

# MEZCLAS Y SOLUCIONES

EL AGUA QUE BEBEMOS, EL AIRE QUE RESPIRAMOS, LA CORTEZA TERRESTRE, INCLUSO LOS SERES VIVOS, ESTÁN CONSTITUIDOS POR DIVERSOS MATERIALES. LA MAYORÍA DE LOS MATERIALES QUE NOS RODEAN SON MEZCLAS FORMADAS POR SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASES. A VECES PODEMOS DARNOS CUENTA A SIMPLE VISTA QUE SE TRATA DE UNA MEZCLA, PERO OTRAS VECES, NI CON EL MICROSCOPIO MÁS POTENTE PODEMOS DIFERENCIAR SUS COMPONENTES.

## LAS MEZCLAS

En el capítulo anterior se presentaron los materiales, sus propiedades y sus estados de agregación, sólido, líquido y gaseoso. En este capítulo, se presentarán la variedad de **mezclas**, su clasificación y sus propiedades. Estudiarán un tipo particular de mezclas: las **soluciones**. Una de las primeras fabricada por los seres humanos fue el bronce. Tan importante, que da su nombre al período prehistórico conocido como Edad del bronce. Durante miles de años, esta mezcla, llamada **aleación**, se utilizó en la fabricación de armas, utensilios y joyas. Otras, por ejemplo, se encuentran en forma natural. Estamos rodeados de soluciones que contienen cantidades variables de distintos componentes, como el aire y el mar; también el plasma de la sangre, porque contiene el 90% de agua y el 10% de otros componentes (carbohidratos, proteínas y vitaminas en diferentes cantidades). Conocer estos valores es importante no solo en los laboratorios de investigación, sino también en muchos aspectos relacionados con la salud, la contaminación y la industria. En este capítulo también aprenderán a diferenciar una mezcla de otra, cómo prepararlas y separar sus componentes.



Indiquen cuáles creen que son mezclas de la siguiente lista: mármol, bronce, agua destilada, agua de mar, aire, azúcar, vidrio y plástico. Justifiquen su elección y comparén sus resultados con los de sus compañeros.

## VARIEDAD DE MEZCLAS

La mayor parte de los materiales que se conocen son mezclas; por ejemplo, el agua de mar contiene sales, el aire que respiramos es una mezcla de gases, y la leche que bebemos en el desayuno es una mezcla de agua, proteína, carbohidratos, lípidos y minerales.

La variedad de mezclas es enorme y, por eso, cuando los científicos deciden estudiarlas, las aíslan de todo lo que está a su alrededor. Una porción del Universo que se aísla para su estudio se llama **sistema material**. Así, si se desea estudiar la composición del agua de mar, bastará con tomar una muestra y llevarla al laboratorio.



El oro, una de las pocas sustancias metálicas que se encuentra en la naturaleza, ¿es una sustancia simple o compuesta?

## MEZCLAS Y SUSTANCIAS

Debido a la gran cantidad de sistemas materiales que existen, se hace necesario clasificarlos para facilitar su estudio. Un criterio es clasificarlos según su composición en dos grandes grupos: las sustancias y las mezclas.

Las **sustancias puras**, o simplemente **sustancias**, pueden estar formadas por una o más partículas (átomos) iguales, como el neón o el fósforo. A estas sustancias, formadas por átomos de una misma clase o elemento, se las llama **sustancias simples**. Las **sustancias compuestas**, o simplemente compuestos, tienen más de un tipo de átomo. Por ejemplo, el dióxido de carbono está formado por la unión de un átomo de carbono y dos de oxígeno. También, el agua es una sustancia compuesta formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

No se deben confundir las sustancias compuestas con las mezclas. La unión de dos o más átomos para formar un compuesto es un proceso distinto al de la mezcla. Los constituyentes de una mezcla pueden estar en cualquier proporción y mantener sus propiedades características. Los constituyentes de un compuesto están siempre en la misma proporción, y la sustancia final posee propiedades diferentes a las de los átomos por separado.



El oxígeno y el ozono son sustancias simples. El oxígeno está formado por la unión de dos átomos de oxígeno. El ozono, por la unión de tres átomos de oxígeno.



Neón y fósforo, dos sustancias simples; dióxido de carbono y agua, dos sustancias compuestas.

## TIPOS DE SISTEMAS MATERIALES

Una forma utilizada por los científicos para clasificar los sistemas materiales se basa en comprobar si es posible o no percibir, a simple vista o con algún instrumento óptico, zonas diferentes. Cada una de esas zonas se llama **fase**.

Los sistemas formados por más de una fase se llaman **heterogéneos**, es decir, presentan distintas propiedades intensivas en las diferentes partes del sistema. Los sistemas que tienen una única fase se llaman **homogéneos** y tienen las mismas propiedades intensivas en todas sus partes. No se distinguen fases ni siquiera con un microscopio. Y las fases pueden estar constituidas por un solo componente o por más de uno.



En una mezcla, cada constituyente mantiene sus propiedades características.



## LOS SISTEMAS HETEROGÉNEOS Y SU CLASIFICACIÓN

El aspecto de un sistema material puede variar según cómo se lo observe. A simple vista, algunos presentan fases bien definidas, como un trozo de granito. Otros, en cambio, son más difíciles de identificar; tienen un aspecto uniforme, pero si se observan al microscopio, aparecen discontinuidades en la materia que los forma. Así, la leche, que parece ser homogénea, es heterogénea; vista al microscopio presenta gotitas de grasa.

Es posible, entonces, clasificar los sistemas materiales heterogéneos según el grado de subdivisión en el que se presentan las fases que lo componen. De acuerdo con ello, se distinguen tres grupos: dispersiones gruesas, finas y coloidales.

En las **dispersiones gruesas**, las fases se presentan en porciones gruesas, de un tamaño fácilmente observable a simple vista. Un trozo de granito es una dispersión gruesa; puede observarse a simple vista el cuarzo, la mica y el feldespato que lo compone.

En las **dispersiones finas**, una de las fases está finamente dividida y distribuida en otra, y solo se las puede observar con una lupa o microscopio. Se dice que una fase está **dispersa** en otra a la que se llama fase **dispersante**. Según el estado de agregación de la fase dispersa y la dispersante, se distinguen los siguientes casos.

La fase dispersa es sólida y la dispersante líquida; por ejemplo el agua de río con arcilla o la tinta china.



Suspensiones

Ambaras fases son líquidas; por ejemplo, la leche, la mayonesa y las cremas para el cuerpo, en las que hay pequeñas gotitas de un líquido aceitoso suspendidas en una fase constituida principalmente por agua.



Emulsiones

La fase dispersa es un gas y la dispersante, líquida; por ejemplo, la crema de leche o la clara batida a punto nieve.



Espumas

La fase dispersa es un sólido y la dispersante un gas; por ejemplo pequeñas partículas de carbón en el aire.



Humos

La fase dispersa es líquida y la dispersante gaseosa; por ejemplo, la niebla que se observa por las mañanas en los días invernales, no es otra cosa que pequeñas gotitas de agua distribuidas en el aire.



Nieblas



La gelatina es un coloide. ¿Cuál es la sustancia líquida dispersante?

Las **dispersiones coloidales**, por su parte, se caracterizan por presentar una división aun mayor de la fase dispersa. Las partículas en una dispersión coloidal pueden ser detectadas con un ultramicroscopio, un tipo especial de microscopio óptico que posee un sistema que ilumina a la muestra de forma lateral, es decir perpendicular al sistema. De esta manera, se pueden observar pequeños puntos luminosos producidos por las partículas que reflejan o refractan la luz que les llega. Este fenómeno se denomina **efecto Tyndall**, en homenaje a su descubridor, el físico inglés John Tyndall (1820-1893). Este efecto es el mismo que se observa cuando un haz de luz solar entra por una ventana e ilumina las partículas de polvo suspendidas en la habitación. Son ejemplo de coloides la gelatina y la leche.

## MÉTODOS MECÁNICOS DE SEPARACIÓN DE FASES

Con frecuencia es necesario separar los componentes de una mezcla. Si observamos a un cocinero, veremos que separa los fideos del agua donde hirvieron con un colador, prepara café con un filtro y tamiza la harina antes de hacer la masa para el pan. Estos mismos procedimientos se llevan a cabo en los laboratorios, y se denominan **métodos mecánicos de separación de fases**. Se los llama mecánicos porque no involucran cambio de los componentes; solo y mediante algún instrumento adecuado, se los logra separar. Los métodos de separación se basan en la diferencia de algunas de las propiedades características de las sustancias que componen estas mezclas. Los más utilizados son la filtración, la decantación, la tamización, la centrifugación y la imantación.

### Filtración

Permite separar un sólido y un líquido que formen una mezcla heterogénea. Se usa un papel de filtro cuyos orificios permiten el paso del líquido pero retienen el sólido. El líquido que atraviesa se denomina **filtrado** y el sólido retenido por el filtro, **residuo**.



### Tamización

Consiste en la separación de dos o más fases sólidas de distinto tamaño, utilizando un tamiz, que es una malla metálica o plástica con poros, como los de un colador, que permite el paso del sólido de menor tamaño y retiene al más grande.



### Decantación

Método de separación de un sólido y un líquido o de dos líquidos no solubles, basado en la diferencia de densidad. En el caso que se quieran separar dos líquidos, se utiliza una ampolla de decantación que se abre, y recoge el líquido de la fase inferior en otro recipiente.



### Centrifugación

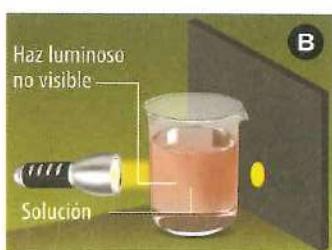
Método para acelerar la separación de un sólido y un líquido basado en la diferencia de densidad. La mezcla se introduce en un tubo especial y este se coloca en una centrifugadora, artefacto que lo hace girar rápidamente. El sólido, más denso, va hacia el fondo del tubo.



### Imantación

Se trata de un método que consiste en separar una fase de otra con propiedades magnéticas, como limaduras de hierro. Estas quedarán adheridas al imán. Se usa, por ejemplo, para la separación de las piezas de hierro de la basura.

## SISTEMAS HOMOGENEOS



Si un sistema material está formado por un puñado de sal, no podemos distinguir distintas fases; se trata de un sistema homogéneo que tiene un solo componente, la sal, que es una **sustancia pura**. En cambio, si el sistema está formado por un vaso de agua con una cucharadita de sal disuelta, tampoco podemos distinguir distintas fases, aunque la mezcla tenga dos componentes: agua y sal. En este caso, se trata de una **solución**. Un sistema homogéneo, entonces, tiene una única fase que puede estar formada por un solo componente (sustancia pura), o por más de un componente (solución).

### SOLUCIONES

Una **solución** es un sistema material homogéneo formado por más de un componente, donde uno se disuelve en otro. Se llama **solvente** al componente que se encuentra en mayor proporción y **soluto** al componente minoritario. Tanto el solvente como el soluto pueden hallarse en estado sólido, líquido o gaseoso.

Algunas soluciones tienen varios solutos, como el agua de mar. Una forma de distinguir una solución de una mezcla heterogénea, cuyas fases no son visibles a simple vista, es hacer pasar un rayo de luz a través de ellas y observar si presentan **efecto Tyndall**. Si la mezcla es heterogénea, como leche en agua, se puede observar la trayectoria del rayo que atraviesa la mezcla (Imagen lateral A). Esto sucede porque las partículas dispersas tienen un tamaño lo suficientemente grande como para que la luz rebote en ellas, se disperse en todas direcciones y llegue al ojo del observador. En cambio, en una solución verdadera, como agua con sal, las partículas de sal disueltas en el agua son tan pequeñas que no llegan a afectar la trayectoria de la luz, y esta sigue de largo sin que llegue al ojo del observador, por eso resulta invisible (Imagen lateral B).

De acuerdo con el estado de agregación en el que se hallen el soluto y el solvente, se distinguen las siguientes soluciones:



El acero es una solución de dos sólidos: hierro y carbón, que se utiliza para diferentes usos, como la fabricación de utensilios, maquinarias y edificios.

- **Soluto y solvente líquidos.** Si mezclamos agua con alcohol etílico, obtenemos una solución en la que tanto el soluto como el solvente se hallan en estado líquido.
- **Soluto sólido y solvente líquido.** Cuando preparamos jugo en polvo, debemos disolverlo en el agua: se trata de una solución con un soluto sólido y un solvente líquido.
- **Soluto y solvente gaseosos.** El aire que respiramos es una solución gaseosa formada por varios gases, principalmente nitrógeno ( $N_2$ ), oxígeno ( $O_2$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y argón (Ar).
- **Soluto gaseoso y solvente líquido.** La soda es una solución cuyo soluto es el dióxido de carbono gaseoso y el solvente, agua. El agua de los lagos, los ríos y los mares también posee gases disueltos ( $O_2$  y  $CO_2$ ), que aprovechan los seres vivos acuáticos.
- **Soluto y solvente sólidos.** Muchos objetos metálicos que nos rodean no están formados por un solo metal, sino que son mezclas de varios metales, llamadas **aleaciones**. Por ejemplo, el bronce, formado por cobre y estaño. También hay aleaciones de metales con materiales no metálicos, como el acero.