

# 1

## La actividad científica

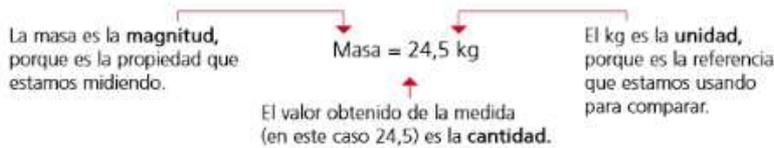
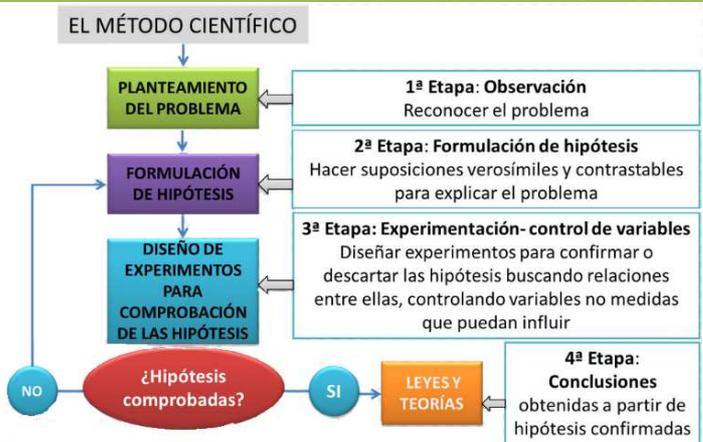


El **método científico** es el procedimiento sistemático que permite estudiar ciertos fenómenos y establecer los modelos y las leyes por los que se rigen. Consta de las fases que se indican en el esquema.

Una **magnitud** es toda propiedad de la materia que se puede medir de forma objetiva.

Medir es determinar la cantidad de una magnitud al compararla con otra de referencia que tomamos como unidad

En 1960 surge un conjunto de unidades a utilizar a nivel internacional: **Sistema internacional** de unidades (S.I.)



Algunas magnitudes se pueden obtener a partir de otras. ➡ Son magnitudes derivadas.

La superficie a partir de la longitud.

La velocidad a partir del espacio y el tiempo.

Las magnitudes que no dependen de otras. ➡ Son magnitudes fundamentales.

Magnitud fundamental	Unidad en el SI	Abreviatura
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Intensidad de corriente	amperio	A
Intensidad luminosa	candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	mol

Son **magnitudes fundamentales** unas pocas, las más sencillas, las de uso más frecuente y que no se expresan en función de otras; por ejemplo: longitud, masa, tiempo, temperatura, etc.

El resto son magnitudes que se pueden expresar en función de las fundamentales, son las **magnitudes derivadas**, como superficie, volumen, velocidad, etc.

Las ecuaciones físicas son expresiones matemáticas del conocimiento científico, que sirven para determinar magnitudes y las relaciones entre éstas.

Los experimentos para aplicar el método científico se realizan en el **laboratorio** y es necesario familiarizarse con los materiales habituales para el montaje de los mismos.

1. Relaciona las viñetas con cada una de las etapas del método científico y explica brevemente en qué consiste cada una:

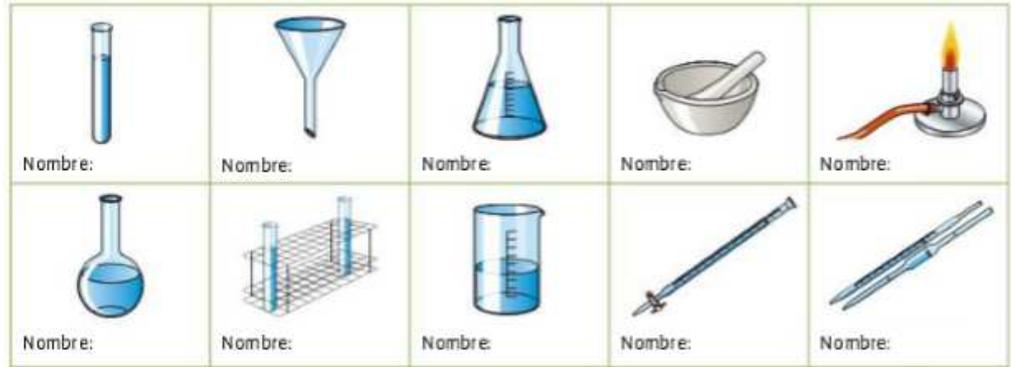


2. Explica la diferencia entre una hipótesis y una ley científica

3. La física y la química, entre otras se denominan ciencias experimentales. ¿a qué crees que se debe? ¿con qué características del conocimiento científico puedes relacionar este hecho?

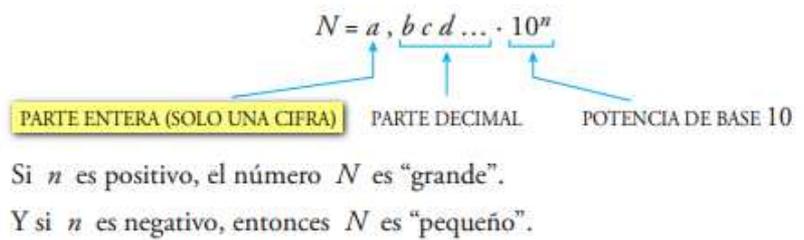
4. Piensa en una tableta de chocolate. Razona cuáles de estas propiedades son magnitudes y cuáles no: color, masa, sabor y superficie.

5. Escribe el nombre de los materiales de laboratorio que aparecen al margen y especifica cuáles de ellos se utilizan para medir volúmenes.



6. Escribe en notación científica, las siguientes cantidades:

- a) 0,000 000 000 018 =
- b) 745 000 000 =
- c) 0,000 000 014 =
- d) 600 000 000 000 000 =



7. Razona verdadero/falso y corrige las afirmaciones que no sean correctas:

- a) La unidad de volumen en el S.I es el litro
- b) La unidad de tiempo en el S.I es el minuto
- c) La masa y el volumen son magnitudes fundamentales del S.I
- d) La velocidad es una magnitud derivada en el S.I

**Otras relaciones entre unidades**

1 kg = 1 000 g  
 1 L = 1 dm<sup>3</sup>  
 1 m<sup>3</sup> = 1 000 dm<sup>3</sup> = 1 000 L  
 1 L = 1 000 mL  
 1 dm<sup>3</sup> = 1 000 cm<sup>3</sup>  
 1 mL = 1 cm<sup>3</sup>

8. Un avión vuela a 2000 pies de altitud y a 400 millas/hora. Busca en Internet los factores de conversión que necesites para expresar los datos en unidades del S.I

9. Expresar en unidades del S.I, utilizando factores de conversión y dando el resultado en notación científica cuando proceda:

- a) 84 g ; 125 dag ; 60 hg ; 52 mg
- b) 35 mm; 82 km ; 6 dm ; 12 hm
- c) 30 cm<sup>2</sup>; 18 hm<sup>2</sup> ; 97 mm<sup>2</sup> ; 8 dam<sup>2</sup>
- d) 50 cm<sup>3</sup> ; 2 L ; 84 hm<sup>3</sup> ; 15 mL
- e) 90 Km/h ; 1,025 g/cm<sup>3</sup> ; 15 cm/min ; 4 L/h

**Factores de conversión**

Ejemplo: Convertir 4.8 km a m

$$4,8 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = \frac{4,8 \text{ km} \cdot 1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 4800 \text{ m}$$

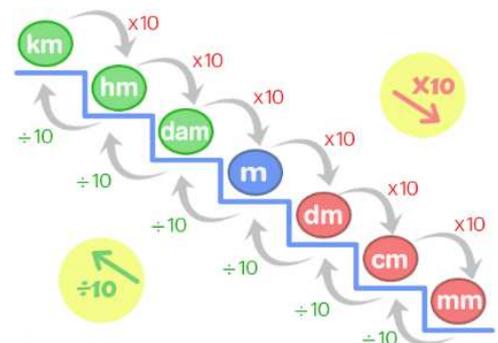
↑  
FACTOR DE CONVERSIÓN

Ejemplo: Convertir 20 m/s a km/h

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = \frac{20 \cdot 3600 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

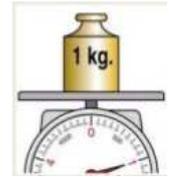
10. El resultado de una operación, se debe redondear a la cifra decimal del dato utilizado que menos tenga. En base a esto, expresa correctamente el resultado de estas operaciones:

- a) 24,78 + 15,6 + 6,127 =
- b) (4,5 + 2,65)/0,082 =
- c) 0,465 + (52,5/3,5) =



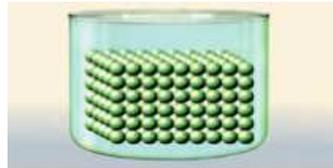
# 2

## Propiedades de la materia

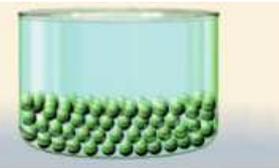


La **teoría cinético-molecular** (TCM) explica el comportamiento de la materia, en base a estos postulados:

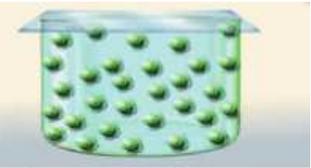
- La materia está formada por partículas muy pequeñas e indivisibles. Entre ellas no hay nada, solo vacío.
- Entre partículas hay fuerzas de atracción, de intensidad variable.
- Las partículas se mueven sin cesar y sin ningún orden



Las fuerzas de atracción entre las partículas son muy intensas.  
Las partículas están muy próximas entre sí y ocupan posiciones fijas.  
Las partículas sólo tienen movimiento de vibración alrededor de su posición de equilibrio.



Las fuerzas de atracción entre las partículas son intensas.  
Las partículas están muy próximas entre sí, pero no ocupan posiciones fijas.  
Las partículas tienen libertad para desplazarse, sin alejarse unas de otras.

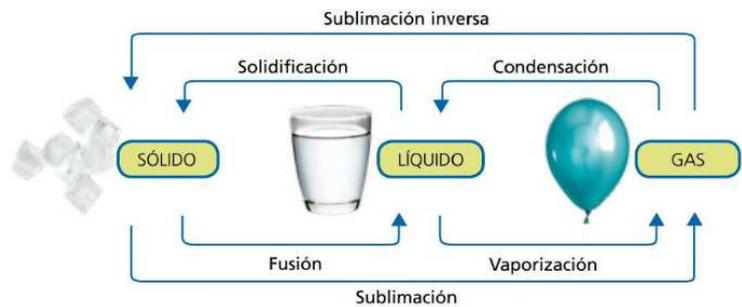


Las fuerzas de atracción entre las partículas son despreciables.  
Las partículas están muy alejadas unas de otras, en total desorden.  
Las partículas tienen total libertad para desplazarse y chocan elásticamente entre ellas y con las paredes del recipiente

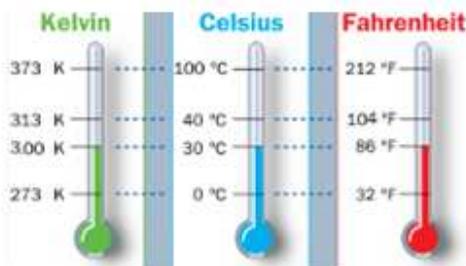
Propiedad	Sólidos	Líquidos	Gases
Volumen	Fijo	Fijo	Ocupan totalmente el recipiente
Forma	Fijo	Se adaptan al recipiente	Se adaptan al recipiente
Compresibilidad	Nula	Nula	Grande
Densidad	Grande	Grande, menor en general que los sólidos	Muy pequeña

Los **cambios de estado** no ocurren a cualquier temperatura, se producen a una temperatura fija para cada sustancia.

A nivel del mar el punto de fusión del agua es 0°C y el punto de ebullición 100°C; Por debajo de 0°C el agua se encuentra en forma de hielo, por encima de 100°C está en estado vapor.



- Las **escalas de temperatura** y cómo realizar conversiones entre ellas.



$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$$

$$T(^{\circ}C) = \frac{T(^{\circ}F) - 32}{1,8}$$

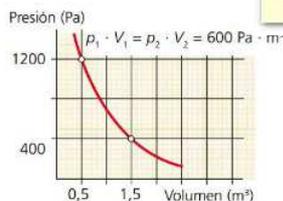
- Una propiedad característica de la materia: **la densidad**, mide la relación que existe entre la cantidad de materia que posee un cuerpo (m) y el volumen que ocupa (V). Su unidad en el S.I (Kg/m<sup>3</sup>)

$$d = \frac{m}{V}$$

- Las **leyes de los gases** expresan mediante fórmulas matemáticas las relaciones que hay entre la presión, el volumen y la temperatura a la que se encuentra un gas:

**Ley de Boyle -Mariotte**  
T= constante

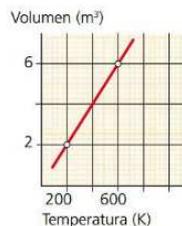
$$p \cdot V = k$$



La presión y el volumen son inversamente proporcionales

**Ley de Charles**  
P= constante

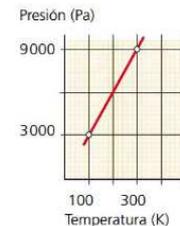
$$\frac{V}{T} = k$$



El volumen es directamente proporcional a la temperatura

**Ley de Gay Lussac**  
V= constante

$$\frac{p}{T} = k$$



La presión es directamente proporcional a la temperatura

1. Aplicando la TCM, razona:

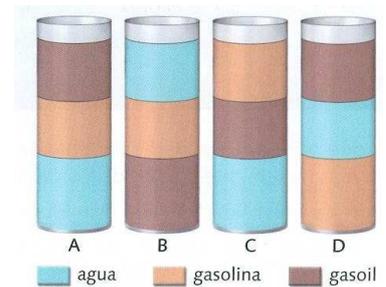
- ¿Por qué los sólidos tienen forma y volumen fijo?
- ¿Cómo es que los líquidos tienen forma variable?
- ¿Por qué los gases pueden comprimirse fácilmente?
- ¿Por qué se funde un trozo de hielo cuando se calienta?

2. Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿qué nombre recibe el cambio de estado de sólido a gas?
- ¿qué le ocurre a un vaso de agua al sol?
- ¿qué cambio de estado se produce, cuando al encender la calefacción del coche en invierno, se empañan los cristales?
- ¿en qué estado físico se encuentra a 20°C, una sustancia cuya  $T_{\text{FUSIÓN}} = 9^\circ\text{C}$  y cuya  $T_{\text{EBULLICIÓN}} = 80^\circ\text{C}$ ?
- ¿Cómo varía la presión de un gas encerrado en un recipiente, si duplicamos la temperatura y el volumen se mantiene constante?
- ¿en qué estado de agregación se encuentra el agua a 100 K?

3. ¿Cuál de los dibujos se corresponde con la disposición de estos tres líquidos inmiscibles: agua, gasolina y gasoil, en un mismo recipiente?

Datos:  $d_{\text{gasolina}} = 720 \text{ g/L}$ ;  $d_{\text{gasoil}} = 850 \text{ g/L}$ ;  $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ g/L}$



4. Indica si las siguientes medidas son de masa, volumen o densidad, o ninguna de las anteriores: 2 Kg, 50 cL, 500 mm, 1,02 g/L

5. Disponemos de dos barras de distinto material, una de plástico y otra de madera. Las dos tienen la misma masa pero distinto volumen. Explica razonadamente cuál es el material más denso.

6. Tenemos una piscina portátil de  $0,85 \text{ m}^3$ . ¿cuántas garrafas de 5 L de capacidad hacen falta para llenarla? ¿Podrías instalarla en una terraza que soporta una carga máxima de 700 Kg? ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ Kg/L}$ )

7. Calcula:

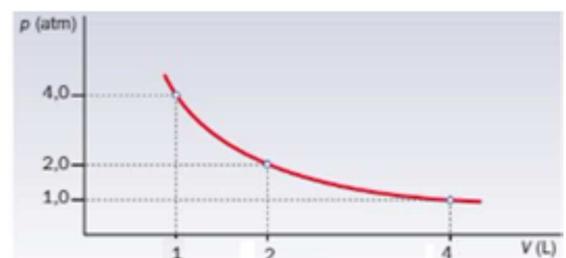
- La densidad de la gasolina sabiendo que un bidón de 500 L tiene una masa de 430 Kg
- La masa de una pieza de vidrio de  $10 \text{ cm}^3$  de volumen, sabiendo que la densidad del vidrio es  $2,2 \text{ g/cm}^3$ .
- El volumen de una bola de acero de 14 g de masa si la  $d_{\text{acero}} = 5500 \text{ Kg/m}^3$ .
- La masa de 1 L de aceite de oliva ( $d = 0,85 \text{ g/cm}^3$ )

8. Expresa en °C, las siguientes temperaturas:

- 59°F
- 4°F
- 400 K

9. La gráfica muestra una de las leyes de los gases

- Indica de cuál se trata y explica que relación de proporcionalidad hay entre las variables.
- ¿qué volumen ocupa el gas a una presión de 2,5 atm?



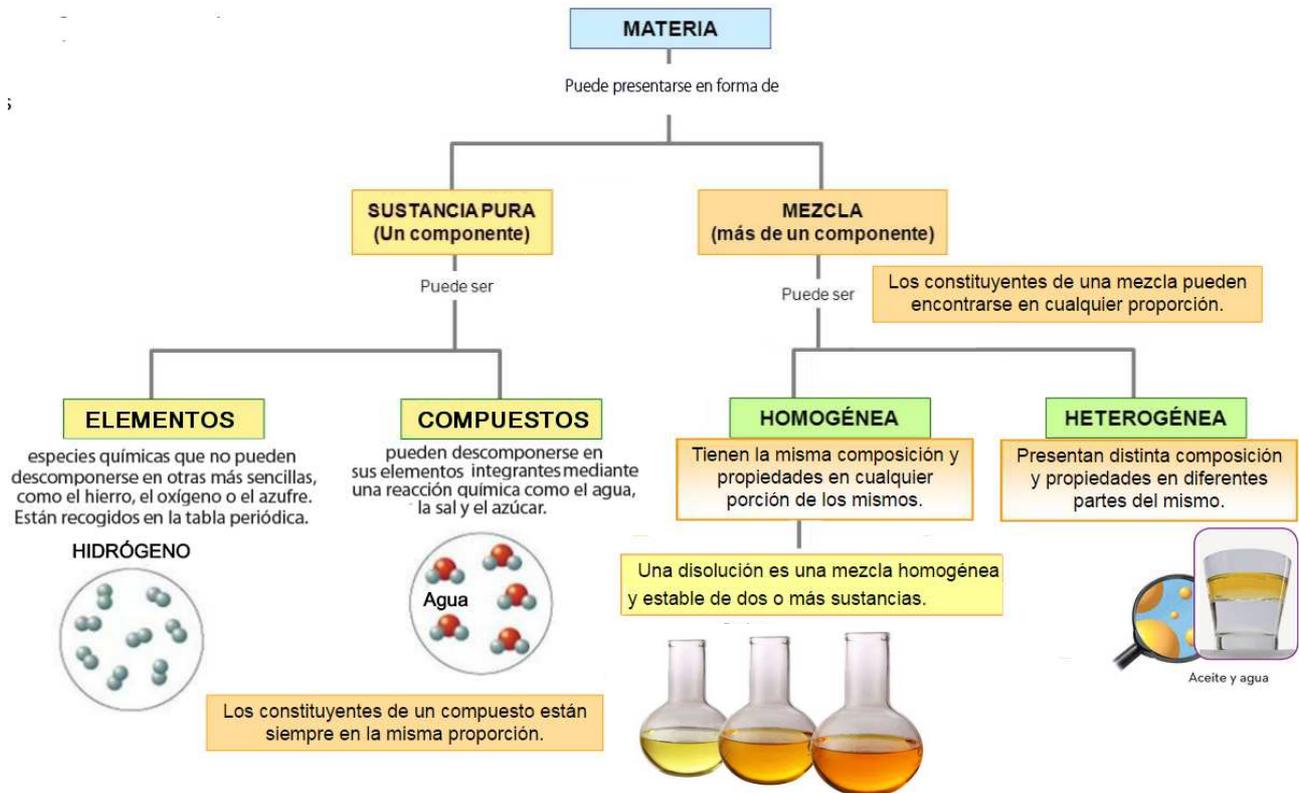
10. Se ha encontrado un objeto metálico en una excavación y se quiere saber si se trata de cobre o de bronce. Al medir su masa en la balanza, se obtiene un valor de 0,136 Kg y, al sumergirlo en una probeta con  $50 \text{ cm}^3$  de agua, el nivel del agua sube hasta  $68,4 \text{ cm}^3$ . Averigua si se trata de cobre o bronce. Datos:  $d_{\text{cobre}} = 8,93 \text{ g/cm}^3$ ;  $d_{\text{bronce}} = 7,40 \text{ g/cm}^3$ .

# 3

## Sistemas materiales



Los sistemas materiales se clasifican según que puedan o no separarse en otras sustancias por procedimientos físicos. Los componentes de las **MEZCLAS** se pueden separar mediante procedimientos físicos, las sustancias puras **NO**



**Técnicas de separación** de los componentes de una mezcla:

- o FILTRACIÓN: para separar un sólido insoluble en el seno de un líquido: agua y arena
- o DECANTACIÓN: para separar dos líquidos de distinta densidad que no se mezclan: agua y aceite
- o SEPARACIÓN MAGNÉTICA: retira con un imán un componente: azufre y limaduras de hierro
- o CRISTALIZACIÓN: para separar un sólido soluble en el seno de un líquido (agua y sal)
- o CROMATOGRAFÍA: para reconocer sustancias de una disolución no para separarlas, se basa en la diferente velocidad de difusión de las sustancias sobre un soporte poroso (papel de filtro)
- o DESTILACIÓN: para separar dos líquidos que se mezclan, en base a su diferente  $T_{\text{ebullición}}$

La **concentración** de una disolución expresa de forma numérica la relación en la que se encuentra el soluto respecto a la disolución:

$$\text{Concentración} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad de disolución}}$$

### Porcentaje en masa

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{Masa (g) de soluto}}{\text{Masa (g) de disolución}} \cdot 100 = \frac{\text{Masa (g) de soluto}}{\text{Masa (g) de soluto} + \text{Masa (g) disolvente}} \cdot 100$$

### Porcentaje en volumen

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{Volumen de soluto}}{\text{Volumen de disolución}} \cdot 100$$

### Concentración en masa

$$\text{Concentración (g/L)} = \frac{\text{Masa (g) de soluto}}{\text{Volumen (L) de disolución}}$$



1. Clasifica las siguientes mezclas en homogéneas y heterogéneas: gaseosa, infusión de hierbas, batido de vainilla, chocolate líquido, leche con cereales, pizza, agua del grifo, mármol, lejía, colonia, arena de la playa, zumo de naranja y aire.
2. Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:
  - a) ¿en qué propiedad se basa la separación por decantación? ¿Podríamos separar la sal del agua mediante esta técnica?
  - b) Diseña un método para separar los componentes de una mezcla de sal, limaduras de hierro y azufre sabiendo que el azufre es insoluble en agua, indicando el material a utilizar, las etapas que seguirías y el objetivo de cada una de ellas.
3. La composición de un refresco es:
  - 10 % de azúcar
  - 45 % de agua
  - 30 % de zumo de naranja
  - 14,9% de dióxido de carbono
  - 0,1 % de conservantes y colorantes.

Indica cuál es el disolvente, cuáles los solutos y en qué estado se encuentra cada uno.

4. Completa las siguientes frases:
  - a) En las mezclas \_\_\_\_\_ podemos distinguir los componentes a simple vista, mientras que en las \_\_\_\_\_ no es posible ni siquiera con un microscopio.
  - b) El hierro (Fe) es un \_\_\_\_\_ mientras que el óxido de hierro (FeO) es un \_\_\_\_\_
  - c) En los compuestos químicos, los componentes intervienen siempre en proporciones \_\_\_\_\_, mientras que en las \_\_\_\_\_ no.
  - d) Si tienes una disolución de concentración 5 g/L, y añadimos agua hasta duplicar su volumen, la nueva concentración será \_\_\_\_\_
  - e) Para tratar una herida, el médico te ha dicho que tienes que preparar 400 mL de una disolución de alcohol en agua al 35 % en volumen, para ello necesitarás \_\_\_\_\_ mL de alcohol y \_\_\_\_\_ mL de agua.
5. La tasa máxima de alcohol en sangre para conductores noveles es 0,3 g/L en sangre. Teniendo en cuenta que una persona tiene unos 6 L de sangre ¿cuál es la máxima cantidad de alcohol que puede ingerir para estar en condiciones de conducir?

- 3,0 g
- 1,8 g
- 2,0 g



6. Para fabricar un anillo de plata de ley 925, un joyero emplea 15,73 g de plata pura y 1,27 g de cobre. Calcula el tanto por ciento en masa de soluto en dicha aleación.
7. El agua del mar contiene 24 g/L de cloruro de sodio. ¿qué volumen de agua del mar deberíamos tomar para tener 120 g de sal?

8. Una cucharilla tiene capacidad para 20 g de azúcar. Halla la concentración en % en masa al añadir dos cucharillas de azúcar a 500 mL de agua
9. La riqueza de azúcar en las magdalenas es del 51,5%. ¿Qué cantidad de azúcar ingieres al comer dos magdalenas si cada una tiene una masa de 60 g?

10. Determina:

- la masa de ácido acético presente en 10 g de un vinagre comercial cuya etiqueta marca un porcentaje en masa del 6 %
- ¿En cuántos litros de agua tendríamos que disolver 100 g de sal para conseguir una disolución cuya concentración sea de 5 g/L?

11. Calcula el porcentaje en masa de una disolución de azúcar en agua que contiene 30 g de soluto en 600 cm<sup>3</sup> de agua ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ).

12. Para hacer una vinagreta mezclamos 75 mL de vinagre con 225 mL de aceite. Halla la concentración en % en volumen

13. En los análisis de sangre se indica como valor normal de glucosa en sangre, entre 70 y 105 mg/L. Si en una muestra hay 2 mg de glucosa en 20 mL de disolución sanguínea, ¿estará dentro del intervalo normal en sangre? Expresa la concentración en g/L

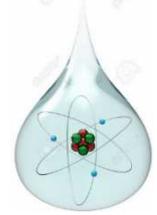
Soluto	Disolvente	Disolución formada	Ejemplos
Sólido	Sólido	Sólida	Aleaciones metálicas como el acero inoxidable
Sólido	Líquido	Líquida	Suero
Gas	Líquido	Líquida	Bebidas gaseosas
Líquido	Líquido	Líquida	Amoniaco presente en nuestros hogares
Gas	Gas	Gas	Aire

14. El amoníaco casero es una disolución de gas amoníaco en agua. Calcula la cantidad de amoníaco puro que contiene una botella que tiene un volumen de 1,5 L si su concentración es del 3 % en volumen.

15. Busca información, ya sea en Internet o en enciclopedias científicas, sobre qué es una salina, como se obtiene uno de los condimentos más utilizados en nuestra vida cotidiana: la sal común y en qué lugares de España hay salinas en funcionamiento.

# 4

## Estructura de la materia

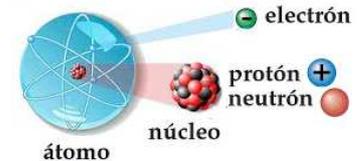


Los diferentes **modelos** para explicar la estructura del átomo, son una muestra de la evolución y la tenacidad del pensamiento científico.



### Partículas subatómicas

	Protón $+$	Electrón $-$	Neutrón
Masa	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg	$9,11 \cdot 10^{-31}$ kg	$1,675 \cdot 10^{-27}$ kg
Carga	$+1,6 \cdot 10^{-19}$ C	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ C	0



### NÚMEROS QUE CARACTERIZAN A LOS ÁTOMOS:

- **Número atómico Z:** número de protones en el núcleo de un átomo
- **Número másico A:** número de protones más neutrones,  $N = A - Z$

El número de protones es fijo para cada elemento pero el de neutrones puede variar. Los átomos son neutros porque contienen el mismo número de cargas positivas (protones) que de cargas negativas (electrones)

Un **ion** es un átomo con carga eléctrica. Se forma cuando el átomo gana o pierde electrones.

- Si un átomo gana 1 o más electrones se forma un ion negativo (ANIÓN)
- Si un átomo ion negativo pierde 1 o más electrones se forma un ion positivo (CATIÓN)

**Número másico, A** 23

**Na**

**SODIO**

**Número atómico, Z** 11

**Número de protones** → 11

**Número de electrones** → 11

**Número de neutrones** →  $A - Z = 23 - 11 = 12$

Los **ISÓTOPOS** son átomos de un mismo elemento con igual número atómico y distinto número másico, es decir átomos que solo se diferencian en el número de neutrones.

### ISÓTOPOS DEL CARBONO

Carbono-12	Carbono-13	Carbono-14
6 electrones	6 electrones	6 electrones
6 protones	6 protones	6 protones
6 neutrones	7 neutrones	8 neutrones

Grupo: propiedades químicas parecidas

Periodo

ALCALINOS  
ALCALINOTÉRREOS

Metales  
No metales  
Gases nobles

TÉRREOS  
CARBONÓIDEOS  
NITROGENÓIDEOS  
ANFÍGENOS  
HALÓGENOS  
GASES NOBLES

### LA TABLA PERIÓDICA:

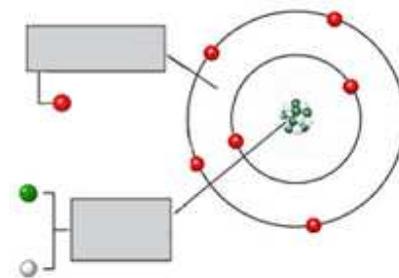
Hay muchos elementos químicos:

Los **metales** son sólidos a  $T_{\text{ambiente}}$ , salvo el mercurio y excelentes conductores del calor y la electricidad.

Los **no metales** pueden hallarse en estado sólido, líquido o gas y son malos conductores

En la tabla periódica, estos elementos se disponen por orden creciente de número atómico, en 7 filas horizontales (**PERÍODOS**) y 18 columnas verticales (**GRUPOS**).

1. Nombra las partes del átomo y di que partículas se encuentran en cada una de ellas, en el átomo de la figura cuyo número másico es 13.



2. Indica razonadamente si las siguientes afirmaciones son o no ciertas y corrige las que sean falsas:

- El núcleo de un átomo contiene protones y electrones
- El protón y el neutrón tienen la misma carga
- El protón y el electrón tienen masas parecidas
- Cuando un átomo neutro pierde dos electrones se convierte en un catión
- Los isótopos de un elemento se diferencian en el número de protones
- Si un átomo tiene 9 protones, 9 electrones y 10 neutrones, su número atómico es 10.
- Los elementos se disponen en la tabla periódica por orden creciente de su número másico
- Los metales se sitúan a la izquierda y en el centro de la tabla periódica

3. Completa la siguiente tabla:

Nombre	Símbolo	Z	A	p	e	n
	${}_{15}^{31}P$					
potasio			39		19	
	Au			79		118
	F	9	19			
cobre		29				34
oxígeno		8				8
	Al			13		14
cloro			35		17	
	Fe		56	26		

4. ¿qué carga adquiere un átomo de  ${}_{7}^{15}N$  cuando gana 3 electrones?

5. ¿cuántos protones, electrones y neutrones tiene el ion:  ${}_{26}^{56}Fe^{3+}$  ?

6. A partir del esquema de la tabla periódica, indica el nombre y el símbolo de:

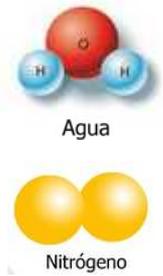
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fll	Uup	Lv	Uus	Uuo

- el elemento de  $Z=8$
- el elemento de  $Z=11$
- el gas noble del primer período
- el segundo elemento del grupo de los halógenos.
- el tercer elemento del grupo de los alcalinotérreos
- el elemento del tercer período que pertenece al grupo 13
- dos elementos metálicos del cuarto período
- dos elementos que se encuentren en la naturaleza en estado gaseoso y no sean gases nobles
- dos elementos que se hallen en la naturaleza en estado sólido
- un metal líquido

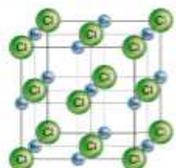
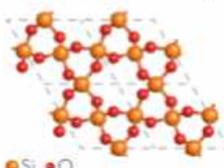
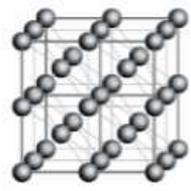
Los compuestos son sustancias puras formadas por varios tipos de átomos diferentes unidos entre sí de manera estable y en una proporción fija. Las uniones entre los átomos se denominan **enlaces**. Hay distintos tipos de enlace en función del tipo de átomos que se unen y la forma química en la que se presenta el agregado que resulta

Los átomos se unen dando lugar a dos tipos de agregados:

- **moléculas:** formadas por un número determinado y pequeño de átomos, iguales o distintos.  
Solo se forman **moléculas**, cuando se unen átomos de elementos no metálicos mediante enlace covalente. Hay moléculas de elementos ( $N_2$ ) y de compuestos ( $H_2O$ )
- **cristales** formados por un número variable y generalmente grande de átomos que se disponen en estructuras geométricas perfectamente ordenadas.



Los cristales pueden ser de tres tipos y sus **propiedades** son muy diferentes: cristales iónicos (Metal + No metal), cristales metálicos (metal) y cristales covalentes (sílice, diamante y grafito)

	CRISTALES		
	IÓNICOS	COVALENTES	METÁLICOS
• Funden a temperaturas	Altas	Muy altas	variables
• Solubles en agua	Si	No	No
• Conducen la electricidad	Solo disueltos o fundidos	No	Si
	Sal común (Cloruro de sodio NaCl)	Cuarzo (Dióxido de silicio SiO <sub>2</sub> )	Hierro (Fe)
			

No todos los elementos se enlazan, los gases nobles (helio, neón, argón...) permanecen como átomos aislados.

7. ¿qué tipo de enlace se establece entre un átomo de flúor y un átomo de hidrógeno? Razona la respuesta y explica el tipo de agregado que se forma
8. La materia está formada por átomos que se unen para dar moléculas o cristales, ¿a qué tipo de agregado (molécula, cristal) corresponden las características que se indican?
- Presenta una ordenación interna de sus partículas \_\_\_\_\_
  - Es una agrupación de un número reducido de átomos \_\_\_\_\_
9. Justifica el tipo de enlace en las siguientes sustancias y di si están formadas por moléculas o cristales:
- Cloruro de sodio (NaCl)
  - Nitrógeno ( $N_2$ )
  - Dióxido de carbono ( $CO_2$ )
  - Plata (Ag)
10. De las siguientes sustancias, señala:
- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Kriptón (Kr)        | Cobre (Cu)              |
| Hidrógeno ( $H_2$ ) | Agua ( $H_2O$ )         |
| Amoniaco ( $NH_3$ ) | Oxígeno ( $O_2$ )       |
| Helio (He)          | Cloruro de litio (LiCl) |
- en rojo las que se presentan en la naturaleza como átomos aislados
  - en negro las que estén formadas por moléculas
  - en azul, las que sean conductoras de la electricidad en estado sólido.



## FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS:

Formula y/o nombra las siguientes sustancias simples e iones:

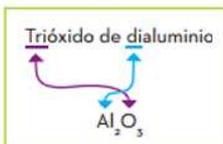
- O<sub>2</sub>
- Br<sub>2</sub>
- P<sub>4</sub>
- Au
- Helio
- N<sub>2</sub>
- yoduro(1-)
- O<sup>2-</sup>
- magnesio(2+)
- Al<sup>3+</sup>
- plomo(4+)

NO METALES			
Nombre	Símbolo	Valencia (+)	Valencia (-)
Hidrógeno	H	1	-1
Flúor	F		-1
Cloro	Cl		
Bromo	Br	1 3 5 7	-1
Yodo	I		
Oxígeno	O	-2	
Azufre	S		
Selenio	Se	4 6	-2
Telurio	Te		
Nitrógeno	N	1 3 5	-3
Fósforo	P		
Arsénico	As	3 5	-3
Antimonio	Sb		
Boro	B	3	
Carbono	C	2 4	-4
Silicio	Si	4	-4

METALES		
NOMBRE DEL METAL	SÍMBOLO	VALENCIA
Litio	Li	+1
Sodio	Na	
Potasio	K	
Plata	Ag	+2
Zinc	Zn	
Calcio	Ca	+2
Magnesio	Mg	
Bario	Ba	
Hierro	Fe	+2, +3
Cobalto	Co	
Níquel	Ni	+1, +2
Mercuro	Hg	
Cobre	Cu	+1, +3
Oro	Au	
Aluminio	Al	+3
Platino	Pt	+2, +4
Plomo	Pb	
Estaño	Sn	

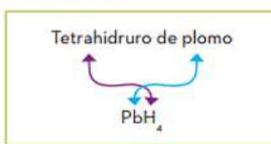
Formula y/o nombra los siguientes compuestos:

### Óxidos



Compuesto	Nombre
CaO	Óxido de calcio

### Hidruros



Compuesto	Nombre
CaH <sub>2</sub>	Dihidruro de calcio

### Sales



Compuesto	Nombre
NaCl	Cloruro de sodio

### prefijos

1	nada o mono-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	hexa-
7	hepta-

	Fórmula	Nombre con prefijos	Nombre con nº de oxidación
ÓXIDOS	Na <sub>2</sub> O		
		trióxido de azufre	
	CuO		
	SnO <sub>2</sub>		
		difluoruro de oxígeno	óxido de fósforo(V)
HIDRURROS	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
	SnH <sub>4</sub>	dihidruro de zinc	
		cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
	CH <sub>4</sub>		
	AuH		hidruro de aluminio
SALES BINARIAS	NH <sub>3</sub>	dibromuro de calcio	
	NaCl	cloruro de potasio	
	Ag <sub>2</sub> S		yoduro de plomo(II)
	MgBr <sub>2</sub>		

# 5

## La reacción química



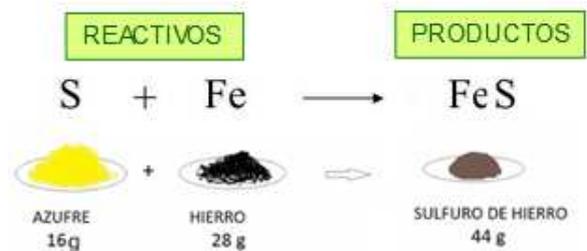
La materia sufre transformaciones, que pueden ser de dos tipos según los resultados que se obtengan:

**CAMBIOS FÍSICOS:** procesos en los que la naturaleza de la materia NO varía

**CAMBIOS QUÍMICOS:** procesos en los que desaparecen unas sustancias y aparecen otras nuevas.

En los cambios químicos, que también se llaman reacciones químicas, unas sustancias se transforman en otras diferentes. Las sustancias iniciales se llaman **REACTIVOS** y las que se obtienen, **PRODUCTOS**. La reacción se produce, cuando las moléculas de los reactivos chocan entre sí rompiéndose los enlaces entre sus átomos que quedan libres, para formar nuevos enlaces y dar lugar a los productos.

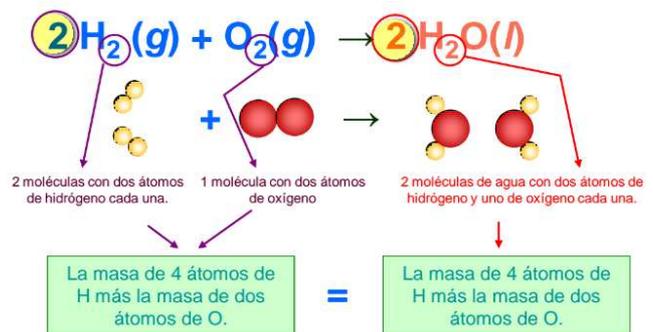
Las reacciones químicas se representan mediante **ecuaciones químicas**. En una reacción se conservan los átomos y la masa y cambian las sustancias, por eso los reactivos y los productos tienen fórmulas diferentes.



En una reacción química se cumple SIEMPRE la **LEY DE LAVOISIER**:  
“La masa de los reactivos es igual a la masa de los productos”

En todas las reacciones debe haber el mismo número de átomos de cada elemento en los dos miembros de la ecuación, en los reactivos y en los productos y para ello es necesario **AJUSTAR** la ecuación: colocar números DELANTE de las fórmulas.

La Química nos permite avanzar y conseguir un mayor estado de bienestar, gracias a sus numerosas aplicaciones que facilitan: la conservación de alimentos, la protección de las cosechas contra plagas, el aporte de los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas, la prevención y curación de enfermedades, la utilización de nuevos materiales como los plásticos, ... Pero también tiene su lado negativo, asociado al abuso y/o mal uso de muchos de los productos que la industria química pone al servicio del progreso de la sociedad, por el impacto ambiental que éstos generan.



- Abuso de combustibles fósiles
- Vertidos industriales en los ríos y mares
- Uso de CFC (clorofluorocarbonados)
- Incendios de bosques
- Residuos urbanos y de explotaciones animales

### Contaminación del medio ambiente

**Efectos en el planeta:** lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, incremento del efecto invernadero, acumulación de plásticos y metales pesados en los mares y ríos, vertidos de petróleo, contaminación de acuíferos, ... Urge **adoptar medidas**, a nivel individual y colectivo, que disminuyan este impacto ambiental y promuevan un desarrollo sostenible:

- utilizar compuestos alternativos a los CFC's
- reducir el uso de combustibles fósiles y usar energías renovables
- disminuir vertido incontrolado de abonos y residuos forestales
- eliminar el vertido incontrolado de plásticos y metales pesados
- Limpiar los bosques
- Recuperación de basuras: modificar nuestras costumbres para **R**educir la cantidad de basura que generamos, **R**eutilizar los materiales para aprovechar al máximo su vida útil y **R**eciclar para obtener nuevos productos a partir de ellos.



1. Explica la diferencia entre un proceso físico y un proceso químico, incluyendo un ejemplo de cada tipo para ilustrar tu explicación.

Indica cuáles de los siguientes procesos son físicos (F) y cuáles son químicos (Q):

- La combustión del butano en una estufa
  - La disolución de azúcar en el café
  - Encender un mechero
  - Partir una pizza en raciones
  - Rayar queso parmesano
  - Tocar la guitarra
  - Oxidación de una llave de hierro
2. Razona verdadero/falso y corrige las afirmaciones que no sean correctas:
- Las sustancias que se obtienen al final de una reacción química se llaman reactivos.
  - En las reacciones químicas se conserva el número de átomos y la masa
  - En una reacción química se rompen los enlaces en los productos para dar nuevas sustancias diferentes a las iniciales
  - Los átomos que forman los productos son distintos a los de los reactivos.
  - Las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el uso de combustibles fósiles, están provocando un agujero en la capa de ozono, y la consiguiente repercusión en el clima a nivel planetario
3. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

- |  |  |
|--|--|
| a) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$     | f) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$                 |
| b) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_3(g)$ | g) $Zn(s) + HCl(ac) \rightarrow ZnCl_2(ac) + H_2(g)$   |
| c) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO(g)$       | h) $HCl(ac) + NaOH(ac) \rightarrow NaCl(ac) + H_2O(l)$ |
| d) $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ | i) $C_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$  |
| e) $Al(s) + O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$ | j) $Cl_2(g) + KI(ac) \rightarrow I_2(s) + KCl(ac)$     |

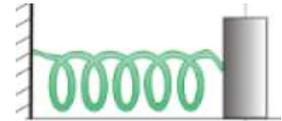
4. Si reaccionan completamente 15 g de sodio con 46 g de cloro ¿qué cantidad se obtiene de cloruro de sodio? ¿qué ley has aplicado?

5. ¿en qué problema ambiental intervienen cada una de estas reacciones? Ajustalas.

- $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(ac)$
  - $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_3(ac)$
  - $Cl(g) + O_3(g) \rightarrow ClO(g) + O_2(g)$
  - $C_8H_{18}(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$  combustión del octano (componente mayoritario de las gasolinas)
- e) Busca información sobre las sustancias que destruyen la capa de ozono.
- f) Describe de forma breve el problema medioambiental que supone el incremento del efecto invernadero y cuáles son sus efectos.

# 6

## Fuerzas y movimiento



**CINEMÁTICA:** parte de la Física que estudia los movimientos. Un cuerpo se mueve cuando varía su posición respecto al origen del sistema de referencia. El cuerpo en movimiento se llama móvil

**Sistema de referencia:** punto fijo que utilizamos para describir si un cuerpo se mueve o no.



Término	Definición
Movimiento	Cambio de posición que experimentan los cuerpos en el espacio en relación a otro cuerpo que sirve de referencia.
Trayectoria	Conjunto de todas las posiciones por las que pasa un cuerpo en movimiento.
Desplazamiento	Longitud de la trayectoria comprendida entre la posición inicial y la posición final de un cuerpo en movimiento.
Velocidad	Rapidez con la que cambia de posición un cuerpo.
Fuerza	Acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o reposo de un cuerpo.

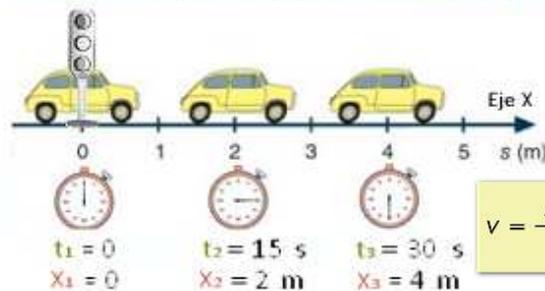
### MAGNITUDES DEL MOVIMIENTO:

**Velocidad:** se calcula como el cociente entre el desplazamiento realizado y el tiempo empleado. Su unidad en el S.I.: m/s

**Velocidad media** en un recorrido: se halla dividiendo el espacio recorrido entre el tiempo tardado en recorrerlo

**Velocidad instantánea:** velocidad en cada instante marcada por el velocímetro

- Se dibuja una línea recta orientada por la que transcurre el movimiento: Eje
- Se elige un punto fijo para observar el movimiento: Origen (0)
- Se miden las posiciones del móvil en los diferentes tiempos.



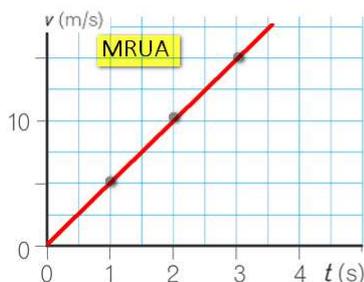
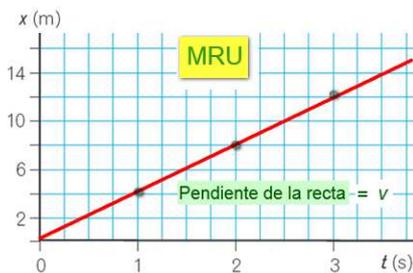
$$v = \frac{\Delta e}{\Delta t} = \frac{x_{final} - x_{inicial}}{\Delta t}$$

**Aceleración:** mide la rapidez con la que cambia la velocidad de un cuerpo. Se calcula como el cociente entre la variación de velocidad y el tiempo empleado. Su unidad en el S.I.: m/s<sup>2</sup>

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{t}$$

### TIPOS DE MOVIMIENTO:

**MRU:** movimiento rectilíneo y uniforme.



**MRUA:** movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: no varía la aceleración; en tiempos iguales aumenta o reduce la velocidad en la misma cantidad.

1. Completa la tabla con las magnitudes y sus unidades correspondientes

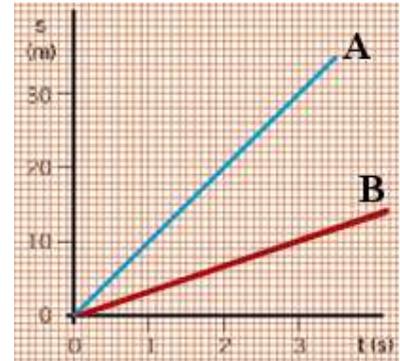
Magnitud	Unidad (S.I)
Distancia/desplazamiento	
	s
velocidad	
	m/s <sup>2</sup>

Relaciona las columnas, colocando el número que corresponda a cada concepto:

- |                |  |
|----------------|--|
| Posición       | 1. Es el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. |
| Desplazamiento | 2. Distancia entre el punto de partida y el de llegada.                |
| Velocidad      | 3. Línea "dibujada" por el móvil en su recorrido                       |
| Trayectoria    | 4. Situación respecto al punto de origen.                              |

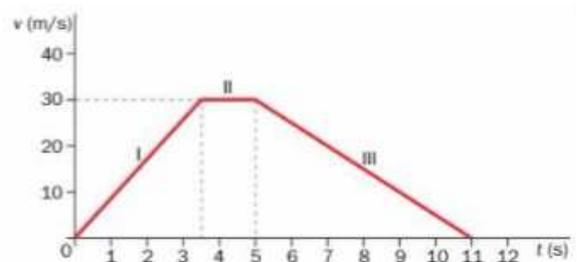
2. Indica qué animal corre a mayor velocidad:
- Un lobo que recorre 200 m en 12 segundos.
  - Una ardilla que avanza 45 m en 3,75 s

3. A partir de la siguiente gráfica e/t, determina qué coche viaja más rápido y qué distancia recorre cada uno en 5 minutos



4. Javier sale de casa y tarda 3 minutos en llegar a la casa de un compañero que se encuentra a 500 m de su domicilio. Si emplea 12 minutos en realizar un trabajo de clase y regresa por el mismo camino, en 8 minutos. ¿cuál ha sido la rapidez media a la vuelta? ¿y la total, en todo el recorrido?
5. Un tren se desplaza con una velocidad de 144 Km/h, con MRU. Determina:
- ¿qué distancia habrá recorrido en 10 minutos?
  - ¿qué tiempo tardaría en recorrer 36 Km?
6. Un jugador de fútbol recorre el campo, 120 m, en 30s. Inmediatamente se vuelve y tarda 20 s en llegar al centro del campo. Halla la velocidad del jugador en cada tramo y la velocidad media en todo el recorrido
7. Un chico se desplaza en bicicleta con MRU ¿cuántos minutos tardará en recorrer 3 Km si se mueve con una velocidad de 10 m/s?

8. Dos vehículos A y B salen desde un mismo punto y se mueven en diferentes sentidos. El móvil A va hacia el este a 90 km/h, y el B va hacia el oeste a 80 km/h. ¿qué distancia los separa al cabo de 30 minutos?



9. Describe el movimiento que se representa esta gráfica de la rapidez de un móvil en función del tiempo.

10. Determina la aceleración:

- de un tren que circula por un tramo de vía recta a una velocidad constante de 180 Km/h
- Un corredor que alcanza la meta a una velocidad de 5 m/s y frena hasta pararse en 5 s.
- Un ciclista que circula a una velocidad de 5 m/s, y en 20 s alcanza los 36 km/h

## LAS FUERZAS Y SUS EFECTOS

Una **fuerza** es una interacción entre dos cuerpos capaz de provocar cambios en los mismos.

Las fuerzas se identifican por los efectos que producen en los cuerpos, alterando su estado de movimiento y/o deformándolos.

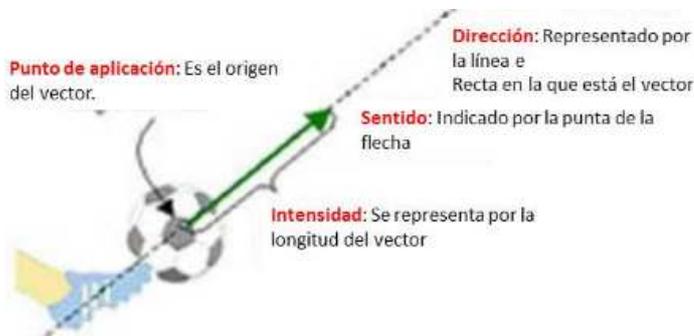
Cuando se produce una deformación, si el cuerpo recupera la forma inicial (elástico) si no recupera la forma inicial (plástico) y si hay una variación en la velocidad del cuerpo, al que se aplica, hay una aceleración.

Ambos efectos se suelen dar a la vez: al golpear un balón, éste sufre una deformación elástica mientras se aplica la fuerza y además cambia de velocidad, pasa de estar parado a moverse.

Las fuerzas son **vectores** y las representamos mediante flechas. Una misma fuerza puede acelerar o frenar un objeto en función de si actúa en el sentido de su movimiento o en el contrario.

Al aplicar una fuerza (F) a un cuerpo de masa (m) éste adquiere una aceleración:

$$F = m \cdot a$$



## TIPOS DE FUERZAS

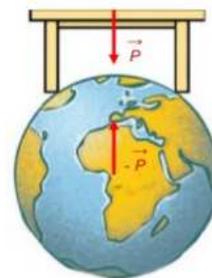
o **Fuerzas de contacto:** cuando los cuerpos "se tocan": choques, colisiones, contactos y el **rozamiento** (una fuerza que siempre se opone al movimiento)...



o **Fuerzas a distancia:** actúan "desde lejos", sin que los cuerpos lleguen a tocarse: fuerzas gravitatorias, eléctricas y magnéticas. La **fuerza de la gravedad** actúa a distancia entre dos cuerpos que poseen masa. Aumenta con el valor de estas masas y disminuye con la distancia que las separa. Cuando estamos en la superficie de un planeta esta fuerza recibe el nombre de **peso** y se calcula:

En la tierra la aceleración de la gravedad ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

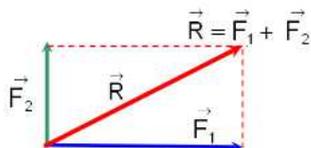
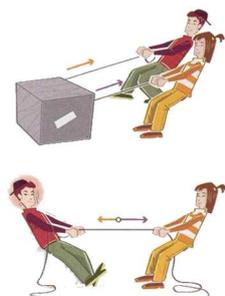
$$P = m \cdot g$$



La **MASA** es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. Se mide en kilogramos y no depende del lugar donde la determines.

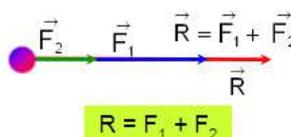
El **PESO** es la fuerza con la que nos atrae un planeta, por lo que se mide en newtons y su valor depende del lugar donde te encuentres.

Si sobre un cuerpo actúan varias fuerzas, las podemos sumar, la suma de todas ellas es la **FUERZA RESULTANTE**.

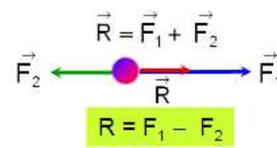


$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

Fuerzas concurrentes perpendiculares



Fuerzas concurrentes de igual dirección y sentido



Fuerzas concurrentes de igual dirección pero de sentidos opuestos

La intensidad de una fuerza se mide con el **DINAMÓMETRO**

La UNIDAD de fuerza en el S.I. es el **NEWTON (N)**. Otra unidad habitual para medir las fuerzas, es el Kilopondio (Kp)

$$1 \text{ Kp} = 9.8 \text{ N}$$

La medida de las fuerzas se basa en la medida de las deformaciones que producen en los cuerpos (alargamiento de un muelle). La **ley de Hooke** establece que el alargamiento que experimenta un muelle elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada.

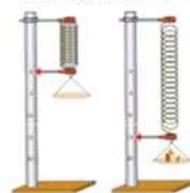
$K$  = constante de elasticidad

$F$  = fuerza aplicada

$\Delta l$  = deformación producida (alargamiento)

$$F = k \cdot \Delta l$$

### LEY DE HOOKE



1. Explica en qué consisten los dos efectos que puede producir una fuerza.

2. ¿Qué masa tendríamos que sostener con la mano para estar aplicando una fuerza de 1 N?

3. Sobre los ejemplos que se indican explica la diferencia entre un material rígido, elástico y plástico



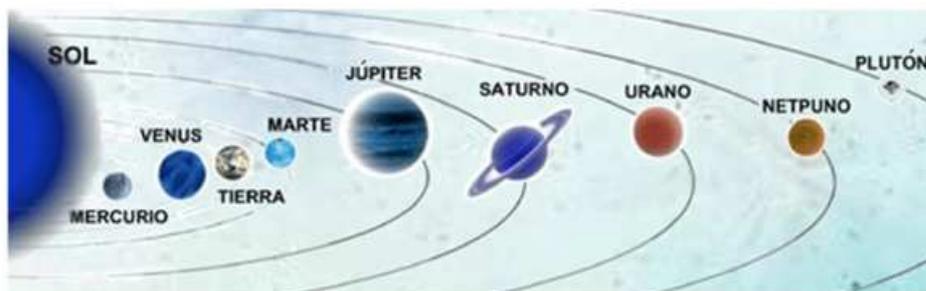
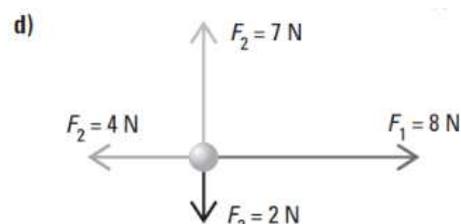
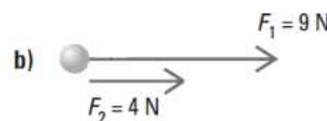
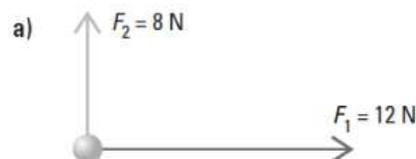
4. Determina la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas:

5. Si se empuja un armario de 120 kg con una fuerza de 300 N, ¿qué aceleración adquiere si el rozamiento es de 90 N? ¿Y si no hay rozamiento?

6. Si montamos en un avión subidos en una báscula. ¿Qué sucederá a lo largo del viaje desde el despegue hasta el aterrizaje?

7. Calcula:

- a) Tu masa y tu peso en la Tierra, Luna, Marte y Júpiter. ( $g_{Luna} = 1,6 \text{ m/s}^2$ )
- b) El valor de la gravedad en el polo Norte, si un esquimal de 50 Kg pesa allí 491,5 N
- c) Qué alargamiento producirá una fuerza de 10 N en un muelle cuya constante elástica  $K = 2 \text{ N/m}$



Planeta	$g \text{ (m/s}^2\text{)}$
Mercurio	3,7
Venus	8,9
Tierra	9,8
Marte	3,7
Júpiter	23,1
Saturno	9,1
Urano	8,7
Neptuno	11,2

8. Un coche de 450 kg que circula a 80 km/h, frena hasta detenerse en 6 s. ¿qué fuerza han realizado los frenos?

9. Un coche de 2000 Kg de masa circula por una carretera recta y plana de tal forma que la fuerza de rozamiento es de 300 N. Si la fuerza que hace el motor es de 550 N, ¿variará la velocidad? En caso afirmativo calcula la aceleración.

10. Un chico empuja un mueble. Con los datos que se indican, dibuja todas las fuerzas que actúan y calcula la aceleración que adquiere éste.

$m_{\text{mueble}} = 50 \text{ Kg}$ ;  $F_{\text{chico}} = 1250 \text{ N}$ ;  $F_{\text{rozamiento}} = 150 \text{ N}$ ; velocidad inicial = 0

