

# 1 La estructura de la materia

Ya sabes que la materia puede ser una sustancia pura o una mezcla de sustancias.

Por ejemplo, el oro es una sustancia pura, con unas propiedades que lo distinguen de otras sustancias.

Si partimos una pepita de oro, cada pedazo seguirá teniendo las mismas propiedades. Seguirá siendo oro.



¿Y si volvemos a partir esos pedazos? ¿También serán oro?

Los antiguos filósofos griegos fueron los primeros que se hicieron esta clase de preguntas.



Se preguntaban: ¿De qué está hecha la materia?  
¿Cuál es el tamaño más pequeño de una sustancia que sigue conservando sus propiedades?

Los griegos creían que la materia estaba hecha de cuatro **elementos**: aire, fuego, tierra y agua.

Esos cuatro elementos se mezclaban en distinta proporción para formar las distintas sustancias.

## Actividades

1 Si partimos una pepita de oro en dos pedazos ¿siguen siendo oro? ¿Por qué?

.....

2 Según los antiguos griegos, ¿cuáles eran los cuatro elementos de la naturaleza? Escríbelos y señálalos en la imagen.

.....

.....



DEMÓCRITO

Un filósofo llamado Demócrito pensó que si partimos una piedra en pedazos cada vez más pequeños, llega un momento en que no puede dividirse más.

A esos pequeños pedazos o partículas los llamó **átomos** (*átomo* significa indivisible).

Demócrito creía que la materia no estaba formada por cuatro elementos, sino por esas partículas. Al combinarse, los átomos formaban todas las sustancias existentes.

Las teorías de Demócrito no eran científicas, porque no podían comprobarse con experimentos.

La ciencia moderna tomó la palabra *átomo* para explicar la estructura de la materia y responder a las dos preguntas de los filósofos griegos.

- La materia está hecha de **átomos**.
- Los átomos son las partículas más pequeñas de una sustancia que conservan todas sus propiedades.

### Actividades

3 ¿Qué significa en griego la palabra átomo?

.....

4 ¿Por qué las teorías de Demócrito no eran científicas?

.....

5 Copia aquí la definición de átomo:

.....

.....

## 2 Los átomos

Ya sabes que los **átomos** son las partículas más pequeñas de una sustancia que conservan todas sus propiedades.

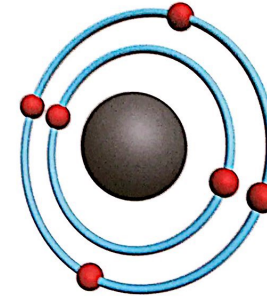
Son tan pequeños que solo pueden verse con microscopios muy potentes.

Para explicarlos usamos modelos (dibujos) como el de la imagen.

Los átomos de una sustancia se dividen en partículas más pequeñas que ya no conservan todas sus propiedades.

Son los protones, neutrones y electrones.

- Los **protones** son partículas con carga eléctrica positiva.
- Los **neutrones** son partículas sin carga eléctrica.
- Los **electrones** son partículas con carga eléctrica negativa.



ÁTOMO DE CARBONO

Los protones y los neutrones forman el **núcleo** del átomo.

Los electrones giran alrededor del núcleo.

### Actividades

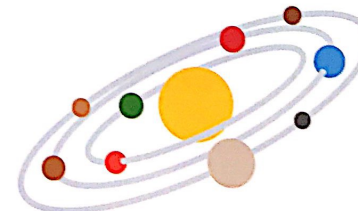
6 Subraya las tres clases de partículas subatómicas.

7 Observa este modelo del sistema solar, en el que los planetas giran alrededor del Sol. ¿En qué se parece al átomo de carbono?

.....

.....

.....



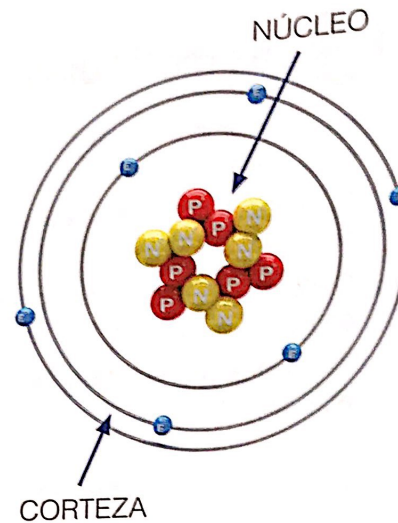
Aquí puedes ver otro modelo de un átomo de carbono.

En él se distinguen las dos clases de partículas que forman el **núcleo**: protones (P) y neutrones (N).

Las partículas que forman el núcleo están muy juntas. Casi toda la masa del átomo se concentra ahí.

Los electrones (E) giran alrededor del núcleo en una zona llamada **corteza**.

El espacio que no ocupan las partículas es espacio vacío.



### Actividades

8 Observa el modelo del átomo de carbono y responde a las preguntas.

- ¿Cuántos protones tiene el átomo de carbono? .....
- ¿Cuántos neutrones tiene? .....
- ¿Cuántos electrones? .....
- ¿En qué zona se concentran los protones y los neutrones?  
.....
- ¿Y los electrones? .....
- ¿Cómo es la carga eléctrica...?
  - a) de los protones: .....
  - b) de los neutrones: .....
  - c) de los electrones: .....



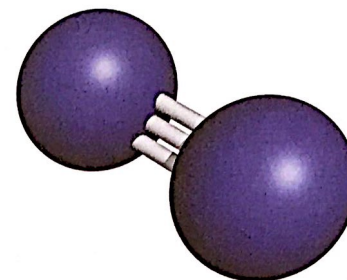
### 3 Las moléculas

Los átomos no suelen estar aislados. Generalmente se unen para formar **moléculas**.

Fíjate en este modelo de una molécula de nitrógeno.

Cada átomo de esa molécula se representa como una esfera.

¿Cuántos átomos tiene esta molécula de nitrógeno?



NITRÓGENO

Una **molécula** es la unión de dos o más átomos.

Para representar los átomos de las distintas sustancias se suelen usar colores diferentes. Por ejemplo:

- Blanco para el **hidrógeno**
- Negro para el **carbono**
- Amarillo para el **azufre**
- Rojo para el **oxígeno**
- Azul para el **nitrógeno**
- Plateado para los **metales**

#### Actividades

9 ¿Qué es una molécula?

.....

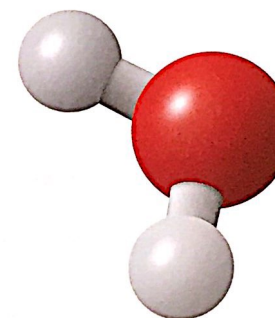
10 Fíjate en los colores de esta molécula.

- ¿Qué dos sustancias la forman?

.....

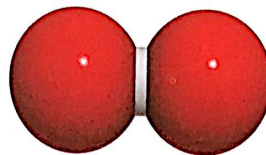
- ¿Cuántos átomos tiene de cada sustancia?

.....



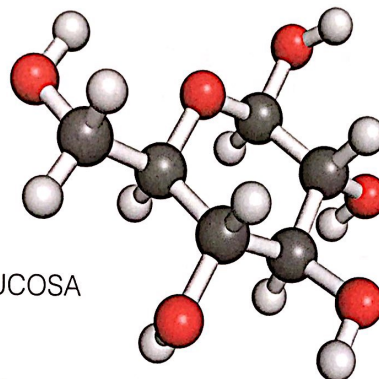
AGUA

Hay moléculas muy simples:



OXÍGENO

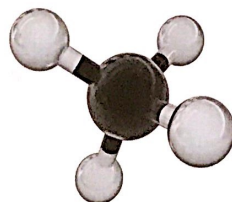
También hay moléculas más complejas (lo contrario de simple):



GLUCOSA

### Actividades

11 Completa la ficha de cada molécula. Consulta los colores en la página anterior.

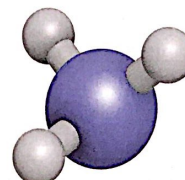


METANO

• Número de átomos: .....

• Sustancias: .....

.....



AMONÍACO

• Número de átomos: .....

• Sustancias: .....

.....

## 4 Elementos y compuestos

La **química** estudia la **estructura** y **propiedades** de las sustancias.

La estructura de una sustancia es la forma en que sus átomos se unen en moléculas.

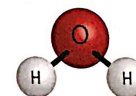
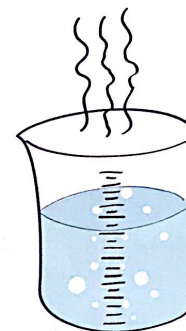
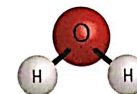
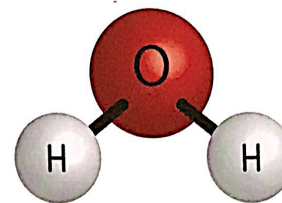
Por ejemplo, cada molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Recuerda: Las sustancias pueden ser **puras** o mezclas. Las **mezclas** son uniones de sustancias puras.

Los métodos para separar mezclas que conoces (decantación, filtración, evaporación...) son **métodos físicos**. No producen cambios en la estructura y propiedades de las sustancias.

Si separamos los dos componentes del agua salada por evaporación, cada sustancia conserva su estructura y sus propiedades.

El agua que se evapora sigue siendo agua. Tiene la misma estructura y las mismas propiedades.



### Actividades

12 ¿Qué estudia la química? .....

.....

13 Subraya en el texto cuál es la estructura del agua.

14 ¿Qué sucede con la estructura y las propiedades del agua cuando se evapora? .....

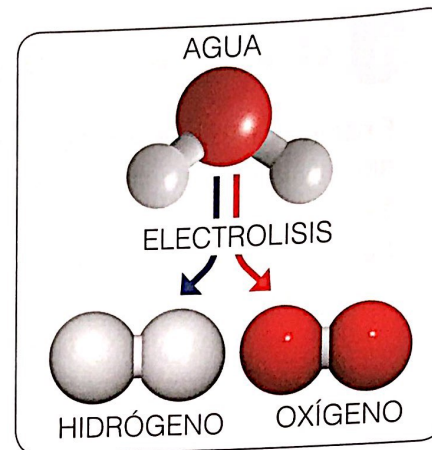
.....

Algunas sustancias puras pueden separarse por **métodos químicos**.

Con los métodos químicos se rompe la estructura de la sustancia y obtenemos otras sustancias con propiedades diferentes.

Por ejemplo, podemos separar las moléculas del agua pura con un método químico llamado **electrolisis**.

Obtendremos hidrógeno y oxígeno, que tienen propiedades diferentes del agua.



Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos.

- Un **elemento** es una sustancia pura que no puede separarse en otras. El hidrógeno y el oxígeno son ejemplos de elementos.
- Un **compuesto** es una sustancia pura formada por dos o más elementos. El agua es un ejemplo de compuesto.

Hay una forma fácil de saber si una sustancia es un elemento o un compuesto. Fíjate en la imagen de esta página.

- Las moléculas de los elementos están formadas por **átomos iguales**.
- Las moléculas de los compuestos están formadas por **átomos diferentes**.

## Actividades

15 Subraya qué es un elemento y qué es un compuesto.

16 En las páginas 74 y 75 hay imágenes de seis sustancias. Fíjate en cómo son sus átomos y clasifícalas:

- Elementos: .....
- Compuestos: .....



## 5 La tabla de los elementos

Existen 118 **elementos**. 94 existen en la naturaleza y los otros los ha obtenido el ser humano en los laboratorios.

Todas las demás sustancias que existen son **compuestos** de esos elementos. Por ejemplo, el agua es un compuesto de hidrógeno y oxígeno.

Los elementos se ordenan en la **tabla periódica**. Se llama así porque los elementos se agrupan en filas horizontales llamadas periodos.

1 H Hidrógeno																	2 He Helio
3 Li Litio	4 Be Berilio											5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrógeno	8 O Oxígeno	9 F Fluor	10 Ne Neón
11 Na Sodio	12 Mg Magnesio											13 Al Aluminio	14 Si Silicio	15 P Fósforo	16 S Azufre	17 Cl Cloro	18 Ar Argón
19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Hierro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallio	32 Ge Germanio	33 As Arsénico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Kriptón
37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Ytrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Níobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnecio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Paladio	47 Ag Plata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estaño	51 Sb Antimonio	52 Te Teluro	53 I Yodo	54 Xe Xenón
55 Cs Cesio	56 Ba Bario	57 La Lantano	72 Hf Hafnio	73 Ta Tantalio	74 W Wolframio	75 Re Renio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Talio	82 Pb Plomo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astato	86 Rn Radón
87 Fr Francio	88 Ra Radio	89 Ac Actino	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernicio	113 Uut Ununtrio	114 Fl Flerovio	115 Uup Ununpentio	116 Lv Livermorio	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio
58 Ce Cerio	59 Pr Praseodimio	60 Nd Neodimio	61 Pm Prometio	62 Sm Samario	63 Eu Europio	64 Gd Gadolinio	65 Tb Terbio	66 Dy Dysprosio	67 Ho Holmio	68 Er Erbio	69 Tm Tercio	70 Yb Ytterbio	71 Lu Lutecio				
90 Th Torio	91 Pa Protactinio	92 U Uranio	93 Np Neptunio	94 Pu Plutonio	95 Am Americio	96 Cm Curcio	97 Bk Berkelio	98 Cf Californio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nobelio	103 Lr Lawrencio				

### Actividades

17 ¿Cuántos elementos se han obtenido en laboratorios? .....

18 ¿Podemos encontrar el agua en la tabla periódica? .....

- ¿Por qué? .....

- ¿Podemos encontrar los elementos que la forman (hidrógeno y oxígeno)? .....

Si te fijas en la tabla, verás que los elementos se agrupan por colores. Cada uno corresponde a un grupo de elementos: metales, gases nobles...

Ahora fíjate en esta casilla, la primera de la tabla.

**Número atómico:** Es el número de protones que tiene cada átomo del elemento.  
El hidrógeno tiene un protón.

1
H
Hidrógeno

Nombre

**Símbolo químico:** Es la inicial del nombre latino del elemento.  
Ej.: El del azufre es S (*sulphurium*). El del hierro Fe (*ferrum*).  
A veces se le añade otra letra (Au: oro; Li: litio; Pb: plomo; Pu: plutonio).

Los elementos y sus compuestos se representan con **fórmulas químicas**.

En la fórmula se escribe el símbolo de cada elemento y un subíndice (número pequeño) que indica el número de átomos, si el elemento tiene más de uno.

Ejemplo: la fórmula del oxígeno es  $O_2$ . Quiere decir que el oxígeno es un elemento formado por dos átomos.

La fórmula del agua es  $H_2O$ . Quiere decir que el agua es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

### Actividades

19 Completa la ficha de estos dos elementos de la tabla periódica:

94
Pu
Plutonio

Número atómico: .....  
Símbolo: .....  
Nombre: .....

3
Li
Litio

Número atómico: .....  
Símbolo: .....  
Nombre: .....

20 La fórmula del ozono es  $O_3$ . La del dióxido de carbono es  $CO_2$ .

- ¿Cuántos átomos de oxígeno tiene el ozono? .....
- ¿Y el dióxido de carbono? .....
- ¿Cuál es un elemento? ..... ¿Y un compuesto? .....

## 6 Elementos y compuestos en la vida diaria

Los elementos y los compuestos son muy importantes para la industria, la tecnología y nuestra salud.

Fíjate en la importancia de algunos **elementos**:

- Respiramos **oxígeno**.
- El **hierro** está en las células de nuestra sangre.
- El **cobre** se usa en los cables eléctricos y de teléfonos.
- El **fósforo** se usa para hacer cerillas, dentífrico, abonos...
- El **silicio** se usa en los ordenadores y teléfonos móviles.



COMPRIMIDOS  
DE HIERRO

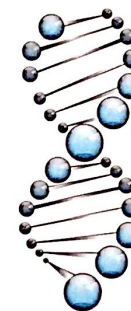
Los **compuestos** también son muy importantes en nuestra vida. Pueden ser orgánicos e inorgánicos.

- Los **compuestos orgánicos** tienen el carbono como elemento principal.

Algunos los producen los seres vivos, como los **azúcares**, las **grasas**, las **vitaminas** o el **ADN**.

Los **combustibles fósiles**, como el carbón, el petróleo y el gas natural, también son compuestos orgánicos.

Otros compuestos orgánicos, como los **plásticos**, se producen de forma artificial.



MOLÉCULA  
DE ADN

### Actividades

21 Escribe debajo de cada foto qué elemento contiene.



.....

.....

.....

22 Escribe cinco ejemplos de compuestos orgánicos.

.....

- Los **compuestos inorgánicos** son los que no tienen el carbono como elemento principal.

El **agua**, fundamental para la vida, es un compuesto inorgánico de hidrógeno y oxígeno.

La **sal** es un compuesto inorgánico de cloro y sodio, dos elementos muy tóxicos. Al combinarse, se produce una reacción química y el compuesto ya no es tóxico.

El **amoníaco** es un compuesto inorgánico que se utiliza en los productos de limpieza.

El **ácido nítrico** y el **ácido sulfúrico** son compuestos inorgánicos que se utilizan en la industria y en los abonos.



Los compuestos se clasifican en orgánicos e inorgánicos.

- Los **compuestos orgánicos** tienen el carbono como elemento principal.
- Los **compuestos inorgánicos** son los que no tienen el carbono como elemento principal.

## Actividades

- 23 ¿En qué se diferencian los compuestos orgánicos de los compuestos inorgánicos?

.....

- 24 Escribe debajo de cada imagen el nombre del compuesto inorgánico que le corresponde.



.....



.....



.....

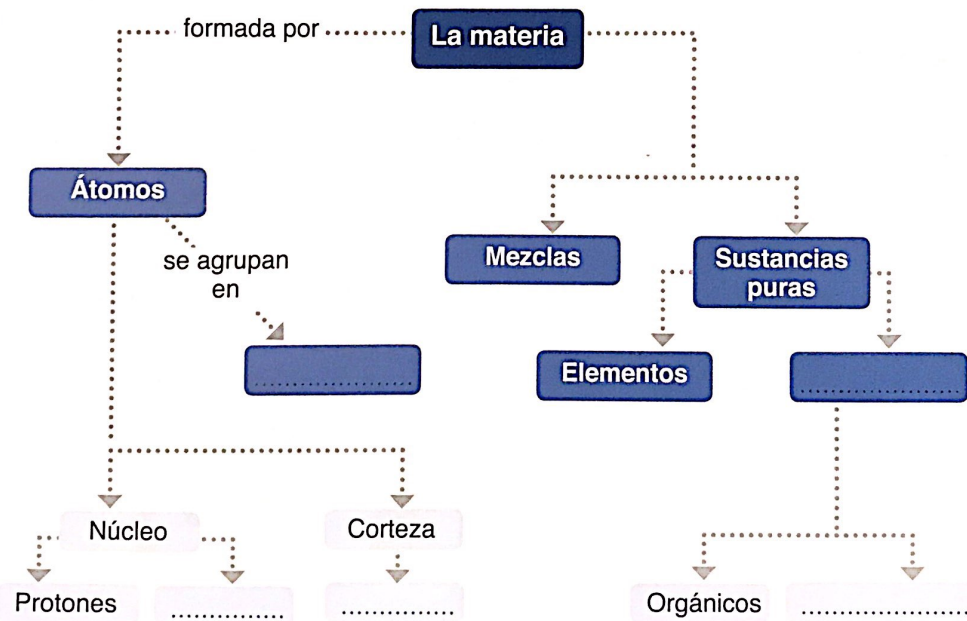


## Actividades para repasar

### Recuerda que...

- Los **átomos** son las partículas más pequeñas de una sustancia que conservan todas sus propiedades.
- Están formados por **protones, neutrones** y **electrones**.
- Los átomos se unen para formar **moléculas**.
- Las **sustancias puras** pueden ser elementos o compuestos.
- Un **elemento** es una sustancia pura que no puede separarse en otras sustancias.
- Un **compuesto** es una sustancia pura formada por dos o más elementos, como el agua.
- Los compuestos pueden ser **orgánicos** e **inorgánicos**.

1 Completa este esquema y utilízalo para repasar la unidad.



2) Escribe V de verdadero o F de falso.

- Los átomos son las partículas más pequeñas que conservan todas las propiedades de una sustancia.
- Los átomos no pueden dividirse.
- Los protones, los neutrones y los electrones son partículas más pequeñas que el átomo.
- Los protones y los electrones están en el núcleo del átomo.
- Las moléculas se agrupan en átomos.

3) Relaciona cada partícula con su carga eléctrica:

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| protones •   | • carga neutra   |
| neutrones •  | • carga negativa |
| electrones • | • carga positiva |

4) Completa la ficha de estos dos elementos de la tabla periódica:

79  
**Au**  
Oro

Número atómico: .....  
Símbolo: .....  
Nombre: .....

82  
**Pb**  
Plomo

Número atómico: .....  
Símbolo: .....  
Nombre: .....

5) Escribe qué elementos y cuántos átomos de cada uno contienen estas fórmulas químicas (en la página 79 tienes sus iniciales):

- H<sub>2</sub>O: .....
- S: .....
- Fe: .....
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: .....