. Esto crea un desequilibrio de fuerzas, cuyo resultado es una mayor tensión sobre la superficie del agua. La tensión superficial de un líquido hace que una gota de ese líquido tenga forma esférica (figura 3).

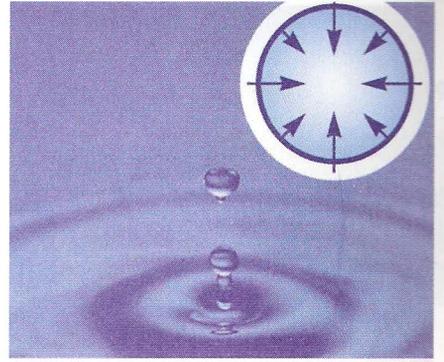
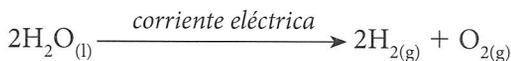


Figura 3. Las gotas de agua son esféricas debido a su elevada tensión superficial. Esto hace que la película de moléculas superficiales se cierre sobre sí misma, ocupando el menor volumen posible.

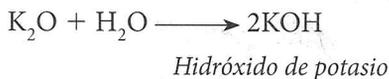
1.1.3 Propiedades químicas

Las propiedades químicas del agua se pueden analizar a través del estudio de las reacciones en las que esta sustancia participa, ya sea como reactivo o como producto. Veamos algunas de ellas:

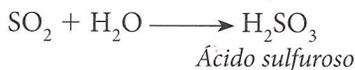
- Descomposición térmica.** Si bien el agua es un compuesto bastante estable frente a la acción del calor, cuando se somete a temperaturas elevadas (más de 2.000 °C), puede separarse en sus componentes.
- Electrólisis.** La aplicación de una corriente eléctrica directa a través del agua genera su descomposición y la liberación de hidrógeno y oxígeno gaseosos, según se ilustra en la siguiente reacción:



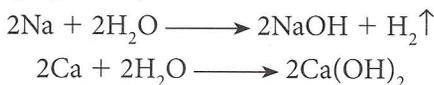
- Reacción con óxidos.** El agua reacciona con óxidos de algunos metales, produciendo el hidróxido correspondiente. Por ejemplo:



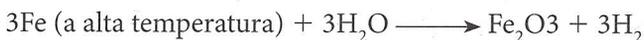
Así mismo, reacciona con óxidos de elementos no-metales, produciendo el ácido respectivo. Por ejemplo:



- Reacción con metales.** El agua reacciona directamente con algunos metales de los grupos IA y IIA, formando hidróxidos:



En otros casos, se forma un óxido, con desprendimiento de hidrógeno:



Esta reacción se usa en la industria para producir hidrógeno.

- Reacción con no-metales.** El agua puede reaccionar con algunos no-metales cuando se somete a temperaturas elevadas (entre 500 °C y 1.000 °C). Con el carbono, por ejemplo, produce monóxido o dióxido de carbono, según las reacciones:

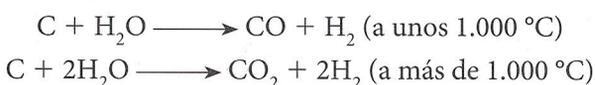




Figura 4. Los desechos industriales son la principal fuente de contaminación del agua.

1.1.4 Contaminación del agua

El agua puede contaminarse con compuestos minerales y orgánicos (figura 4), así como microorganismos y variaciones bruscas de temperatura. Veamos.

- **Contaminantes minerales:** dentro de este grupo encontramos sustancias tóxicas, como nitratos, nitritos y metales pesados. Así como hierro, magnesio, zinc y cobre, que afectan las **propiedades organolépticas** del agua. Otros elementos, como fósforo, potasio y calcio, cuando se encuentran en exceso, generan un exagerado desarrollo de la vegetación, fenómeno conocido como eutroficación, (del griego *eu* = bien o en exceso y *trofos* = alimento, es decir, exceso de alimento). El resultado es el predominio de unas pocas especies capaces de aprovechar la sobreoferta de recursos, con lo cual hay una pérdida de la diversidad biológica y de la calidad del agua.
- **Contaminantes orgánicos:** entre estas sustancias figuran los **fenoles**, que cambian el sabor del agua; los **hidrocarburos**, que modifican su olor y sabor y afectan la salud humana; los **detergentes**, responsables de la espuma y de la concentración de impurezas; los **residuos sanitarios**, que generan malos olores, así como infecciones en la población.
- **Contaminación biológica:** la presencia de microorganismos patógenos, como bacterias y protozoos, en el agua destinada a consumo humano, constituye un grave problema de salud pública, ya que estos organismos producen enfermedades como el cólera, la disentería y otros trastornos digestivos.
- **Contaminación térmica:** se produce cuando agua caliente, proveniente de industrias, es vertida al agua. El agua caliente contiene menos oxígeno disuelto que el agua más fría, lo cual provoca alteraciones graves en la estructura de las comunidades acuáticas.

EJERCICIO

1. Menciona tres alternativas viables para evitar la contaminación del agua.
2. Propón un mecanismo que permita ahorrar agua en tu hogar.

1.1.5 Tratamiento de las aguas contaminadas

El esquema de la figura 5 ilustra el funcionamiento general de una planta de tratamiento de aguas servidas o de aguas industriales.

Figura 5. Esquema de una planta de tratamiento de aguas residuales.

