



Figura. 3.49 El arrastre de contaminantes por aire es más eficiente para moléculas de baja masa molecular.

Con los métodos *in situ*, el tratamiento del suelo se realiza en el mismo lugar donde se encuentra. El primer paso es la construcción de pozos en los cuales se inyecta agua en el suelo con ayuda de bombas; el líquido arrastrará los contaminantes y, al ser extraído del pozo, se eliminarán. En una técnica similar, los contaminantes se extraen por medio de inyección de aire (figura 3.49). En ocasiones, en vez de agua se inyectan disolventes específicos para extraer contaminantes, como hidrocarburos de alta masa molecular o clorados.

Para eliminar partículas con carga eléctrica, se introducen en la tierra electrodos de baja intensidad, para que los iones migren hacia el electrodo de signo opuesto.

Actividad 5

Con ayuda de las bacterias

1. De manera individual, lee el siguiente texto:

2. Formen parejas y comenten lo que entendieron, ¿cómo piensan que ocurre el proceso de biotransformación de los metales tóxicos? Pueden ilustrar su escrito con dibujos y ecuaciones químicas.

La presencia en el suelo de cierto tipo de bacterias puede ayudar a eliminar contaminantes de metales tóxicos. Estas bacterias no destruyen los átomos de estos metales, pero los transforman en sustancias menos tóxicas por medio de reacciones químicas de oxidación o reducción. En otros casos, facilitan la movilización de estos compuestos para extraerlos del suelo. Dado que es un proceso realizado por medio de seres vivos, se le denomina *biotransformación de metales tóxicos*. En México, es común la contaminación por arsénico (As), donde es mucho más tóxico el ion arsénico(3+) que el arsénico(5+). Se han usado bacterias que al introducir en su célula el ion  $As^{3+}$ , lo oxidan con ayuda de una enzima específica (una proteína que sirve como catalizador), la reacción que ocurre es la siguiente:



La AOX es una enzima que se conoce como arseniooxidasa y permite la oxidación del ion arsénico(3+). Una vez que se produce el arsénico  $As^{5+}$ , éste es inmovilizado dentro de la célula; de esta forma se vuelve menos tóxico y además se puede fijar en las bacterias.

3. Investiguen qué metales tóxicos existen, el tipo de actividades que los generan, sus efectos en la salud y el medio ambiente. Indaguen si es posible biotransformarlos y de qué manera.



4. En grupo, compartan sus hallazgos y, con ayuda del maestro, redacten una conclusión en la que expliquen la importancia de la biotransformación en el cuidado del medio ambiente.