

## La materia, sus propiedades y su medida

Beatriz Salgado, QF, MSc<sup>1</sup>; Luis A. Gaviria, QF<sup>2</sup>; Pablo Patiño, MD, MsC, Dr.Sci<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Catedrática, Facultad de Química Farmacéutica;

<sup>2</sup> Profesor jubilado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales;

<sup>3</sup> Profesor Asociado, Facultad de Medicina, Grupo Inmunodeficiencias Primarias-Corporación Académica Biogénesis. Universidad de Antioquia

### Química

La química puede definirse, de manera general, como la ciencia que estudia la composición y las transformaciones de los materiales en el universo. A veces se llama a la química la “ciencia central” por su relación con otras disciplinas, tales como la medicina, pues explica muchos de sus avances científicos y tecnológicos.

### Propiedades de la materia

En la definición previa de química se incluyen términos como materia, composición y propiedades. Para entender más claramente el objeto de la química se debe tener una idea básica sobre estos términos.

Materia es todo lo que ocupa un espacio y tiene una propiedad llamada **masa**; por eso, todos los objetos que vemos a nuestro alrededor son objetos materiales, incluyendo los gases, que aunque invisibles a nuestros ojos, son ejemplos de materia, ocupan espacio y tienen masa.

Composición se refiere a las partes o componentes de la materia y a sus propiedades relativas.

Propiedades son cualidades y atributos que podemos utilizar para distinguir una materia de otra, las cuales en al-

gunos casos son evidentes a simple vista, como lo son el color, el olor, el sabor y la viscosidad. Las propiedades de la materia se agrupan generalmente en dos categorías amplias: propiedades físicas y propiedades químicas.

Las **propiedades físicas** se refieren a las características que tiene un compuesto mientras no cambie su composición, como por ejemplo los cambios de estado que puede experimentar una muestra de agua cuando cambia de sólido a líquido, aquí se producen cambios en la estructura cristalina de la sustancia, mas no en su composición química.

Las **propiedades químicas**, de otro lado, se refieren a la capacidad (o incapacidad) de un compuesto para experimentar un cambio en su composición, bajo ciertas condiciones, en una reacción química. Dicha reacción puede entenderse como la transformación (cambio en la composición química) de una serie de reactivos en una serie de sustancias diferentes llamadas productos. Por ejemplo, cuando en el organismo se consume glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), se generan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y una cantidad de energía que es aprovechada por el organismo.



Durante esta reacción química se transforma la glucosa (un azúcar) en  $\text{CO}_2$  (un gas) y  $\text{H}_2\text{O}$  (líquido); productos con unas propiedades y una composición química diferente a las de la glucosa.

## Clasificación de la materia

Uno de los propósitos básicos de la química es clasificar la materia. Esta se puede clasificar en tres grupos: elementos, moléculas y mezclas.

### Elementos

Un elemento es una sustancia que no puede ser descompuesta en otras sustancias, por ejemplo, el oxígeno, el nitrógeno, el hierro, el oro, etc.

Se sabe que la materia está formada por unas unidades pequeñas llamadas **átomos**, de los cuales actualmente existen 112 tipos diferentes. Estos átomos forman los **elementos**, los cuales no pueden ser separados en sustancias más simples por medios químicos, además estos elementos pueden combinarse de diferentes formas y en diferentes proporciones para formar lo que conocemos como **compuestos químicos**. Estos compuestos no son más que sustancias que tienen una composición constante y definida con unas propiedades muy específicas, como por ejemplo la densidad, el color, el olor, el índice de refracción, la viscosidad, etc.

### Moléculas

Una molécula es una sustancia constituida por dos o más elementos que se han combinado químicamente en una proporción definida, por ejemplo, el agua, el amonio, la sal común, el alcohol, etc. Estos compuestos se pueden descomponer en sus elementos constituyentes solo por cambios químicos y no por medios físicos. Por ejemplo, el agua se puede descomponer en hidrógeno y oxígeno por medio de la electricidad. Los compuestos tienen propiedades diferentes a las de sus elementos constituyentes; el agua, un líquido a temperatura ambiente, posee propiedades químicas y físicas distintas de las del oxígeno y del hidrógeno, ya que ambos son gases inflamables.

Una molécula es un agregado, de por lo menos 2 átomos en un arreglo definido, que se mantiene unido por fuerzas químicas, llamadas enlaces químicos. Una molécula puede contener átomos de un mismo elemento o átomos de 2 o más elementos, siempre en una proporción definida. Por ejemplo la molécula de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) está formada por 2 átomos de oxígeno, por lo cual se le conoce como una molécula diatómica, al igual que el caso del nitrógeno

( $\text{N}_2$ ). Sin embargo, la gran mayoría de las moléculas contienen más de 2 átomos. Como es el caso del agua,  $\text{H}_2\text{O}$ , el dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$  y el amoníaco,  $\text{NH}_3$ ; a este tipo de moléculas se les conoce como poliatómicas. Como se ha visto en los anteriores ejemplos los diferentes tipos de moléculas se representan utilizando una notación internacional (nomenclatura) basada en las llamadas **fórmulas químicas**, las cuales expresan la composición de los compuestos moleculares por medio de símbolos químicos. Estas fórmulas químicas pueden ser expresadas de varias formas:

La **fórmula molecular**: indica la cantidad exacta de cada elemento que está presente en la unidad más pequeña (una molécula) de una sustancia. Ejemplos:  $\text{HCl}$  (ácido clorhídrico),  $\text{H}_2\text{O}$  (agua),  $\text{NO}$  (óxido nítrico),  $\text{N}_2\text{O}$  (óxido nitroso),  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucosa),  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (sacarosa),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ácido sulfúrico),  $\text{CO}$  (monóxido de carbono),  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono), entre otros. Por su parte las **fórmulas empíricas** solo indican cuales elementos están presentes y la relación mínima, en números enteros pequeños entre sus átomos, pero no indican el número real de átomos. Ejemplos de este tipo de fórmulas son  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ , y en general todos los compuestos iónicos.

### Mezclas

Una mezcla es una combinación de dos o más sustancias que conservan sus propiedades individuales. Estas sustancias se combinan principalmente por medios físicos (no químicos); entre estas encontramos las rocas, la arena, la leche, el agua salada, etc. Las mezclas, que son uniformes en su apariencia y en su comportamiento, se denominan mezclas homogéneas, mientras que aquellas que no son uniformes, o sea que es posible diferenciar al menos dos constituyentes, son llamadas mezclas heterogéneas.

## Estados de la materia

Otra forma de clasificación está basada en los 3 estados de la materia. En el **sólido** los átomos, moléculas o iones están en contacto próximo, a veces en disposiciones muy organizadas llamadas cristales, como es el caso del cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ). En el **líquido**, los átomos o moléculas están generalmente separados por distancias mayores que en el sólido. En el **gas**, las distancias entre átomos o moléculas son mucho mayores que en el líquido.

Dependiendo de las condiciones, una sustancia puede existir sólo en uno de los estados de la materia, o puede presentarse en dos o en los tres estados.