

El conocimiento científico

3ª PARTE

Física y Química

El lenguaje de la ciencia

Para comunicar los resultados de la investigación científica se utiliza un lenguaje verbal muy preciso y riguroso que, además, suele venir acompañado de **fórmulas matemáticas, tablas de datos y gráficas**

Una ecuación física es la expresión matemática del conocimiento científico

Las ecuaciones físicas sirven para calcular valores de magnitudes y además encierran relaciones entre estas. Son las llamadas **relaciones de proporcionalidad**:

- **Proporcionalidad directa:** si dos magnitudes, A y B, están relacionadas de modo que al duplicar el valor de B se duplica el de A, al triplicar el de B se triplica el de A, etc.,. Matemáticamente se expresa: $A = k \cdot B$, siendo k una constante.
- **Proporcionalidad inversa:** si la relación es tal que A se reduce a la mitad al duplicar B, a la tercera parte al triplicarla, etc.,. Matemáticamente se expresa $A = k/B$

Ejercicios



- 1 Estudia las relaciones de proporcionalidad entre las magnitudes que se indican en cada apartado:
 - a) De la fuerza con la aceleración (masa = cte). $F = m \cdot a$
 - b) De la energía cinética con la velocidad (masa = cte) de un móvil. $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
 - c) Del espacio (e) recorrido por un móvil y el tiempo (t) siendo $v = \text{cte}$. $v = e/t$
- a) Si duplicamos la aceleración, la fuerza se duplica $F' = m \cdot 2a = 2 \cdot F$ y si reducimos la aceleración a la mitad, la fuerza también se reduce a la mitad $F' = m \cdot (a/2) = F/2$, por lo tanto la fuerza es directamente proporcional a la aceleración
- b) Si duplicamos la velocidad, la energía cinética se cuadruplica $E_c' = \frac{1}{2} m \cdot (2v)^2 = 4 \cdot E_c$ y si reducimos la velocidad a la mitad la energía cinética se reduce a la cuarta parte $E_c' = \frac{1}{2} m \cdot (v/2)^2 = E_c/4$, por lo tanto la E_c es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad
- c) Si se duplica el tiempo, el espacio recorrido también se duplica: $e' = v \cdot 2t = 2e$ y si el tiempo se reduce a la mitad, el espacio recorrido se reduce a la mitad: $e'' = v \cdot (t/2) = e/2$, luego la relación entre estas dos magnitudes es de proporcionalidad directa

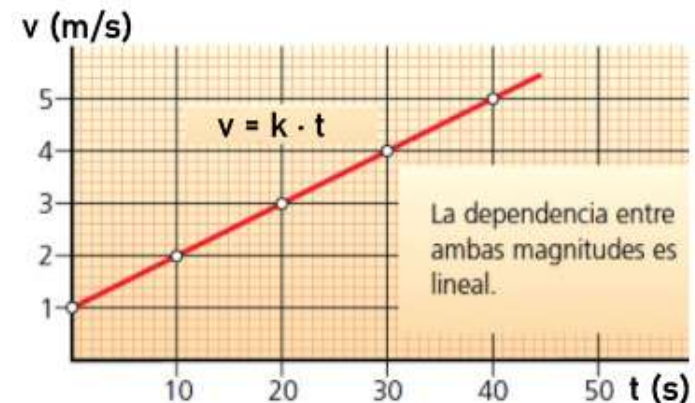
Representaciones gráficas

Para estudiar la relación entre dos magnitudes se diseñan experimentos en los que variando los valores de una de ellas (**variable independiente**) se miden los que va tomando la otra (**variable dependiente**). Los datos:

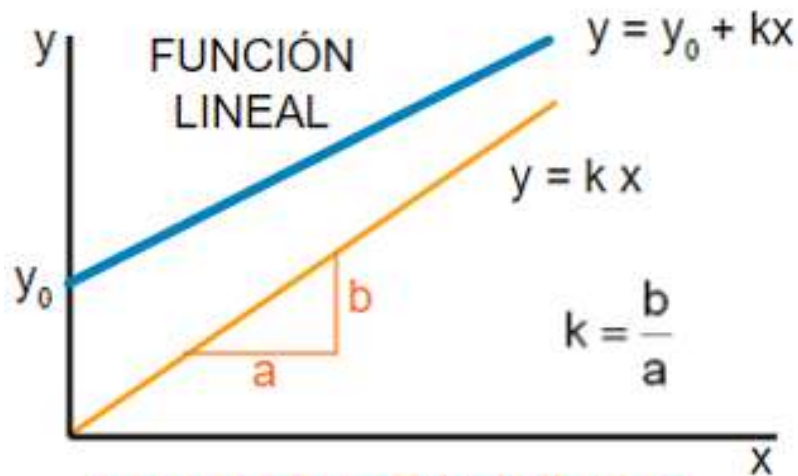
- Se organizan en una **tabla**
- Se representan mediante **gráficas**:
 - ✓ Se trazan los ejes de coordenadas.
 - ✓ Se indica en cada eje la magnitud representada y las unidades en las que se ha medido.
 - ✓ La variable independiente se sitúa en el eje X, y la dependiente, en el eje Y.
 - ✓ Se eligen las escalas en los ejes, según los valores que tomen los datos. **No tiene por qué ser la misma en ambos.**
 - ✓ Se representa un punto por cada par de datos de la tabla.
 - ✓ Se unen los puntos mediante una línea.

Para estudiar la relación entre la velocidad y el tiempo, de un vehículo que acelera en una recta se miden los valores de la velocidad (v) a diferentes tiempos (t):

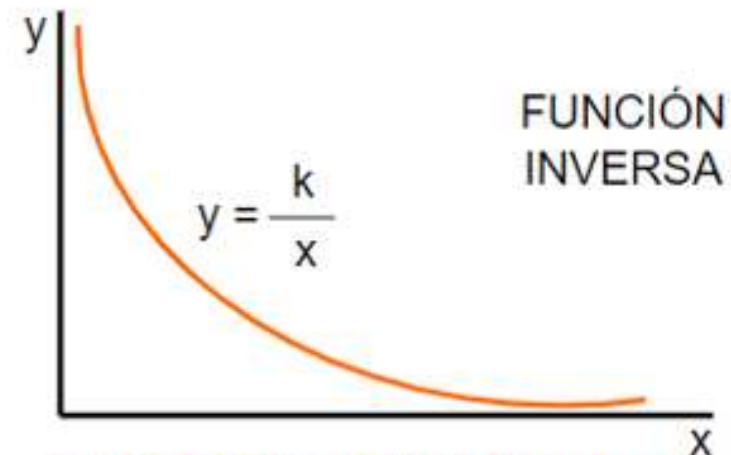
v (m/s)	1	2	3	4
t (s)	0	10	20	30



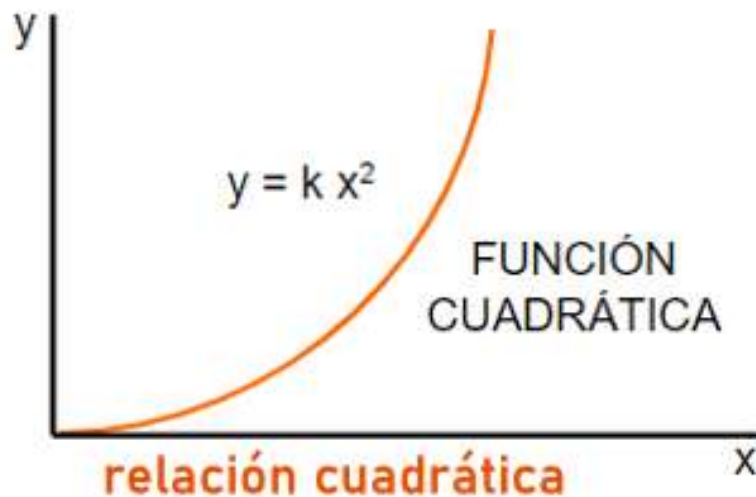
Tipos de gráficas



proporcionalidad directa



proporcionalidad inversa



relación cuadrática



A cada tipo de gráfica le corresponde una función matemática que define la relación entre las magnitudes que intervienen

Ejercicios



- 2 Se mide el espacio recorrido por un móvil en función del tiempo invertido, Se obtienen los datos de la siguiente tabla:

- a) Representa los datos en una gráfica
- b) Obtén la relación entre el espacio y el tiempo

$t \text{ (s)}$	2	4	6	8	10
$e \text{ (m)}$	8	32	72	128	200

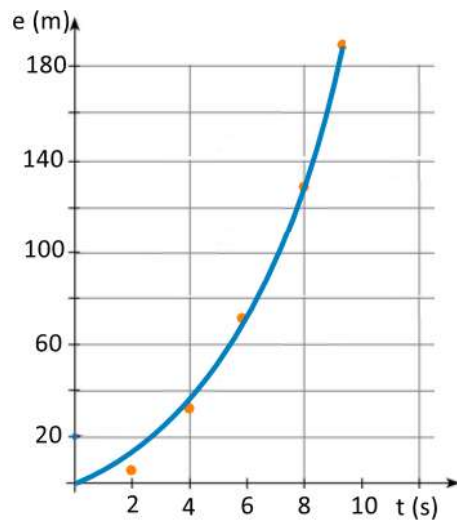
Ejercicios



- 2 Se mide el espacio recorrido por un móvil en función del tiempo invertido, Se obtienen los datos de la siguiente tabla:

- a) Representa los datos en una gráfica
b) Obtén la relación entre el espacio y el tiempo

$t \text{ (s)}$	2	4	6	8	10
$e \text{ (m)}$	8	32	72	128	200



La gráfica es una parábola, la relación es cuadrática de la forma $e = k \cdot t^2$ y a partir de los datos de la tabla se deduce que $k=2$

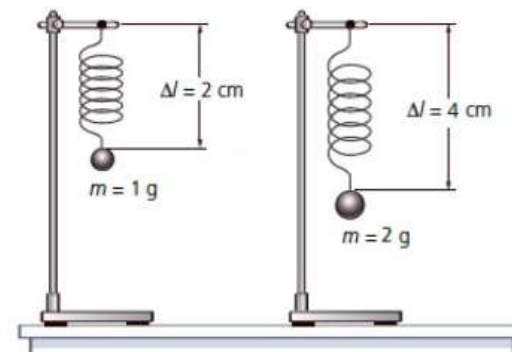
Ejercicios



- 3 Se mide el alargamiento de un muelle en función de la masa que se cuelga de él obteniéndose los datos de la siguiente tabla:

- a) Representa los datos en una gráfica
b) Obtén la relación entre el Δl y la masa

m (g)	1	2	3	4	5
Δl (cm)	2	4	6	8	10



- 4 Los datos de la tabla recogen la masa de diferentes piezas de corcho:

masa (g)	2,5	3,75	4,0	5,0	6,25
volumen (cm ³)	10	15	18	20	25

- a) Representa en una gráfica la masa frente al volumen y explica la relación entre ambas magnitudes.
b) Determina la ecuación de la línea de ajuste
c) ¿cuál será la masa de una pieza de 60 cm³ de volumen?
d) ¿Qué volumen tendrá una pieza de 20 g?

Resolución de problemas



El trabajo científico y matemático se caracteriza por la resolución de problemas. Para hacerlo de forma eficiente **¿Qué debes hacer?:**

- **entender bien el problema:** lee dos veces el enunciado e identifica los datos y las incógnitas ¿qué queremos averiguar? ¿qué se pide?
- **Identifica las leyes que intervienen:** es necesario revisar la teoría antes de abordar la resolución de problemas.
- **elegir una estrategia** adecuada: trata de establecer las relaciones que hay entre los datos y las incógnitas, puede que necesites algún dato intermedio
- **Obtén el resultado:** explica cada paso que des, ve viendo si lo que estas haciendo te sirve para algo, realiza los cálculos y atiende a las unidades de las magnitudes implicadas
- **Analiza su validez** comprueba que responde a lo que nos plantea el enunciado y coméntalo si es necesario.

En la vida real, cuando se aborda un problema científico, la primera dificultad está precisamente en aclarar qué datos son necesarios y cuál es la pregunta adecuada. Einstein dijo:



«Si yo tuviera 1 hora para resolver un problema, y mi vida dependiera de la solución, gastaría los primeros 55 minutos en determinar la pregunta apropiada, porque una vez conociera la pregunta correcta, yo lo podría resolver en menos de cinco minutos».

Ejercicios



5 Calcula:

- a) Cuántos litros de agua consumen cada día, en casa de María, si por término medio gastan 9 m^3 de agua al mes. Supón que el mes ha sido de 30 días
- b) La distancia en km que recorre un senderista en 50 minutos, si camina a una velocidad media de $2,3 \text{ m/s}$.

- c) El tiempo, en horas, que tarda en llenarse una piscina de 20 000 litros de capacidad con un grifo que vierte agua, $8000 \text{ cm}^3/\text{min}$

- d) Los metros que recorreríamos en 1 segundo si volásemos en un avión supersónico, capaz de volar a una velocidad de 2448 km/h (mach 2)
- e) Cuántos litros podría calentar en 1 hora de funcionamiento, un calentador eléctrico capaz de trabajar con un caudal de hasta 110 dl/min



Ejercicios



5 Calcula:

- a) Cuántos litros de agua consumen cada día, en casa de María, si por término medio gastan 9 m^3 de agua al mes. Supón que el mes ha sido de 30 días
- b) La distancia en km que recorre un senderista en 50 minutos, si camina a una velocidad media de $2,3 \text{ m/s}$.

$$50 \cancel{\text{min}} \cdot \frac{60 \cancel{s}}{1 \cancel{\text{min}}} \cdot \frac{2 \cancel{m}}{1 \cancel{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10^3 \cancel{m}} = 6 \text{ km}$$

- c) El tiempo, en horas, que tarda en llenarse una piscina de 20 000 litros de capacidad con un grifo que vierte agua, $8000 \text{ cm}^3/\text{min}$

$$20.000 \cancel{l} \cdot \frac{10^3 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \cancel{l}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{8000 \cancel{\text{cm}^3}} = 2500 \text{ min}$$

- d) Los metros que recorreríamos en 1 segundo si volásemos en un avión supersónico, capaz de volar a una velocidad de 2448 km/h (mach 2)
- e) Cuántos litros podría calentar en 1 hora de funcionamiento, un calentador eléctrico capaz de trabajar con un caudal de hasta 110 dl/min



