Agua y química ambiental

Unidad de Recursos Didácticos
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Equidad — Programa de Acciones Compensatorias en Educación BACE

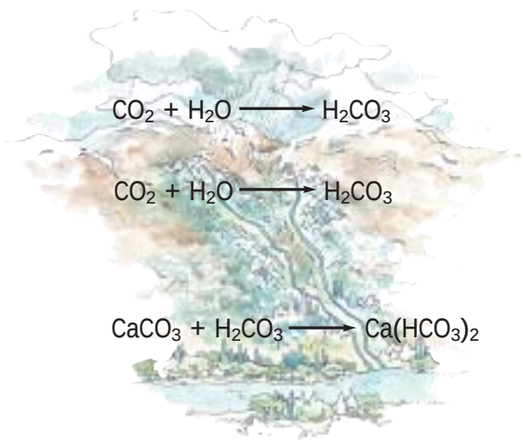
MINISTERIO de EDUCACIÓN — PRESIDENCIA de la NACIÓN

CN3/7

El agua circula sobre la superficie del suelo formando arroyos y ríos, o penetra en él para convertirse en agua subterránea. Ni el agua subterránea ni la superficial son completamente puras, ya que a su paso disuelven sustancias presentes en el aire, en el suelo y en las rocas. No es necesario eliminar estas sustancias al potabilizar el agua, ya que son inofensivas en las concentraciones en las que generalmente se encuentran. Incluso algunos iones, como el calcio, son esenciales para la salud. Sin embargo, hay sustancias que sí pueden ser nocivas para la salud según su concentración en el agua. En este caso se dice que el agua está contaminada. La contaminación química de ríos y arroyos puede ser puntual, cuando proviene de fuentes identificables como fábricas y desagües, y no puntual cuando las fuentes no pueden precisarse, como por ejemplo si se origina en la actividad agrícola.

Contaminación por sales de calcio

(origen geológico)

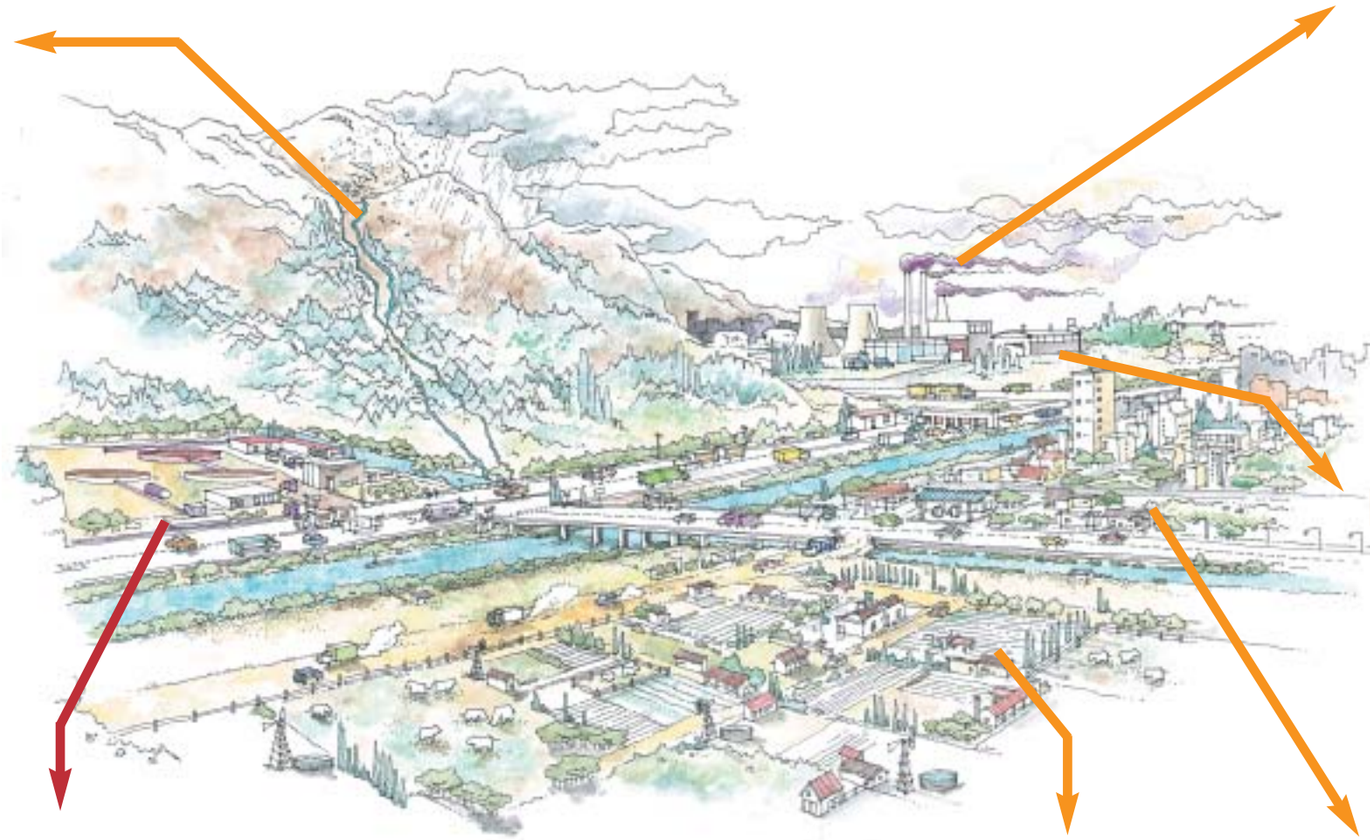


La presencia de calcio en el agua puede ser explicada por las siguientes reacciones:

CO_2 (dióxido de carbono del aire) + H_2O (agua de lluvia y de vertientes) $\longrightarrow$ H_2CO_3 (ácido carbónico)

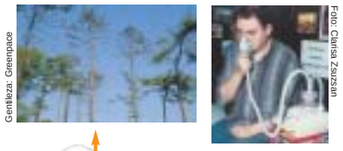
$CaCO_3$ (carbonato de calcio que es insoluble en agua y proviene de minerales como la piedra caliza, la tiza y el mármol.) + H_2CO_3 $\longrightarrow$ $Ca(HCO_3)_2$ (carbonato ácido de calcio que es soluble en agua y forma iones Ca^{2+} y HCO_3^-.

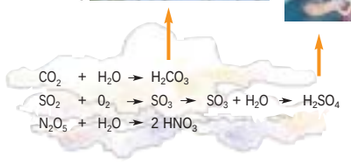
Cuando la concentración de sales de calcio es alta, se produce lo que se denominan "aguas duras". Las sales de calcio reaccionan con el jabón y no permiten que forme espuma. También, se depositan en las cañerías causando obstrucciones.



Contaminación ácida por gases

(origen industrial y transportes)


Gentileza: Greenpeace
Foto: Clarisa Zaurzain



La lluvia no contaminada es naturalmente ácida (pH = 5,6) debido a la presencia de dióxido de carbono en el aire, que al combinarse con el vapor de agua forma ácido carbónico. Si el pH es aún menor se considera que la lluvia es ácida. Los gases que más contribuyen a este efecto son el dióxido de azufre que proviene principalmente de las centrales energéticas que queman carbón rico en azufre y los óxidos de nitrógeno que se forman por reacción entre el nitrógeno y el oxígeno a altas temperaturas en los motores de autos y en las calderas. Ambos compuestos, al reaccionar con el agua, dan como producto compuestos ácidos que disminuyen el pH del agua de lluvia.

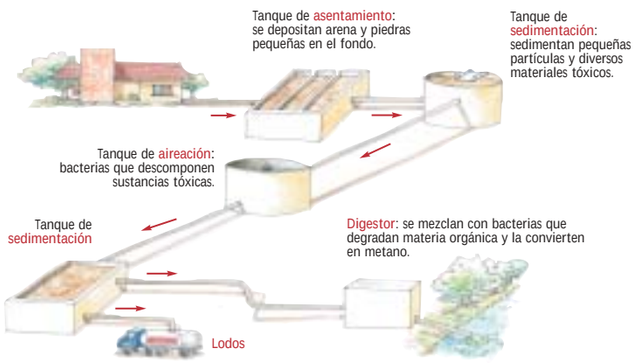
Contaminación por metales pesados

(origen industrial)

Los metales pesados son sustancias químicas provenientes de la industria que son tóxicas para los seres vivos. Algunas de estas sustancias son:

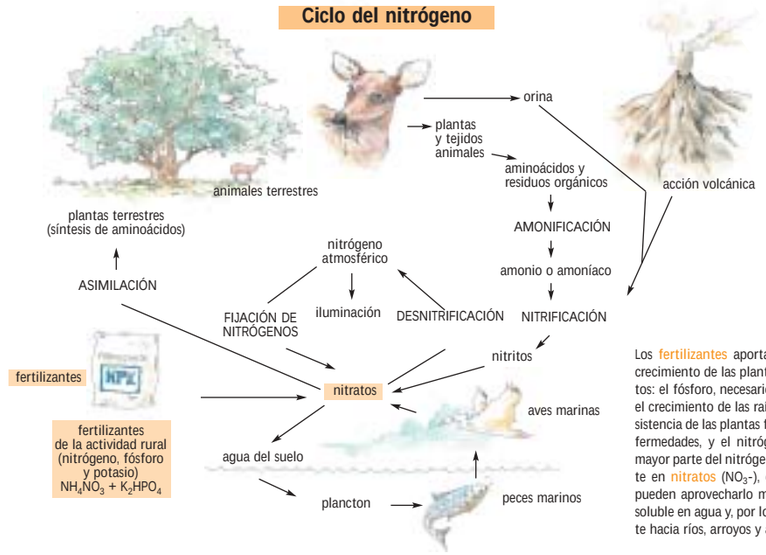
Sustancia	Se utilizan en
mercurio (Hg)	pilas, termostatos, termómetros y algunos compuestos son utilizados como antisépticos
plomo (Pb)	baterías de autos y como aditivo en las naftas
cadmio (Cd)	fotografía, baterías recargables y fabricación de pinturas
arsénico (As)	venenos, fumigación con arseniato de plomo

Planta de tratamiento de aguas residuales



Las aguas residuales contienen residuos provenientes de las diversas actividades desarrolladas por los seres humanos (industrial, vivienda, artesanal, etc.). Para disminuir los efectos que pueden causar los residuos es necesario eliminarlos antes de devolverlos a los sistemas hídricos locales.

Ciclo del nitrógeno



Contaminación por agroquímicos

(origen rural)

Para hacer más eficiente su producción, los agricultores utilizan diversos productos, como por ejemplo pesticidas y fertilizantes. Ambos son útiles para el agricultor ya que los primeros eliminan plagas y los segundos fortalecen los cultivos; pero, a la vez, pueden contaminar los alimentos y las aguas locales. Los pesticidas más comunes son: por un lado, el DDT, que es un hidrocarburo clorado; y por otro, el grupo de los compuestos organofosforados que incluye una gran variedad de productos formados por carbono y fósforo. La efectividad de un pesticida depende de cuánto tiempo perdura en el suelo. El DDT persiste durante más tiempo, sobre todo en suelos con alto contenido de materia orgánica, y es muy difícil de eliminar. Por esa misma razón, los riesgos que causan sus residuos tóxicos son mayores que los de otros pesticidas.

Los fertilizantes aportan los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. En general, aportan tres elementos: el fósforo, necesario para la formación de las semillas y el crecimiento de las raíces; el potasio, para aumentar la resistencia de las plantas frente a las heladas y a diferentes enfermedades, y el nitrógeno, para formar las proteínas. La mayor parte del nitrógeno agregado a las plantas se convierte en nitratos (NO_3-), que es la forma en que las plantas pueden aprovecharlo mejor, pero también es la forma más soluble en agua y, por lo tanto, la lluvia lo arrastra fácilmente hacia ríos, arroyos y aguas subterráneas.

Contaminación por materia orgánica

(origen doméstico e industrial)

Gentileza: Archivo Planeta

Un incremento en la cantidad de materia orgánica proveniente, por ejemplo, del sistema cloacal o industrial desencadena un conjunto de sucesos que provocan una seria contaminación de las aguas:

- en presencia de abundante materia orgánica, proliferan las poblaciones de bacterias que se alimentan de ella y consumen oxígeno;
- al aumentar las poblaciones bacterianas, aumenta el consumo de oxígeno en la superficie de las aguas, que no alcanza a ser reemplazado por los organismos productores;
- la falta de oxígeno en el agua provoca la mortandad de peces y de otros organismos acuáticos.

CIENCIAS NATURALES • EGB3
unidad de recursos didácticos • autoría: Silvia Cerdeira y Laura Lacreu / ilustración: Claudia Ramos / diseño: Clara Batista