

## UNIDAD 1

- 1 Etapas del método científico
- 2 Representación en tablas y gráficas
- 3 Las magnitudes y sus unidades
- 4 El trabajo en el laboratorio de física y química
- 5 Estructura de un informe científico
- 6 Impacto de la investigación científica

### ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN Y SÍNTESIS

### TÉCNICAS DE TRABAJO Y EXPERIMENTACIÓN

Medida de la densidad de un sólido irregular

#### DESARROLLO DE COMPETENCIAS SA

##### Las mujeres en la ciencia

*¿Cuántos nombres de mujeres científicas conoces?*

Es probable que el primer nombre que te venga a la mente sea el de Marie Curie. No obstante, existen muchas otras mujeres que se han dedicado y se dedican a la investigación en ciencia e ingeniería: botánica, genética, oceanografía, astronomía, medicina, matemáticas, astrofísica...

Os proponemos que busquéis más información sobre mujeres científicas, sus investigaciones y descubrimientos realizados en distintas disciplinas en diferentes momentos de la historia de la ciencia.

OXFORD INVESTIGACIÓN

Accede a tu Escritorio GENIOX



# El trabajo científico





### 5. Análisis de los resultados

Una vez realizado el experimento y obtenidos los datos hay que analizarlos para encontrar la relación que existe entre ellos.

En la siguiente tabla se registran los datos de la variación de la solubilidad del azúcar en agua en función de la variación de la temperatura:

Temperatura (°C)	15	20	30	40	50	60	70
Cantidad de azúcar (g) disuelta en 100 g de agua	197	204	219	238	260	287	320

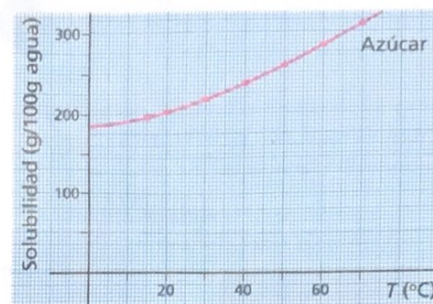
Al analizar los resultados, se comprueba que la solubilidad del azúcar en agua se incrementa al aumentar la temperatura.

La **variable controlada** o **control** es la cantidad de agua en el tubo, porque es la que no varía.

La **variable independiente** es la temperatura de la disolución, pues sus valores no dependen de la otra variable.

La **variable dependiente** es la solubilidad, ya que sus valores dependen de los valores fijados para la variable independiente.

El **resultado del experimento** es que, al elevarse la temperatura, aumenta la solubilidad del azúcar en el agua. Por tanto, **la hipótesis es cierta**.



### 6. Formulación de leyes, teorías y modelos científicos

A partir de las hipótesis contrastadas se elaboran las **leyes científicas**, que se pueden expresar, bien mediante una ecuación matemática, o bien enunciando un principio.

Una **teoría científica** constituye un conjunto de leyes que trata de explicar las regularidades que describen dichas leyes. Las teorías científicas son provisionales y dejan de tener validez cuando aparece un nuevo hecho que las desmiente.

Las teorías científicas utilizan los **modelos** científicos para explicar algunos fenómenos de forma sencilla y simplificada.



### Cambio de hipótesis

¿Y si los resultados no verifican la hipótesis?

Si los resultados no corroboran la hipótesis, esta debe rechazarse y hay que formular una nueva hipótesis. En otras palabras, se reinicia el proceso científico.



### Actividades

**3 SA** Investiga a qué descubrimientos dieron lugar las siguientes observaciones:

- En 1583, **Galileo Galilei** observó y midió las oscilaciones de una lámpara en la catedral de Pisa.
- En 1792, **Alessandro Volta** comprobó que, al colocar la lengua entre una hoja de estaño y una moneda de plata que estaban en contacto, percibía una sensación de picor.
- En 1934, **Lise Meitner** y **Otto Hahn** intentaban descubrir nuevos elementos de la tabla periódica disparando neutrones contra átomos de uranio, pero esto dio lugar a un descubrimiento diferente.
- En 1967, **Jocelyn Bell Burnell** percibió alteraciones en las transmisiones de ondas de radio pulsantes procedentes del espacio profundo. Algunos científicos las interpretaron como indicios de vida extraterrestre, algo que se desmintió posteriormente, ya que su origen era muy diferente.

- leyes del péndulo
- primera pila eléctrica
- Fisión nuclear en el lab.
- estrella de neutrones que gira rápidamente sobre sí misma! Púlsar (pulsating star)

## 2 ¿Qué información proporcionan las tablas y las gráficas?

La forma de la línea que se obtiene al elaborar una gráfica muestra la relación que existe entre las variables.

Queremos medir la masa de distintas cantidades de agua. Para ello, medimos primero la masa de 10 cm<sup>3</sup> de agua, luego la de 20 cm<sup>3</sup> y así hasta completar la siguiente tabla:

Volumen (cm <sup>3</sup> )	10	20	30	40	50
Masa (g)	10,0	20,1	29,8	40,2	50,3

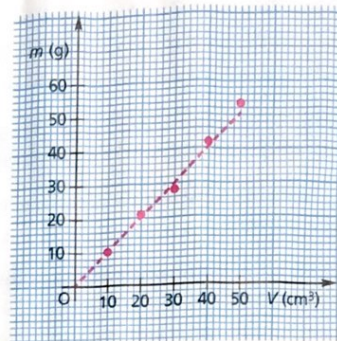
La representación gráfica que se obtiene es una línea recta que pasa por el origen. La gráfica revela que existe una relación de proporcionalidad directa entre la masa y el volumen:

$$m/V = \text{constante}$$

Esta constante es la **densidad,  $\rho$** , en este caso la densidad del agua. Las tres magnitudes están, por tanto, así relacionadas:

$$\rho = m/V \quad m = \rho \cdot V \quad V = m/\rho$$

La densidad se mide en g/cm<sup>3</sup> o en kg/m<sup>3</sup>.



### La gráfica es una línea recta

Una línea recta que pasa por el origen de coordenadas indica que entre las variables existe una relación directa; son **directamente proporcionales**, es decir, cuando una aumenta, la otra también lo hace. La ecuación que relaciona las variables es:

$$y = a \cdot x$$

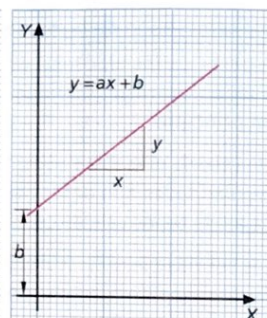
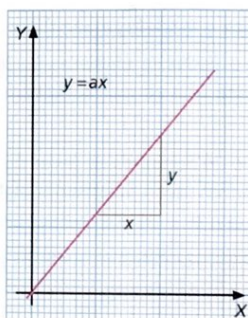
donde  $a$  es la pendiente de la recta.

Si la línea recta **no** pasa por el origen de coordenadas, la ecuación es:

$$y = a \cdot x + b$$

donde  $a$  es la pendiente de la recta y  $b$  es la ordenada en el origen.

A partir de las representaciones gráficas, podemos predecir valores que se encuentren entre los estudiados, es decir, **interpolar** datos. Las representaciones gráficas también permiten predecir valores que se hallan fuera de los estudiados, es decir, **extrapolar** datos.



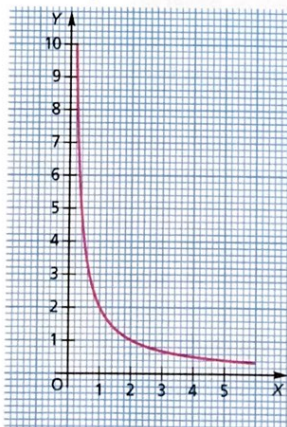
### La gráfica es una hipérbola

Una hipérbola muestra que una de las variables varía de forma inversamente proporcional con la otra variable. Es decir, cuando una aumenta, la otra disminuye.

La ecuación que representa este tipo de variación es:

$$y = k/x$$

donde  $k$  es una constante de proporcionalidad.



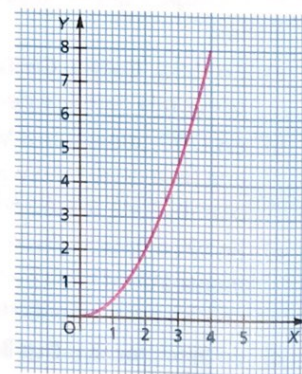
### La gráfica es una parábola

Una parábola indica que una de las variables varía con el cuadrado de la otra variable.

La ecuación que representa este tipo de variación es:

$$y = a \cdot x^2$$

donde  $a$  es una constante.

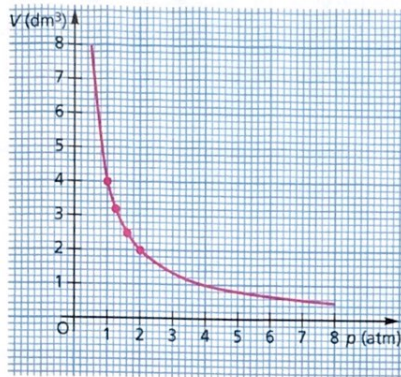


## Ejercicios resueltos

- I Queremos comprobar cómo varía el volumen y la presión de una masa de gas contenida en un recipiente cerrado en el que se mantiene constante la temperatura. El recipiente está calibrado para medir el volumen y la presión se mide mediante un manómetro conectado al recipiente. Los datos que se han obtenido son los siguientes:

Presión, $p$ (atm)	1,00	1,25	1,60	2,00
Volumen, $V$ (dm <sup>3</sup> )	4,00	3,20	2,50	2,00

- a) Realiza la representación gráfica de la presión en función del volumen.

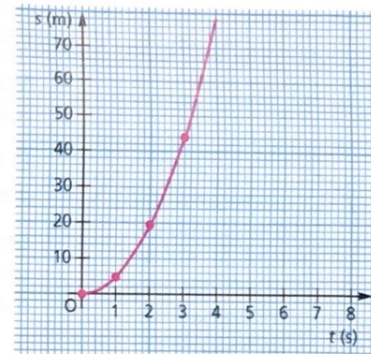


- b) Utiliza la gráfica para averiguar qué volumen ocupará la masa de gas a 2,10 atm.  
Extrapolamos estos datos en la gráfica y obtenemos un valor de 1,90 dm<sup>3</sup>.
- c) Utiliza la gráfica para hallar que presión es necesario ejercer para que el volumen sea de 3,8 dm<sup>3</sup>.  
Si interpolamos estos datos en la gráfica, obtenemos 1,05 atm.

- II En esta tabla de valores se recoge el espacio, expresado en metros, recorrido por un cuerpo que se desplaza en línea recta en función del tiempo, expresado en segundos:

Espacio recorrido (m)	0,0	4,9	19,6	44,1
Tiempo (s)	0	1	2	3

- a) Representa la gráfica del espacio recorrido en función del tiempo.



- b) Averigua el espacio que ha recorrido el cuerpo en un tiempo de 1,5 s.

Si interpolamos este dato en la gráfica, vemos que ha recorrido 11 m.

- c) ¿Qué relación existe entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo?

Se trata de una relación cuadrática. Los espacios recorridos son múltiplos de 4,9:

$$19,6 = 4,9 \cdot 4$$

$$44,1 = 4,9 \cdot 9$$

Se concluye que  $s = 4,9 \cdot t^2$ .

## Actividades

- 4 Un conductor corre por una pista recta y horizontal. Medimos con un cronómetro los tiempos que emplea en recorrer distintos espacios y obtenemos esta tabla:

Espacio recorrido (m)	0	20	40	60	80
Tiempo (s)	0	5	10	15	20

- a) Representa gráficamente el espacio en función del tiempo.
- b) ¿Cuál es la pendiente de esta recta?
- c) Extrapolamos los datos para determinar qué espacio ha recorrido el conductor a los 25 s.
- d) Interpolamos los datos para saber qué tiempo tarda el conductor en recorrer los 10 primeros metros.

### 3 ¿Qué es una magnitud? Las magnitudes y sus unidades



Determina el largo y el ancho de tu aula utilizando como unidad de medida el largo de tu pie. Anota tus resultados.

Compara tus resultados con los obtenidos por tu clase.

- ¿Habéis obtenido los mismos valores? ¿Qué conclusiones puedes obtener de estas medidas?
- ¿Se puede utilizar el tamaño de tu pie, o el pie de un compañero o compañera, como unidad para determinar longitudes? ¿Por qué?

En todos los experimentos es necesario medir magnitudes.

Una **magnitud** es cualquier propiedad de los cuerpos que se puede medir.

Medir una magnitud es compararla con otra de la misma naturaleza denominada **unidad**, para averiguar el número de veces que la contiene.

El resultado de medir una magnitud es un número seguido de la unidad empleada.

Las **magnitudes básicas** se definen por sí mismas, mientras que las **derivadas** se obtienen a partir de operaciones matemáticas o por la definición de las magnitudes básicas.

La comunidad científica ha establecido un sistema de unidades único para que todos midamos con las mismas unidades.

#### 3.1. El sistema internacional de unidades (SI)

MAGNITUDES Y UNIDADES BÁSICAS DEL SI			
Magnitud	Símbolo de la magnitud	Unidad	Símbolo de la unidad
Longitud	$l$	Metro	m
Masa	$m$	Kilogramo	kg
Tiempo	$t$	Segundo	s
Temperatura	$T$	Kelvin	K
Intensidad de corriente	$I$	Amperio	A
Intensidad luminosa	$I_v$	Candela	cd
Cantidad de sustancia	$n$	Mol	mol

MAGNITUDES Y UNIDADES DERIVADAS			
Magnitud	Símbolo de la magnitud	Símbolo de la unidad	Otras unidades permitidas
Superficie	$S, A$	$m^2$	—
Volumen	$V$	$m^3$	L (litro)
Densidad	$\rho$	$kg/m^3$	g/mL, g/L
Velocidad	$v$	m/s	km/h
Aceleración	$a$	$m/s^2$	—
Fuerza	$F$	N (newton)	—
Presión	$p$	Pa (pascal)	mmHg, atm
Energía	$E$	J (julio)	eV (electrón voltio)

#### Actividades

5 Indica en tu cuaderno cuáles de estas magnitudes son básicas y cuáles son derivadas:

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| a) Intensidad de corriente. | e) Temperatura. |
| b) Presión.                 | f) Densidad.    |
| c) Velocidad.               | g) Energía.     |
| d) Masa.                    | h) Longitud.    |







## 4 ¿Cómo trabajar en el laboratorio de física y química?

Un laboratorio es un lugar preparado y equipado para la experimentación, la investigación y otras tareas científicas o técnicas. Debe estar dotado de agua corriente, gas y electricidad. La disposición y la distribución de mesas, material, instrumentos, sistemas de seguridad, campanas extractoras de gases, alarma contraincendios, etc., debe ser la apropiada para que el trabajo se realice con la máxima seguridad. Además, el laboratorio tiene que disponer al menos de un extintor, un lavaojos y un botiquín de primeros auxilios.

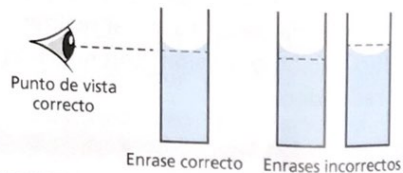
### Material de laboratorio de uso frecuente



### Ejercicio resuelto

III ¿Cómo se debe medir el volumen de líquido en una pipeta, bureta o probeta para evitar el error de paralaje?

Debe leerse el volumen situando los ojos al nivel alcanzado por el líquido, de manera que el menisco quede tangente al enrase.



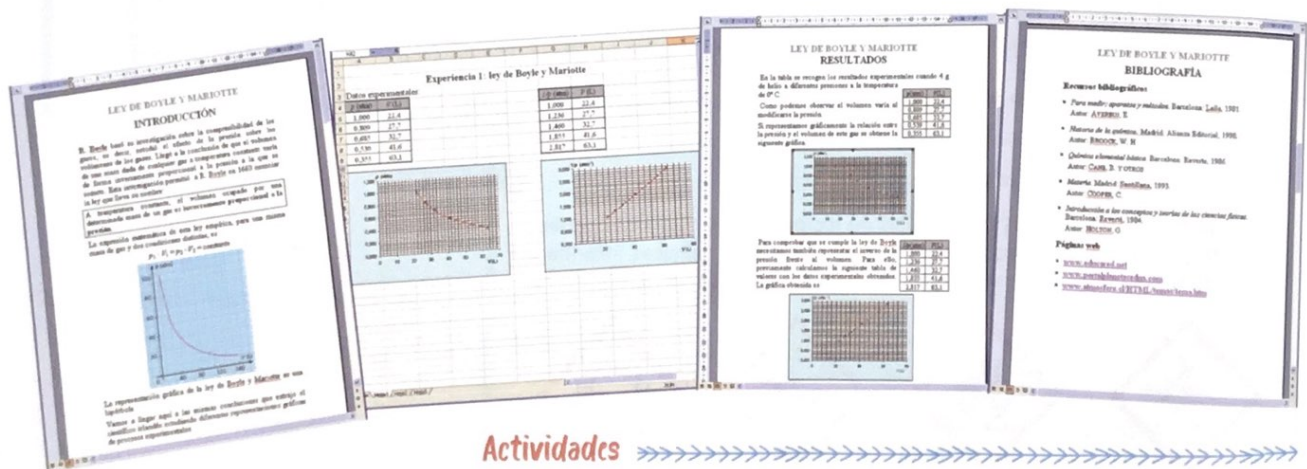


## 5 ¿Cuál es la estructura de un informe científico?

Al finalizar la investigación de un fenómeno natural o de una experiencia en el laboratorio, es preciso elaborar un informe científico. Conocemos las observaciones, las investigaciones y las leyes y teorías que han formulado los científicos porque han sido descritas en cuadernos de laboratorio, informes, revistas y libros científicos.

A la hora de elaborar un informe científico se debe seguir una estructura, de manera que pueda ser entendido por otros científicos y que permita, si alguien lo desea, repetir la experiencia que se describe en el informe.

- 1. Portada.** En ella figuran el título, el autor o los autores del informe y la fecha. El título debe ser corto e indicar de forma clara la investigación que se ha desarrollado.
- 2. Introducción.** Contiene la descripción del propósito de la investigación.
- 3. Metodología.** Se indican detalladamente los instrumentos empleados y los procedimientos seguidos.
- 4. Resultados.** La exposición puede ir acompañada de gráficos y tablas. Es conveniente numerar unos y otras y realizarlos en una hoja de cálculo o en programas específicos para gráficas científicas.
- 5. Discusión de los resultados.** Contiene el análisis cuantitativo de los resultados y un comentario sobre los mismos. En los trabajos bibliográficos se puede sustituir por un comentario personal.
- 6. Resumen.** Su extensión debe ser breve (no más de quince líneas) y ha de incluir la información más importante de la investigación, el procedimiento empleado, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado.
- 7. Bibliografía.** Se ha de incluir la reseña bibliográfica de los materiales consultados o que han servido de apoyo.



### Actividades

- 12** Investiga sobre revistas científicas y de divulgación científica. Compra o toma prestada una de ellas, por ejemplo en la biblioteca de tu centro educativo, y analiza un artículo científico. Identifica las partes que lo constituyen.
- 13** Redacta un breve informe con las instrucciones sobre lo que hay que hacer y lo que no se debe hacer en caso de accidente en el laboratorio.

## 6 ¿Qué impacto ha tenido la investigación científica en la industria y en el desarrollo social?



A lo largo de la historia se han producido muchísimos inventos y descubrimientos científicos que han supuesto una gran mejora en la calidad de vida de los seres humanos. Por ello no se puede hablar de Ciencia, Tecnología y Sociedad por separado.

- La **ciencia** es el conjunto de conocimientos que tenemos sobre la naturaleza y el universo.
- La **tecnología** es el conjunto de procedimientos que sirven para solucionar un problema o una necesidad humana.
- La **sociedad** es el conjunto de personas que se relacionan entre sí.

### Blas Cabrera

Se puede considerar el físico español más importante del primer tercio del siglo xx por sus estudios sobre el magnetismo. Fue uno de los científicos que introdujeron la teoría de la relatividad de Einstein en España.

### Algunos inventos con un gran impacto social

#### Máquina de vapor

Facilitó muchas tareas industriales y el transporte de mercancías y de personas.



#### Motor de combustión interna

Abrió la puerta a nuevos medios de transporte, como los coches y los aviones.



#### La corriente eléctrica alterna

Es fácil de producir y de transformar en energía útil: luminosa, térmica, magnética, mecánica, etc.



#### Las vacunas

Generan en el organismo inmunidad contra una enfermedad concreta. Han erradicado o controlado graves enfermedades.










### Actividades


- 14 SA Copia la tabla de inventos en tu cuaderno y amplíala con aquellos descubrimientos y aplicaciones que consideres relevantes. Investiga quiénes fueron los protagonistas de estos descubrimientos y haz un informe sobre uno de ellos.

# Actividades de consolidación y síntesis

## Etapas del método científico

- 15  En ocasiones los científicos descubren algo que no estaban buscando mientras investigan un hecho diferente. Busca información sobre los siguientes descubrimientos:
- Fleming observó que un hongo que había crecido en una placa de cultivo de bacterias había eliminado a las que estaban en contacto con él.
  - Penzias y Wilson ponían a punto una gran antena cuando captaron de manera inesperada una radiación continua de microondas procedente de todas las direcciones del espacio.
  - Becquerel dejó una placa fotográfica sin revelar en un cajón que contenía sales de uranio y observó, más tarde, que la placa se había velado.
  - El 13 de marzo de 1781 Herschel descubrió, gracias al telescopio diseñado por él, un cuerpo celeste que identificó como un cometa, ya que cambió de posición en observaciones posteriores, aunque no pudiera observarse su cola.
- 16  Indica cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y redacta las falsas de forma correcta:
- La experimentación es repetir la observación de un fenómeno en condiciones controladas.
  - Tanto en la observación como en la experimentación, el científico controla todas las condiciones.
  - El objetivo de la experimentación es comprobar las hipótesis formuladas.
  - Una teoría es una ley que ha sido comprobada mediante la observación y la experimentación.
  - Los modelos sirven para explicar los fenómenos de forma simplificada.
- 17  Plantea el problema y formula una hipótesis en esta situación: observas que una goma elástica se alarga cuando tiras de sus extremos y te planteas si existe algún tipo de relación entre la fuerza aplicada y el alargamiento de la goma.
- 18  Supón que quieres investigar cómo afecta la densidad a la capacidad de un cuerpo de flotar en el agua.
- ¿Qué hipótesis plantearías?
  - ¿Cómo comprobarías experimentalmente tu hipótesis?
  - Identifica en tus experimentos la variable dependiente, la independiente y la controlada.
- 19  En clase de biología y geología queréis averiguar si la temperatura afecta al crecimiento de las semillas de las judías.
- Realiza el planteamiento del problema.
  - Formula tu hipótesis.
  - Diseña un experimento para comprobarla.
- 20  Escribe en tu cuaderno la respuesta correcta y justifica por qué las demás son falsas:  
Si una nueva observación o un nuevo experimento están en contradicción con una teoría...
- Hay que admitir la teoría y rechazar la observación o el experimento.
  - La observación es errónea y el experimento es falso, porque las teorías son siempre exactas.
  - Una vez comprobada la observación o el experimento, hay que modificar la teoría para que resulte acorde a los hechos.
- 21  Asocia cada uno de los siguientes conceptos con su correspondiente definición.
- Conceptos:**  
Experimentar, hipótesis científica, ley científica, variable control y teoría científica.
- Definiciones:**
- Conjunto de leyes cuya función primordial es explicar las regularidades que describen dichas leyes.
  - Hipótesis confirmada por múltiples experiencias.
  - Repetir la observación de un fenómeno en condiciones controladas.
  - Factor determinante cuya modificación provoca cambios en los resultados de un experimento.
  - Suposición que se refiere a una situación real y que se formula de forma precisa y mediante variables concretas.
  - Elemento de un experimento que se mantiene invariable y cuya finalidad es comparar los cambios que se producen en el experimento.

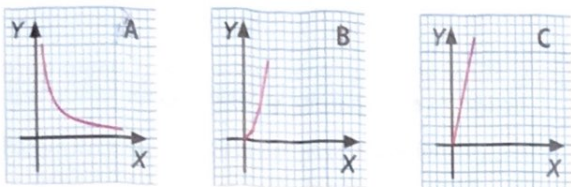
## Tablas y gráficas

- 22  Realizamos una gráfica con los datos que hemos recogido en un experimento y obtenemos una hipérbola. La variable dependiente y la independiente, ¿son directamente o inversamente proporcionales?

- 23 **I** Tras realizar tres experimentos diferentes, comprobamos que las relaciones entre las respectivas variables dependientes e independientes son las siguientes:

a)  $y = 1/x$       b)  $y = 6x$       c)  $y = x^2$

Asocia en tu cuaderno cada una de estas relaciones matemáticas con su gráfica.



- 24 **I** Tras realizar diferentes experimentos, se comprueba que las relaciones entre las respectivas variables dependientes e independientes son:

a)  $y = 5x$       c)  $y = 10/x$

b)  $y = 5x + 2$       d)  $y = 2x^2$

¿Qué tipo de gráfica corresponde a cada una de las relaciones?

- 25 **I** Queremos comprobar la siguiente hipótesis: «Cuanto mayor sea la fuerza aplicada, más se alargará un muelle». Para ello, realizamos el siguiente experimento:

Colgamos diferentes pesas de un muelle y medimos su estiramiento. Mediante un dinamómetro medimos la fuerza aplicada. Obtenemos estos resultados:

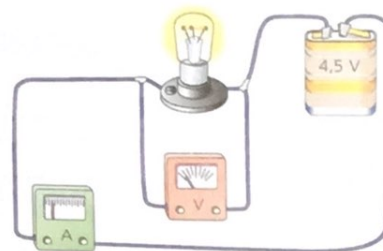
Fuerza aplicada (N)	0,0	0,8	2,4	4,0	5,6	6,4
Longitud del muelle (cm)	15	20	30	40	50	55
Alargamiento ( $l - l_0$ ) (cm)	0	...	...	...	...	...

- Calcula el alargamiento del muelle y completa los datos de la última fila de la tabla.
- Representa los datos en una gráfica. ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la dependiente?
- ¿Qué relación existe entre la fuerza aplicada y el alargamiento producido?
- ¿Qué alargamiento produce una fuerza de 6 N?
- ¿Qué fuerza es necesaria para provocar un alargamiento de 20 cm?
- El dinamómetro es un instrumento que sirve para medir fuerzas. Busca información acerca de su funcionamiento.

- 26 **I** En un experimento como el de la figura, tratamos de averiguar la resistencia de una bombilla haciendo pasar por ella diferentes intensidades.

El voltímetro mide la diferencia de potencial entre los extremos de la bombilla, y el amperímetro la intensidad de la corriente que circula por ella.

Inicialmente, medimos la diferencia de potencial y la intensidad del circuito cuando está conectado a una sola pila. Luego repetimos la experiencia, pero conectando dos, tres y cuatro pilas.

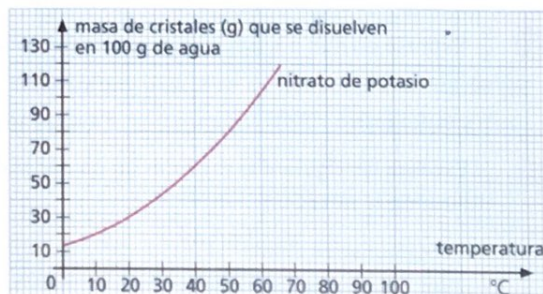


Hemos obtenido los resultados de esta tabla:

Diferencia de potencial (V)	4,5	9,0	13,5	18,0
Intensidad de corriente (A)	0,9	1,8	2,7	3,6
Diferencia de potencial/Intensidad	...	...	...	...

- Completa en tu cuaderno la tercera fila, en la que aparece la relación entre la diferencia de potencial aplicada y la intensidad obtenida.
- Identifica las variables dependiente e independiente.
- Representa gráficamente la relación entre las variables diferencia de potencial e intensidad.
- ¿Qué relación existe entre estas variables?
- Investiga qué nombre recibe la ley que relaciona estas variables.
- El voltímetro y el amperímetro son dos instrumentos de medida. Busca información acerca de su funcionamiento.

- 27 **I** Fíjate en la curva de solubilidad del nitrato de potasio en agua y responde a las cuestiones siguientes:



- ¿Qué masa en gramos de nitrato de potasio se disuelve en 100 g de agua a 50 °C?
- ¿A qué temperatura se disuelven 120 g de nitrato en 100 g de agua?

## Las magnitudes y sus unidades

- 28  Copia en tu cuaderno esta tabla y ordena cada magnitud y cada unidad con su símbolo.

Magnitud	Símbolo	Unidad	Símbolo
Longitud	$n$	amperio	K
Cantidad de sustancia	$I$	metro	mol
Intensidad luminosa	$T$	kilogramo	s
Masa	$m$	candela	cd
Temperatura	$t$	kelvin	A
Tiempo	$I_v$	mol	kg
Intensidad de corriente	$l$	segundo	m

- 29  Justifica si estas afirmaciones son verdaderas o falsas y escribe de forma correcta las que sean falsas:

- La velocidad es una magnitud derivada y su unidad es el julio.
- El volumen es una unidad básica y su unidad es el metro cúbico.
- La densidad es una magnitud derivada y su unidad es el litro.
- La superficie es una magnitud básica y su unidad es el  $m^2$ .

- 30  Si 1 g de oro puro cuesta 31,32 €, calcula el precio de 1 dg y 1 cg de este metal.

- 31  Indica cuál de las cantidades es mayor en cada pareja:

- 200  $cm^2$  o 2  $m^2$
- 125  $cm^3$  o 0,0125  $m^3$
- 1800 g o 1,9 kg
- 45 min o 2600 s

- 32  Escribe las siguientes cantidades utilizando la notación científica:

- 20 000 000 m
- 25 000 000 m
- 7820 000 000 m
- 0,0001 s
- 0,000 035 kg
- 0,000 001 m

- 33  Expresa en m/s o km/h las siguientes velocidades:

- 36 km/h
- 108 km/h
- 3 m/s
- 18 km/h
- 40 m/s
- 23 m/s

- 34  Expresa las siguientes medidas en unidades del SI utilizando la notación científica:

- 0,5 g
- 0,5  $cm^3$
- 200  $km^2$
- 2  $g/cm^3$
- 76 hm
- 3 mg
- 9 dam
- 25 ns
- 82 cg

- 35  Expresa las siguientes capacidades en litros utilizando la notación científica:

- 0,5 mL
- 0,001 mL
- 33,3 mL
- 10 000 L

- 36  ¿Cómo medirías el grosor de una hoja de este libro de física y química con una regla milimetrada?

- 37  Mide con una regla milimetrada las dimensiones de este rectángulo y calcula su superficie. Expresala en  $cm^2$  y en  $m^2$ .



- 38  Fijate en la siguiente ilustración. ¿Cuánto mide el bolígrafo que aparece en el dibujo?

- ¿Cuántas cifras significativas tiene esta medida?
- ¿Sería correcto decir que un objeto medido con esa regla tiene 12,25 cm? Justifica tu respuesta.



- 39  Queremos medir la longitud de un rollo de alambre de grosor constante y sabemos que un metro de este alambre tiene una masa de 4,25 g. ¿Qué longitud tiene un rollo de alambre si su masa es de 127,5 g?

- 40  Fijate en las figuras de abajo:

- ¿Cuál te parece más precisa, la regla graduada en milímetros o la cinta métrica graduada en centímetros? ¿Por qué?
- ¿Cuál es la variación más pequeña de temperatura que puede apreciar el termómetro clínico?
- ¿Cuál de los dos termómetros representados te parece que es más sensible a la hora de realizar una medición?



- 41  Calcula el volumen de estos sólidos regulares utilizando la expresión matemática correspondiente:
- Esfera de radio 10 cm;
  - Prisma de  $5 \times 1 \times 10$  cm;
  - Cubo de  $2 \times 2 \times 2$  cm.

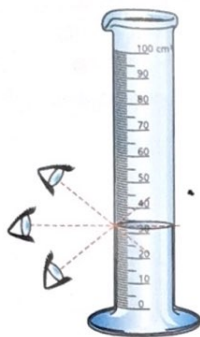
- 42 **I** La densidad de un cuerpo es una propiedad característica de dicho cuerpo. Tenemos cuatro prismas con las siguientes dimensiones y masas. Averigua si están hechos del mismo material.

- $5 \times 5 \times 5$  cm; 1125 g
- $8 \times 5 \times 10$  cm; 3600 g
- $6 \times 3 \times 10$  cm; 1620 g
- $5 \times 5 \times 5$  cm; 1750 g

## El laboratorio de física y química

- 43 **I** Observa la probeta y responde a las preguntas.

- ¿Cuál es su precisión?
- ¿Cuál es el volumen del líquido que contiene?
- ¿Cuál de los tres puntos de vista mostrados en el dibujo es el que debes adoptar para realizar correctamente la medida evitando el error de paralaje? (Este error consiste en la desviación angular de la observación, dependiendo del punto de vista.)



- 44 **I** Queremos medir la densidad de una roca. Tenemos un trozo de la misma que es irregular. Para medir la densidad, es necesario conocer su masa y su volumen:  $\rho = \text{masa/volumen}$

- ¿Cómo medirías su masa? Indica qué materiales necesitas de entre los siguientes: una balanza, un termómetro, un vidrio de reloj, un erlenmeyer. Propón un procedimiento de medida.
- ¿Cómo medirías su volumen? Indica qué materiales necesitas de entre los siguientes: agua, una pipeta, un cronómetro, una probeta. Propón un procedimiento de medida. Puedes consultar el apartado *Técnicas de trabajo y experimentación*.
- Calcula el valor de la densidad y exprésalo en gramos por centímetro cúbico y en kilogramos por metro cúbico.

- 45 **I** Imagínate que un trozo de roca tiene una masa de 95 g. Al introducirlo en 100 cm<sup>3</sup> de agua, el nuevo volumen es 110 cm<sup>3</sup>.

- Calcula la densidad de esta roca.
- Calcula la masa de un cubo de 3 cm de lado fabricado con esa roca. **S:** a) 9,5 g/cm<sup>3</sup>; b) 256,5 g

- 46 **I** La densidad de un metal es de 21 g/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es la masa de un cubo de 2 cm de arista fabricado con este metal? **S:** 168 g

## La investigación científica, la industria y el desarrollo social

- 47 **I** Científicos e inventores como Carl Von Linden, William Cullen y Jacob Perkins contribuyeron al descubrimiento de la nevera o frigorífico. Investiga sobre las aportaciones de estos inventores y cómo ha influido este invento en la calidad de vida de las personas.
- 48 **I** Investiga cuáles son las aportaciones a la ciencia y a la sociedad que han hecho las siguientes científicas: Marie Curie, Irene Joliot Curie, Alice Ball y Rosa Menéndez.
- 49 **I** La bioquímica Margarita Salas (1938-2019) inició el desarrollo de la biología molecular en España. Entre sus muchos premios se encuentra el «Premio Inventor Europeo». Busca información sobre las investigaciones realizadas por esta científica.

### Actividades de síntesis

- I Elabora un resumen de la unidad respondiendo a estas preguntas:

- ¿De qué etapas consta el método científico?
- ¿Qué información proporciona una tabla? ¿Y una gráfica?
- ¿Cuáles son las magnitudes y unidades básicas del SI?
- ¿Cómo se convierten las unidades?
- ¿Cómo se determinan las magnitudes?
- ¿Qué permite la notación científica?
- ¿Cómo se utilizan los instrumentos de medida?
- ¿Cómo se trabaja en el laboratorio de física y química?
- ¿Cuáles son las normas básicas de seguridad en el laboratorio?
- ¿Cuál es la estructura de un informe científico?
- ¿Cómo ha impactado la investigación científica en la industria y el desarrollo social?

- II Elabora un esquema conceptual de la unidad. Incorpora estos conceptos: método científico, observación, planteamiento del problema, planteamiento de hipótesis, experimentación, análisis de los resultados, leyes y teorías, variables, magnitud, unidad, medida, normas de seguridad.

- III Crea tu propio diccionario científico. Define los términos siguientes y añade otros que consideres adecuados: ciencia, variable dependiente e independiente, control, ley, teoría, modelo, tabla, gráfica, recta, hipérbola, parábola.