

FÍSICA Y QUÍMICA

2º ESO



Este es un texto libre. Se puede imprimir, se puede fotocopiar, se puede copiar y transmitir por cualquier medio mecánico o digital por expreso deseo del autor. Sólo queda prohibido su uso para fines comerciales. Adaptado a la LOMCE.

Esquema de la asignatura

1. Introducción a la asignatura
2. La materia
3. Los estados de agregación
4. Las reacciones químicas
5. El calor y la temperatura
6. El sonido
7. La luz
8. Las fuerzas y el movimiento
9. La energía

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Esquema

1. Introducción
2. Notación científica
3. Magnitudes y unidades
4. Cambio de unidades
5. Representaciones gráficas
6. Manejo de la calculadora
7. Cómo despejar de una fórmula

1. Introducción

- La Física y la Química son ciencias experimentales, es decir, están basadas en la experimentación.
- La Física y la Química estudian fenómenos, es decir, la evolución de un sistema, de algo que se está estudiando.
- La Física estudia fenómenos en los que no hay cambio de composición y la Química estudia fenómenos en los que sí los hay.

Ejercicio 1: clasifica los siguientes fenómenos en físicos o químicos:

- a) Tirar una piedra.
- b) La luz.
- c) Encender una linterna.
- d) Congelar agua.
- e) Mezclar vinagre y bicarbonato.
- f) Mezclar sal y agua.
- g) El arcoiris.
- h) La digestión.
- i) Una ola.

Solución:

- a) Tirar una piedra: **Físico**
- b) La luz: **Físico**
- c) Encender una linterna: **Físico y químico**
- d) Congelar agua: **Físico**
- e) Mezclar vinagre y bicarbonato: **Químico**
- f) Mezclar sal y agua: **Físico**
- g) El arcoiris: **Físico**
- h) La digestión: **Físico y químico**
- i) Una ola: **Físico**

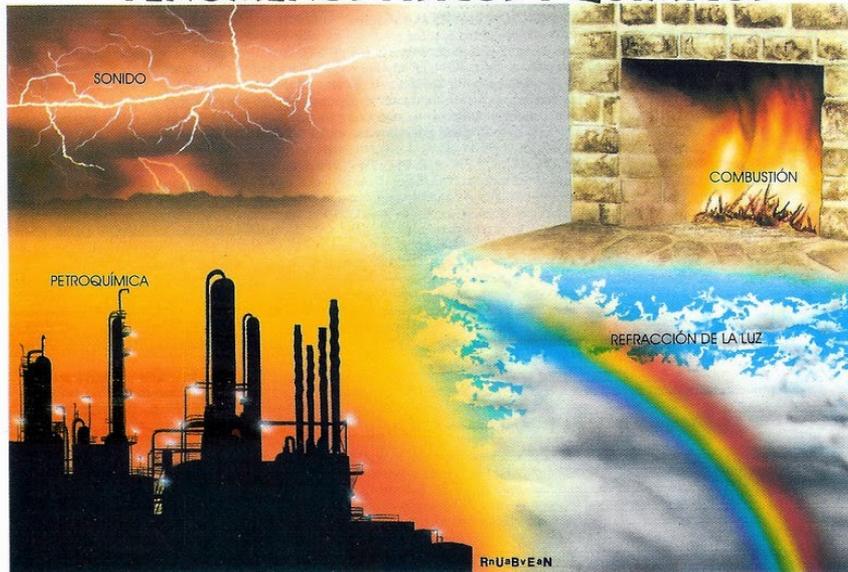
FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS



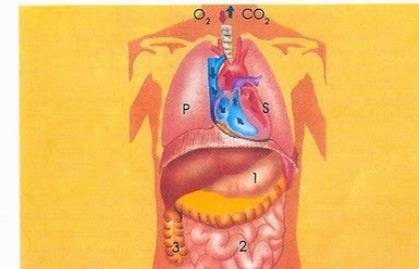
CAMBIOS DE ESTADO



TEMPERATURA



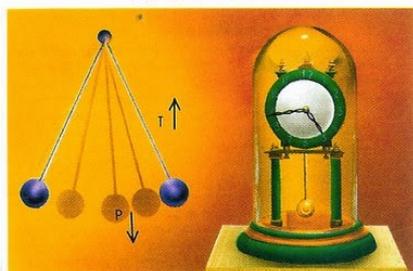
INTERACCIÓN ENTRE MATERIA Y ENERGÍA



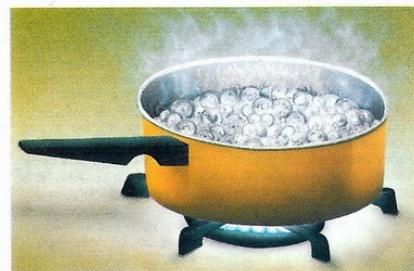
FENÓMENOS BIOQUÍMICOS



OXIDACIÓN METÁLICA



MOVIMIENTO PENDULAR



EBULLICIÓN Y EVAPORACIÓN



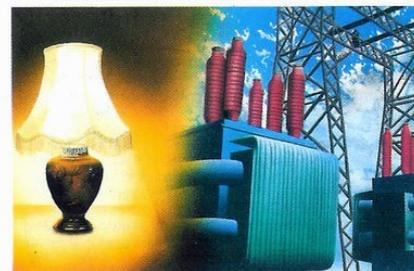
FORMAS DE COCCIÓN



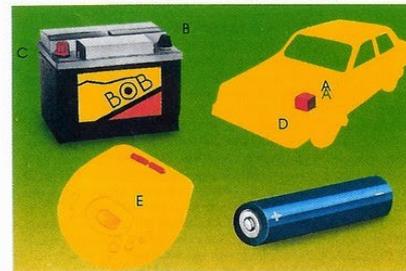
LLUVIA ÁCIDA



MAGNETISMO



CORRIENTE ELÉCTRICA



CONVERSIÓN DE ENERGÍA



CAMBIOS DE LA MATERIA VIVA

- Las ramas de la Física y de la Química son:

Ciencia	Ramas	Qué estudia
Física	Mecánica	El movimiento
	Óptica	La luz
	Acústica	El sonido
	Termodinámica	El calor y la temperatura
	Electricidad	Las cargas eléctricas
	Electrónica	Sistemas con conductores y semiconductores
	Magnetismo	Los imanes
	Física moderna	El átomo, las moléculas y las partículas atómicas
Química	Química orgánica	Los compuestos con carbono
	Química inorgánica	Los compuestos sin carbono
	Química analítica	Determinar la composición de una sustancia
	Química física	Fenómenos químicos desde el punto de vista físico
	Bioquímica	Procesos químicos en los seres vivos
	Química industrial	Fabricación de sustancias químicas a escala industrial

Ejercicio 2: indica qué rama de la Física o de la Química estudia estos fenómenos:

- a) Los espejos y lentes.
- b) Calentar agua.
- c) Los electrones.
- d) La producción de ácido sulfúrico.
- e) La magnetita atrae al hierro.
- f) Un globo pequeño frotado se queda pegado a la pared.
- g) El agua.
- h) La potencia de un motor.
- i) El sonido de una sala de conciertos.
- j) La digestión.
- k) La composición de un abono.
- l) La gasolina.
- m) Una alarma antirrobo.

Solución:

- a) Los espejos y lentes: **Óptica**
- b) Calentar agua: **Termodinámica**
- c) Los electrones: **Física moderna**
- d) La producción de ácido sulfúrico: **Química industrial**
- e) La magnetita atrae al hierro: **Magnetismo**
- f) Un globo pequeño frotado se queda pegado a la pared: **Electricidad**
- g) El agua: **Química inorgánica**
- h) La potencia de un motor: **Mecánica**
- i) El sonido de una sala de conciertos: **Acústica**
- j) La digestión: **Bioquímica**
- k) La composición de un abono: **Química analítica**
- l) La gasolina: **Química orgánica**
- m) Una alarma antirrobo: **Electrónica**

- La investigación científica consiste en hacer experimentos para conocer las características de una sustancia o para conocer la naturaleza de un fenómeno.
- Ejemplos de investigaciones científicas: enviar una sonda a Plutón, sintetizar un aceite que resista altas temperaturas, producir un medicamento para curar una enfermedad, el comportamiento de las ballenas.
- Para realizar la investigación científica, hay que seguir el método científico, que consta de estos pasos:
 - a) Observar el fenómeno.
 - b) Pensar hipótesis: una hipótesis es una idea que puede explicar el fenómeno.
 - c) Experimentar en el laboratorio.
 - d) Analizar los resultados.
 - e) Presentar las conclusiones.



2. Notación científica

- Es aquella que utiliza potencias de diez multiplicado por un número del 1 al 9 seguido de coma y decimales.

- Ejemplos: $6'34 \cdot 10^{-8}$ sí está en notación científica, pero no lo están:
 $63'4 \cdot 10^{-9}$ ó $0'634 \cdot 10^{-7}$.

- Recordemos las propiedades de las potencias:

$$10^x \cdot 10^y = 10^{x+y} \qquad \frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y}$$

- Para pasar un número a notación científica:

a) Si desplazamos la coma a la izquierda, al exponente del 10 hay que sumarle el número de posiciones que se ha desplazado la coma.

b) Si desplazamos la coma a la derecha, al exponente del 10 hay que restarle el número de posiciones que se ha desplazado la coma.

- Ejemplos:

$$4530000 = 4'53 \cdot 10^6$$

$$0'0007281 = 7'281 \cdot 10^{-4}$$

$$3272'168 = 3'272168 \cdot 10^{-3}$$

Ejercicio 3: escribe estos números en notación científica:

a) 0'000324

b) 324000

c) $324 \cdot 10^8$

d) $0'00324 \cdot 10^{-21}$

e) $0'00324 \cdot 10^{34}$

f) 67800

g) 0'00000678

h) $0'00678 \cdot 10^{-22}$

I) $0'00678 \cdot 10^{87}$

3. Magnitudes y unidades

- Una magnitud es cualquier propiedad que se puede medir. Ejemplos: longitud, masa, tiempo, temperatura.
- Una variable es una magnitud que cambia.
- Una unidad es algo que se toma como referencia para poder medir. Ejemplos: el m, el kg, el °C.
- Medir es comparar una magnitud con una unidad.
- Las medidas siempre tienen un número y una unidad.
- Existen miles de magnitudes.
- Un sistema de unidades es un conjunto determinado de unidades. El que más se utiliza es el SI (sistema internacional).
- Algunas unidades del SI son:

Magnitud	Unidad	Magnitud	Unidad
Longitud	Metro, m	Masa	Kilogramo, kg
Tiempo	Segundo, s	Área o superficie, A, S	Metro cuadrado, m ²
Volumen	Metro cúbico, m ³	Velocidad	Metro por segundo, m/s
Fuerza	Newton, N	Energía	Julio, J

- Estas unidades pueden no ser adecuadas para medir algunas magnitudes.
Ejemplo: para medir la masa de un lápiz no se usa el kg.
- En estos casos, se utilizan estos prefijos:

Prefijo	Símbolo	Equivalencia
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10
m ,g ,s, l		
deci	d	0'1
centi	c	0'01
mili	m	0'001

- Estos prefijos se colocan delante del m, del g y del s.
Ejemplo: $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$, $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$.
- Otros prefijos que también se utilizan mucho son mega, giga y tera.
- Mega significa un millón, giga es 1000 millones y tera es un billón.

Ejercicio 4: completa estas igualdades:

a) $1 \text{ kg} =$

b) $60 \text{ mm} =$

c) $4 \text{ hm}^3 =$

d) $1 \text{ Tg} =$

e) $90 \text{ dam} =$

f) $54 \text{ ms} =$

g) $90 \text{ Gm} =$

h) $3 \text{ kl} =$

i) $0'1 \text{ dm} =$

j) $45 \text{ cs} =$

Solución:

a) $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

b) $60 \text{ mm} = 0'060 \text{ m}$

c) $4 \text{ hm}^3 = 400 \text{ m}^3$

d) $1 \text{ Tg} = 1.000.000.000.000 \text{ g} = 10^{12} \text{ g}$

e) $90 \text{ dam} = 900 \text{ m}$

f) $54 \text{ ms} = 0'054 \text{ s}$

g) $90 \text{ Gm} = 90.000.000.000 \text{ m} = 9 \cdot 10^{10} \text{ m}$

h) $3 \text{ kl} = 3000 \text{ l}$

i) $0'1 \text{ dm} = 0'01 \text{ m}$

j) $45 \text{ cs} = 0'045 \text{ s}$

- Las magnitudes pueden medirse directa o indirectamente.
- Directamente significa utilizando un aparato de medida e indirectamente significa utilizando una fórmula.
- Ejemplo: la longitud se mide con un aparato y el calor con una fórmula.

Ejercicio 5: completa esta tabla:

Aparato de medida	Magnitud que mide	Aparato de medida	Magnitud que mide
	Longitud		Masa
	Tiempo		Velocidad
	Distancia recorrida por un coche	Tacómetro	Revoluciones de un motor
Dinamómetro	Fuerza		Presión atmosférica
	Presión en un recipiente cerrado		Volumen
	Ángulo		Temperatura
	Magnitudes eléctricas		Volumen de lluvia por m ²
	Velocidad del viento		Dirección del viento
	Tensión de la sangre	Higrómetro	Humedad del aire
Picnómetro	Densidad	Podómetro	Número de pasos de un peatón
	Viscosidad		Intensidad eléctrica en amperios
	Diferencia de potencial eléctrico en voltios	Decibelímetro o sonómetro	Intensidad del sonido

Solución:

Aparato de medida	Magnitud que mide	Aparato de medida	Magnitud que mide
Regla, metro, nonius o pie de rey	Longitud	Balanza, báscula, peso	Masa
Reloj, cronómetro	Tiempo	Velocímetro, radar	Velocidad
Cuentakilómetros	Distancia recorrida por un coche	Tacómetro	Revoluciones de un motor
Dinamómetro	Fuerza	Barómetro	Presión atmosférica
Manómetro	Presión en un recipiente cerrado	Pipeta, bureta, botella	Volumen
Transportador	Ángulo	Termómetro	Temperatura
Polímetro o multímetro	Magnitudes eléctricas	Pluviómetro	Volumen de lluvia por m ²
Anemómetro	Velocidad del viento	Veleta	Dirección del viento
Esfingomanómetro o esfigmomanómetro	Tensión de la sangre	Higrómetro	Humedad del aire
Picnómetro	Densidad	Podómetro	Número de pasos de un peatón
Viscosímetro	Viscosidad	Amperímetro	Intensidad eléctrica en amperios
Voltímetro	Diferencia de potencial eléctrico en voltios	Decibelímetro o sonómetro	Intensidad del sonido

			
<p>Nonius o pie de rey</p>	<p>Balanza clásica</p>	<p>Balanza moderna</p>	<p>Velocímetro</p>
			
<p>Cuentakilómetros</p>	<p>Tacómetro</p>	<p>Dinamómetro</p>	<p>Barómetro</p>
			
<p>Manómetro</p>	<p>Pipeta</p>	<p>Bureta</p>	<p>Polímetro</p>



Pluviómetro



Anemómetro



Veleta



Higrómetro



Esfingomanómetro



Picnómetro



Podómetro



Viscosímetro



Amperímetro



Voltímetro



sonómetro



Contador de mano

4. Cambio de unidades

- Las unidades sólo se pueden transformar dentro de una misma magnitud.

Ejemplo: se pueden transformar km en cm, pero no en mg.

* Transformación de unidades lineales: puede hacerse de varias formas:

a) Directamente: consiste en contar cuántos pasos hay entre una unidad y otra, pero sin contar una de las dos. Si subimos, hay que dividir y si bajamos, hay que multiplicar.

Ejemplos: $1 \text{ dag} \rightarrow \text{mg}$

$$1 \text{ dag} = 1 \cdot 10^4 = 10^4 \text{ mg}$$

$8 \text{ cg} \rightarrow \text{kg}$

$$8 \text{ cg} = \frac{8}{10^5} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

b) Mediante factores de conversión: un factor de conversión es un cociente en el que el numerador equivale al denominador.

Ejemplos de factores de conversión: $\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$, $\frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$, $\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$

Lo que hay que hacer es multiplicar lo que queremos transformar por varios factores de conversión, de tal forma que desaparezca lo que no nos interesa y que aparezca lo que sí nos interesa.

Ejemplo: transforma $8000 \text{ cm} \rightarrow \text{km}$

$$8000 \text{ cm} = 8000 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10^5 \text{ cm}} = 0'08 \text{ km}$$

Ejercicio 6: transforma:

- a) 33 km en cm
- b) 4 dg en hg
- c) 12 mm en hm

Solución:

$$\text{a) } 33 \text{ km} \cdot \frac{10^5 \text{ cm}}{1 \text{ km}} = 33 \cdot 10^5 = 3'3 \cdot 10^6 \text{ cm}$$

$$\text{b) } 4 \text{ dg} \cdot \frac{1 \text{ hg}}{10^3 \text{ dg}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ hg}$$

$$\text{c) } 12 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ hm}}{10^5 \text{ mm}} = 12 \cdot 10^{-5} = 1'2 \cdot 10^{-4} \text{ hm}$$

* Transformación de unidades cuadradas: son aquellas que están elevadas al cuadrado. Ahora, hay que multiplicar el número de pasos por 2.

Ejemplo: transforma: 20 hm^2 en cm^2

$$20 \text{ hm}^2 = 20 \cdot 10^8 = 2 \cdot 10^9 \text{ cm}^2 \quad \text{o bien:} \quad 20 \text{ hm}^2 = 20 \text{ hm}^2 \cdot \frac{10^8 \text{ cm}^2}{1 \text{ hm}^2} = 20 \cdot 10^8 \\ = 2 \cdot 10^9 \text{ cm}^2$$

Ejercicio 7: transforma:

a) 500 m^2 en hm^2

b) $8 \cdot 10^{12} \text{ dag}^2$ en cg^2

c) 400 s^2 en h^2

Solución:

$$\text{a) } 500 \text{ m}^2 \cdot \frac{1 \text{ hm}^2}{10^4 \text{ hm}^2} = \frac{500}{10^4} = 0'05 \text{ hm}^2$$

$$\text{b) } 8 \cdot 10^{12} \text{ dag}^2 \cdot \frac{10^6 \text{ cg}^2}{1 \text{ dag}^2} = 8 \cdot 10^{12} \cdot 10^6 = 8 \cdot 10^{18} \text{ cg}^2$$

$$\text{c) } 400 \text{ s}^2 \cdot \frac{1 \text{ h}^2}{3600^2 \text{ s}^2} = \frac{400}{3600^2} = 3'09 \cdot 10^{-5} \text{ h}^2$$

* Transformación de unidades de volumen: son aquellas que están elevadas al cubo. Ahora, hay que multiplicar el número de pasos por 3.

Ejemplo: transforma: 5 hm^3 en cm^3

$$5 \text{ hm}^3 = 5 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3$$

o bien:

$$5 \text{ hm}^3 \cdot \frac{10^{12} \text{ cm}^3}{1 \text{ hm}^3} = 5 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3$$

Ejercicio 8: transforma:

a) 20 dam^3 en km^3

b) $0'4 \text{ cm}^3$ en dam^3

c) 250 m^3 en mm^3

Solución:

a) 20 dam³ en km³

$$20 \text{ dam}^3 \cdot \frac{1 \text{ km}^3}{10^6 \text{ dam}^3} = \frac{20}{10^6} = 20 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ km}^3$$

b) 0'4 cm³ en dam³

$$0'4 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ dam}^3}{10^9 \text{ cm}^3} = \frac{0'4}{10^9} = 0'4 \cdot 10^{-9} = 4 \cdot 10^{-10} \text{ dam}^3$$

c) 250 m³ en mm³

$$250 \text{ m}^3 \cdot \frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} = 250 \cdot 10^9 = 2'5 \cdot 10^{11} \text{ mm}^3$$

Ejercicio 9: transforma usando factores de conversión:

a) 65 cs en s

b) 50 km en cm

c) $9 \cdot 10^7$ dag en hg

d) 400 hm² en mm²

e) 70 cg² en dag²

f) 87 ms² en ks²

g) 43 m³ en cm³

h) 63 hm³ en cm³

i) 1000 mg³ en hg³

Solución:

a) $65 \text{ cs} = 0'65 \text{ s}$

b) $50 \text{ km} = 50 \cdot 10^5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^6 \text{ cm}$

c) $9 \cdot 10^7 \text{ dag} = 9 \cdot 10^6 \text{ hg}$

d) $400 \text{ hm}^2 = 400 \cdot 10^{10} \text{ mm}^2 = 4 \cdot 10^{12} \text{ mm}^2$

e) $70 \text{ cg}^2 = 70 \cdot 10^{-6} \text{ dag}^2 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ dag}^2$

f) $87 \text{ ms}^2 = 87 \cdot 10^{-12} \text{ ks}^2 = 8'7 \cdot 10^{-12} \text{ ks}^2$

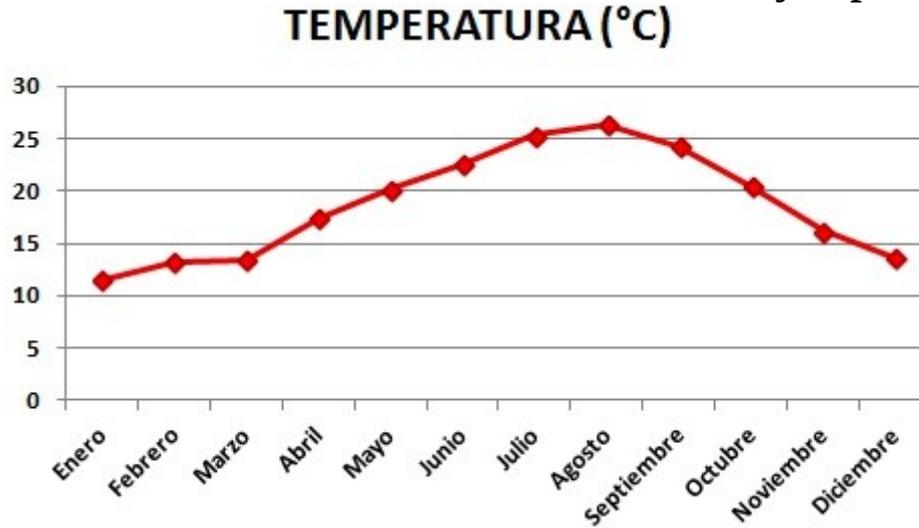
g) $43 \text{ m}^3 = 43 \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 4'3 \cdot 10^7 \text{ cm}^3$

h) $63 \text{ hm}^3 = 63 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3 = 6'3 \cdot 10^{13} \text{ cm}^3$

i) $1000 \text{ mg}^3 = 1000 \cdot 10^{-15} \text{ hg}^3 = 10^{-12} \text{ hg}^3$

5. Representaciones gráficas

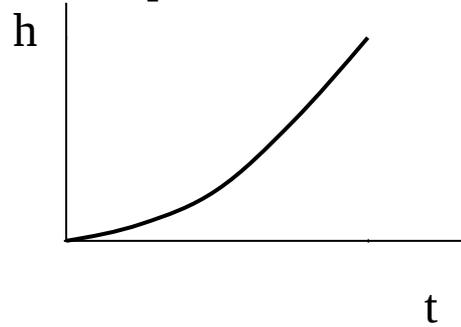
- Son de gran importancia en Física y Química, pues nos permite ver el comportamiento de dos variables relacionadas entre sí. Ejemplo:



- Las medidas se pueden expresar de tres formas:

Altura	Tiempo
0'5	0'3
1	0'4
1'5	0'5
2	0'6

Tabla

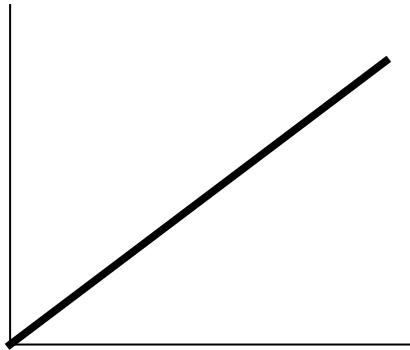


Gráfica

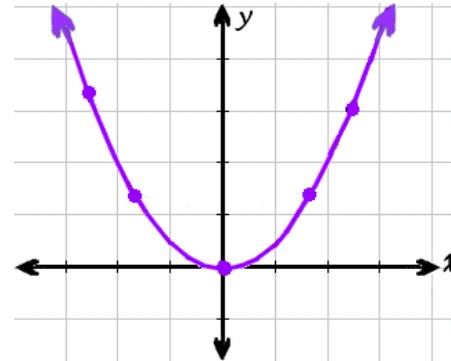
$$h = 5 t^2$$

Fórmula

- Las representaciones más frecuentes son la recta y la parábola:



Recta



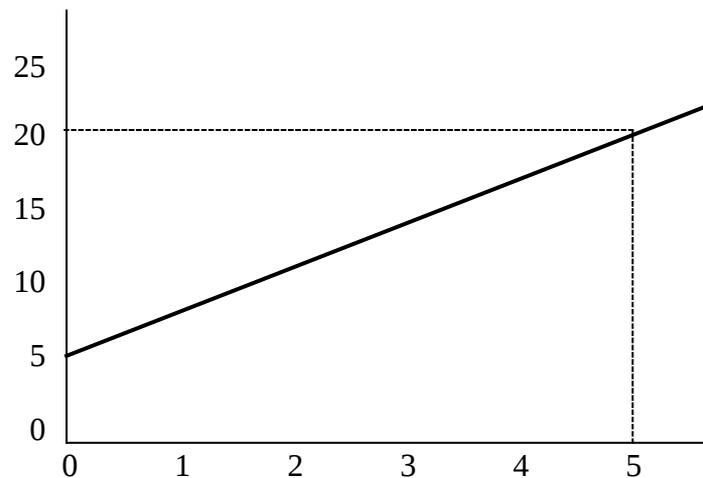
Parábola

- Para hacer representaciones gráficas, hay que hacer una tabla de valores. Se le dan varios valores a x y se obtienen los de y a partir de la ecuación. Si es una recta, se le dan dos valores a x . Si es una curva, se le dan al menos cinco.
- Ejemplo: representa: $y = 3x + 6$. Es una recta, porque la x no está elevada al cuadrado, luego sólo necesitamos dos puntos:

x	y
0	$3 \cdot 0 + 6 = 6$
5	$3 \cdot 5 + 6 = 21$

Los puntos son el (0 , 6) y el (5 , 21).

La representación sería:



Ejercicio 10: representa estas ecuaciones:

a) $y = -3x + 6$

b) $y = 10x - 5$

c) $y = x^2 - x - 6$

d) $y = -x^2 - 6x - 5$

6. Manejo de la calculadora

- La prioridad de las operaciones matemáticas es:

a) Paréntesis y corchetes.

b) Exponentes y raíces.

c) Multiplicaciones y divisiones.

d) Sumas y restas.

- Esta prioridad hay que tenerla en cuenta a la hora de hacer varias operaciones, incluso con la calculadora.

- Ejemplo: para hacer esta operación: $5 - 3 \cdot 4 = 5 - 12 = -7$

Ejercicio 11: calcula usando la calculadora y haciendo el mínimo de anotaciones a mano:

$$\text{a) } 56 - \frac{34 \cdot 5}{67 - 15} =$$

$$\text{b) } \frac{24 - 456 \cdot 3}{2 \cdot 67 - 15} + \frac{12 \cdot 3 - 15 \cdot 8}{67 \cdot 2 - 16 \cdot 4} =$$

$$\text{c) } 8 \cdot \frac{24 - 456 \cdot 3}{2 \cdot 67 - 15} + 15 \cdot \frac{24 - 45 \cdot 3}{3 \cdot 64 - 15 \cdot 8} =$$

$$\text{d) } 3 \cdot \frac{4 - 56 \cdot 8}{3 \cdot 45 - 23 \cdot 45} - 4 \cdot \frac{12 - 6 \cdot 31}{22 \cdot 7 - 25 \cdot 7} =$$

$$\text{e) } 8 \cdot \left(\frac{9}{5}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{23}{4 \cdot 2}\right)^2 - 4 \cdot \left(\frac{27}{7}\right)^2 + 6 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 =$$

Solución:

$$\text{a) } 56 - \frac{34 \cdot 5}{67 - 15} = 52'7$$

$$\text{b) } \frac{24 - 456 \cdot 3}{2 \cdot 67 - 15} + \frac{12 \cdot 3 - 15 \cdot 8}{67 \cdot 2 - 16 \cdot 4} = -11'3 - 1'2 = -12'5$$

$$\text{c) } 8 \cdot \frac{24 - 456 \cdot 3}{2 \cdot 67 - 15} + 15 \cdot \frac{24 - 45 \cdot 3}{3 \cdot 64 - 15 \cdot 8} = -90'4 - 23'1 = -113'5$$

$$\text{d) } 3 \cdot \frac{4 - 56 \cdot 8}{3 \cdot 45 - 23 \cdot 45} - 4 \cdot \frac{12 - 6 \cdot 31}{22 \cdot 7 - 25 \cdot 7} = 1'48 - 33'1 = -31'62$$

$$\text{e) } 8 \cdot \left(\frac{9}{5}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{23}{4'2}\right)^2 - 4 \cdot \left(\frac{27}{7}\right)^2 + 6 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 = 64'2$$

7. Cómo despejar de una fórmula

- En Física y Química, con frecuencia hay que despejar una variable de una fórmula. Una variable es una magnitud cuyo valor cambia.
- El orden en el que se despeja depende de la fórmula en sí, pero normalmente es:
 - a) Números y variables que no estén en contacto directo con la x.
 - b) Números y variables que estén en contacto directo con la x.
- Ejemplo: despeja la x en: $y = 3x - 2$

$$y + 2 = 3x$$

$$x = \frac{y+2}{3}$$

Ejercicio 12: despeja la x en las siguientes fórmulas:

a) $y = \frac{x}{4}$

b) $y = \frac{8}{x}$

c) $y = \frac{3}{x} - 4$

d) $y = 3x^2 - 5$

e) $y = \frac{12}{3-x}$

f) $y = \left(\frac{9}{x+5}\right)^2 + 10$

g) $F = K \cdot \frac{(8-x)^2}{34} + 23$

h) $\frac{y+3}{4-x} = \frac{8+y}{x+5}$

i) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m \cdot x}{F}}$

j) $\frac{1}{R} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

TEMA 1: INTRODUCCIÓN. EJERCICIOS PROPUESTOS

1) Escribe cinco fenómenos físicos y cinco fenómenos químicos que no hayan aparecido en la lección.

2) Transforma a notación científica: a) 0'000254 b) 893'56
c) $0'0000326 \cdot 10^{-9}$ d) $176'3 \cdot 10^{19}$

3) Transforma: a) 50 km en mm b) 24 hm³ en dm³
c) 3000 cg² en dag² d) 47 ml en kl

4) Representa:
a) $y = 2x + 4$ b) $y = -6x + 12$

5) Calcula:
a) $2 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^2 - 3 \cdot \frac{2-24}{6 \cdot 8+3}$ b) $4 \cdot \left(\frac{8}{7}\right)^2 - 3 \cdot \frac{2 \cdot 56-24}{7 \cdot 8-32}$

6) Despeja x en estas fórmulas:

a) $\sqrt{x-4} = 5$ b) $T = \frac{9}{5} \cdot x + 32$ c) $k) S = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot x^3$ d) $s = t + \frac{4}{3 \cdot x^2}$

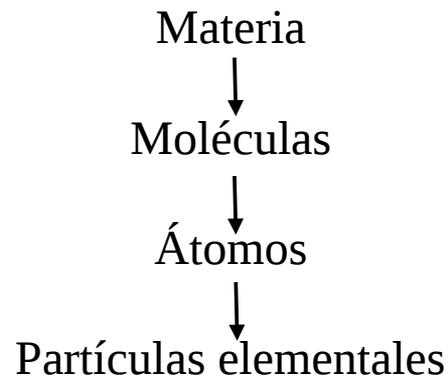
TEMA 2: LA MATERIA

Esquema

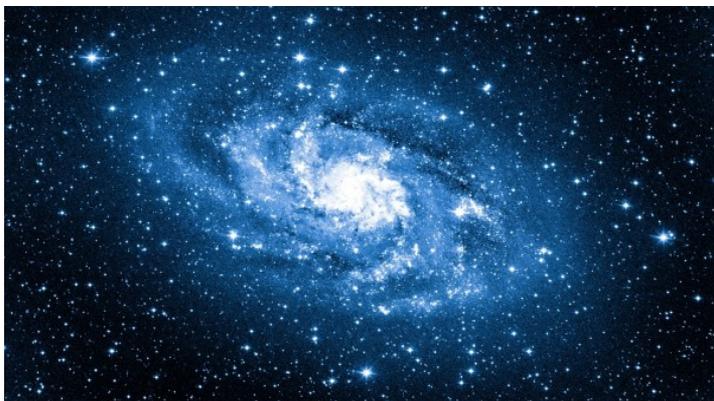
1. Introducción
2. Clasificación de las sustancias
3. La tabla periódica
4. Propiedades de la materia
5. Las disoluciones
6. La solubilidad
7. Métodos de separación

1. Introducción

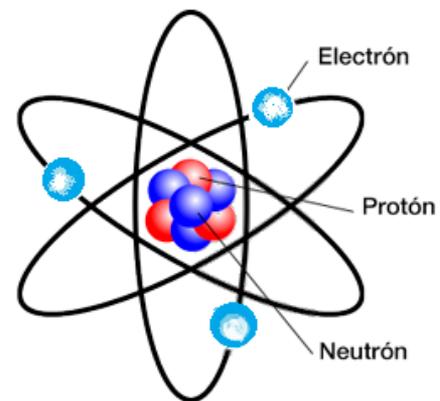
- El universo está formado por materia, energía y espacio vacío.
- La materia es todo aquello que tiene masa y que ocupa un volumen.
- La materia está constituida por átomos, que son partículas muy pequeñas con una masa pequeñísima.
- Los átomos están formados por partículas más pequeñas aún que se llaman partículas elementales.
- Las partículas elementales más importantes son: el neutrón, el protón y el electrón.
- Los átomos se unen mediante enlaces químicos y forman moléculas.
- Una molécula es la unión de dos o más átomos mediante enlaces químicos.



- Una fórmula indica la composición de una sustancia, es decir, qué átomos contiene y en qué proporción.
- Ejemplo: H_2O significa que una molécula de agua contiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.
- Generalmente, la palabra sustancia se aplica a la materia que tiene una fórmula sencilla y la palabra cuerpo se utiliza para la materia con fórmula más compleja.
- Ejemplos de sustancias: agua, hierro, bicarbonato.
- Ejemplos de cuerpos: una mesa, la tierra, el cuerpo humano.



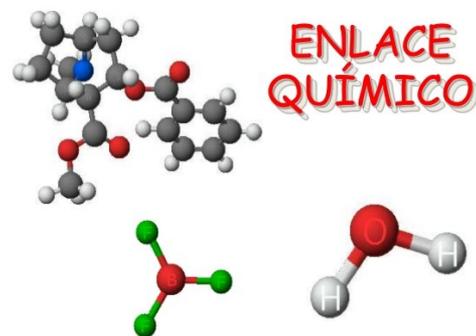
Universo



Átomo

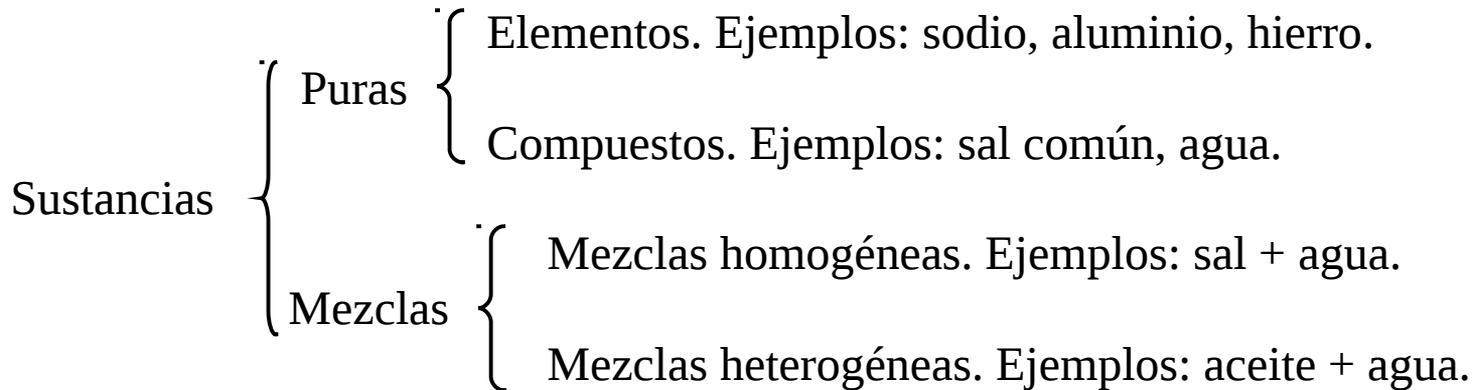


Molécula de agua



Enlace químico

2. Clasificación de las sustancias



- Los elementos aparecen ordenados en la tabla periódica.
- Los compuestos son elementos unidos entre sí.
- La composición de una sustancia es la lista de sustancias que contiene y cuánto contiene de cada una. Ejemplo: la composición de unas madalenas.
- Una mezcla homogénea es aquella mezcla que tiene la misma composición y las mismas propiedades en todos sus puntos. Ejemplo: sal + agua.
- Una mezcla heterogénea es aquella que tiene diferentes composiciones y propiedades en distintos puntos. Ejemplo: aceite + agua.

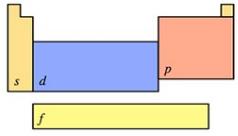
Tabla periódica de los elementos

grupo 1																	18		
1	1.00794 1312.0 H Hidrógeno [1s ¹]																	4.002602 2372.3 He Helio [1s ²]	
2	6.941 520.2 Li Litio [1s ² 2s ¹]	9.012182 899.5 1.57 Be Berilio [1s ² 2s ²]																	20.1797 2080.7 Ne Neón [1s ² 2s ² 2p ⁶]
3	22.98976 495.8 0.93 Na Sodio [Ne] 3s ¹	24.3050 737.7 1.31 Mg Magnesio [Ne] 3s ²																	39.948 1520.6 Ar Argón [Ne] 3s ² 3p ⁶
4	39.0983 418.8 0.82 K Potasio [Ar] 4s ¹	40.078 589.8 1.00 Ca Calcio [Ar] 4s ²	44.95591 633.1 1.36 Sc Escandio [Ar] 3d ¹ 4s ²	47.867 688.8 1.54 Ti Titanio [Ar] 3d ² 4s ²	50.9415 689.9 1.63 V Vanadio [Ar] 3d ³ 4s ²	51.9962 652.9 1.66 Cr Cromo [Ar] 3d ⁵ 4s ¹	54.93804 717.3 1.55 Mn Manganeso [Ar] 3d ⁵ 4s ²	55.845 762.5 1.83 Fe Hierro [Ar] 3d ⁶ 4s ²	58.93319 760.4 1.91 Co Cobalto [Ar] 3d ⁷ 4s ²	58.6934 737.1 1.88 Ni Níquel [Ar] 3d ⁸ 4s ²	63.546 745.5 1.90 Cu Cobre [Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹	65.38 906.4 1.65 Zn Zinc [Ar] 3d ¹⁰ 4s ²	69.723 578.3 1.81 Ga Galio [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	72.64 726.0 2.01 Ge Germanio [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	74.9216 947.0 2.18 As Arsénico [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	78.96 941.0 2.55 Se Selenio [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴	79.904 1081.4 2.96 Br Bromo [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	83.798 1170.8 3.00 Kr Kriptón [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶	
5	85.4678 403.0 0.82 Rb Rubidio [Kr] 5s ¹	87.62 502.9 0.95 Sr Estroncio [Kr] 5s ²	88.90585 600.0 1.22 Y Itrio [Kr] 4d ¹ 5s ²	91.224 600.1 1.33 Zr Zirconio [Kr] 4d ² 5s ²	92.90638 652.1 1.60 Nb Niobio [Kr] 4d ⁴ 5s ²	95.96 684.3 2.16 Mo Molibdeno [Kr] 4d ⁵ 5s ¹	(98) 702.0 1.90 Tc Tecnecio [Kr] 4d ⁵ 5s ²	101.07 710.2 2.20 Ru Rutenio [Kr] 4d ⁷ 5s ¹	102.9055 719.7 2.28 Rh Rodio [Kr] 4d ⁸ 5s ¹	106.42 800.0 2.20 Pd Paladio [Kr] 4d ¹⁰	107.8682 731.0 1.93 Ag Plata [Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹	112.441 867.8 1.69 Cd Cadmio [Kr] 4d ¹⁰ 5s ²	114.818 589.4 1.62 In Indio [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	118.710 715.6 1.96 Sn Estaño [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ²	121.760 703.0 2.02 Sb Antimonio [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³	127.60 812.1 2.00 Te Telurio [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴	126.9044 890.0 2.20 I Yodo [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	131.293 1037.0 Xe Xenón [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶	
6	132.9054 373.7 0.79 Cs Cesio [Xe] 6s ¹	137.327 502.9 0.89 Ba Bario [Xe] 6s ²	174.9668 523.5 1.27 Lu Lutecio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²	178.49 688.8 1.50 Hf Hafnio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	180.9478 761.0 1.50 Ta Tantalio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²	183.84 770.0 2.36 W Wolframio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²	186.207 760.0 1.90 Re Renio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ¹	190.23 840.0 2.20 Os Osmio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²	192.217 880.0 2.20 Ir Iridio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ²	195.084 870.0 2.28 Pt Platino [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹	196.9665 890.1 2.54 Au Oro [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹	200.59 1007.1 2.00 Hg Mercurio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²	204.3833 589.4 1.62 Tl Talio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹	207.2 715.6 2.33 Pb Plomo [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²	208.9804 703.0 2.02 Bi Bismuto [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³	(210) 812.1 2.00 Po Polonio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴	(210) 890.0 2.20 At Astatio [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	(220) 1037.0 Rn Radón [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶	
7	(223) 380.0 0.70 Fr Francio [Ra] 7s ¹	(226) 509.3 0.90 Ra Radio [Ra] 7s ²	(262) 470.0 Lr Laurencio [Xe] 5f ¹⁴ 7s ² 7p ¹	(261) 580.0 Rf Rutherfordio [Xe] 5f ¹⁴ 6d ² 7s ²	(262) 105 Db Dubnio	(266) 106 Sg Seaborgio	(264) 107 Bh Bohrio	(277) 108 Hs Hassio	(268) 109 Mt Meitnerio	(271) 110 Ds Darmstadio	(272) 111 Rg Roentgenio	(285) 112 Cn Copernicio	(284) 113 Uut Ununtrio	(289) 114 Fl Flerovio	(288) 115 Uup Ununpentio	(292) 116 Lv Livermorio	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio	

masa atómica o número másico del isótopo más estable: 55.845
 1.ª energía de ionización en kJ/mol: 762.5
 electronegatividad: 1.83
 símbolo químico: **Fe**
 nombre: Hierro
 configuración electrónica: [Ar] 3d⁶ 4s²
 número atómico: 26
 estados de oxidación más comunes están en negra: +6, +5, +4, +3, +2, +1, -1, -2

- metales alcalinos
- alcalinotérreos
- otros metales
- metales de transición
- lantánidos
- actínidos
- metaloideos
- no metales
- halógenos
- gases nobles
- elementos desconocidos
- masas de elementos radiactivos entre paréntesis

bloques de configuración electrónica



- notas
- por ahora, los elementos 113, 115, 117 y 118 no tienen nombre oficial designado por la IUPAC.
 - 1 kJ/mol ≈ 96.485 eV.
 - todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.

138.9054 538.1 1.10 La Lantano [Xe] 5d ¹ 6s ²	140.116 534.4 1.12 Ce Cerio [Xe] 4f ¹ 6s ²	140.9076 527.0 1.13 Pr Praseodimio [Xe] 4f ² 6s ²	144.242 533.1 1.14 Nd Neodimio [Xe] 4f ³ 6s ²	(145) 340.0 Pm Prometio [Xe] 4f ⁵ 6s ²	150.36 544.5 1.17 Sm Samario [Xe] 4f ⁶ 6s ²	151.964 547.1 Eu Europio [Xe] 4f ⁷ 6s ²	157.25 593.4 1.20 Gd Gadolinio [Xe] 4f ⁷ 6s ²	158.9253 565.8 Tb Terbio [Xe] 4f ⁹ 6s ²	162.500 573.0 1.22 Dy Disprosio [Xe] 4f ¹⁰ 6s ²	164.9303 581.0 1.23 Ho Holmio [Xe] 4f ¹¹ 6s ²	167.259 589.3 1.24 Er Erbio [Xe] 4f ¹² 6s ²	168.9342 596.7 1.25 Tm Tulio [Xe] 4f ¹³ 6s ²	173.054 603.4 Yb Iterbio [Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
(227) 227.0 1.10 Ac Actinio [Ra] 6d ¹ 7s ²	232.0380 232.0 1.30 Th Torio [Ra] 6d ² 7s ²	231.0358 231.0 1.50 Pa Protactinio [Ra] 5f ² 6d ¹ 7s ²	238.0289 238.0 1.58 U Uranio [Ra] 5f ³ 6d ¹ 7s ²	(237) 237.0 1.36 Np Neptunio [Ra] 5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	(244) 244.0 1.28 Pu Plutonio [Ra] 5f ⁶ 7s ²	(243) 243.0 1.30 Am Americio [Ra] 5f ⁷ 7s ²	(247) 247.0 1.30 Cm Curio [Ra] 5f ⁷ 7s ²	(247) 247.0 1.30 Bk Berkelio [Ra] 5f ⁹ 7s ²	(251) 251.0 1.30 Cf Californio [Ra] 5f ¹⁰ 7s ²	(252) 252.0 1.30 Es Einstenio [Ra] 5f ¹¹ 7s ²	(257) 257.0 1.30 Fm Fermio [Ra] 5f ¹² 7s ²	(258) 258.0 1.30 Md Mendelevio [Ra] 5f ¹³ 7s ²	(259) 259.0 1.30 No Nobelio [Ra] 5f ¹⁴ 7s ²

3. La tabla periódica

- En ella están todos los elementos conocidos. Hay 119.
- En la tabla periódica, las columnas verticales se llaman grupos y las filas horizontales se llaman períodos.
- Nos vamos a aprender los nombres y los símbolos de los elementos de tres grupos de la tabla periódica:

- a) Alcalinos: litio, sodio, potasio, rubidio, cesio y francio.
Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
- b) Alcalinotérreos: berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, radio.
Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
- c) Gases nobles: helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón.
He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

4. Propiedades de la materia

- Las propiedades de la materia se pueden clasificar de varias formas:

a) Dependiendo de si se pueden medir o no:

- Cuantitativas: se pueden medir.

- Cualitativas: no se pueden medir.

b) Dependiendo de si dependen del tamaño o no:

- Extensivas: dependen del tamaño.

- Intensivas: no dependen del tamaño.

c) Dependiendo de si dependen de la sustancia o no:

- Generales: son aquellas cuyo valor no depende de la sustancia. Ejemplos: masa, volumen y temperatura.

- Características o específicas: son aquellas cuyo valor sí depende de la sustancia.

Ejemplos: densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad.

- La temperatura de fusión es aquella a la que la sustancia pasa de sólido a líquido.
- La temperatura de ebullición es aquella a la que la sustancia pasa de líquido a gas.
- La solubilidad es la cantidad de sustancia que se disuelve en un litro de agua.
- La densidad es la masa por unidad de volumen. Da idea de lo pesado o ligero que es un cuerpo. Se calcula así:

$$d = \frac{m}{V} \quad \left(\frac{kg}{m^3}, \frac{g}{ml}, \frac{g}{cm^3}, etc \right)$$

Despejando la masa y el volumen: $m = d \cdot V$ y $V = \frac{m}{d}$

Equivalencias de volumen: $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$; $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$; $1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$

Ejemplo: 8 g de una sustancia tienen un volumen de $\frac{3}{4}$ de litro. Averigua su densidad.

$$d = \frac{m}{V} = \frac{8 \text{ g}}{0,750 \text{ ml}} = 10,7 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

- La flotabilidad es la capacidad de flotar que tiene un cuerpo.
- La flotabilidad de un cuerpo depende de su densidad, no de su masa.
- Hay tres casos:
 - a) Densidad del cuerpo $>$ densidad del agua \rightarrow el cuerpo se hunde
 - b) Densidad del cuerpo $=$ densidad del agua \rightarrow el cuerpo se queda sumergido sin hundirse
 - c) Densidad del cuerpo $<$ densidad del agua \rightarrow el cuerpo flota

- La densidad del agua es: $1 \frac{g}{ml} = 1 \frac{g}{cm^3}$

Ejercicio 1: 40 mg de un compuesto ocupan un volumen de 2 cm³. Averigua si flota en agua o no.

Solución:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{0'040 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 0'02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Como $0'02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} < 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, el cuerpo flotará.

5. Las disoluciones

- Una disolución es una mezcla homogénea a nivel molecular. Existen otras mezclas homogéneas que no son disoluciones. Hay que saber distinguir entre disolución, mezcla homogénea y mezcla heterogénea:

Regla	Tipo de mezcla
Los componentes se mezclan perfectamente	Disolución
Los componentes están separados claramente	Mezcla heterogénea
Los componentes son sólidos mezclados en forma de granos	Mezcla homogénea

Ejemplo: sal + agua es una disolución, aceite + agua es una mezcla heterogénea y arena + cemento es una mezcla homogénea.

Ejercicio 2: clasifica las siguientes mezclas en: homogéneas, heterogéneas o disoluciones:

- a) café con leche
- b) agua + alcohol
- c) gasolina + agua
- d) arena + agua

- Los componentes de una disolución son las sustancias puras que forman parte de la disolución. Son los siguientes:

Componentes { Solute o solutos: normalmente, es el que está en menor proporción.
Disolvente: normalmente, es el que está en mayor proporción.

- Clasificación de las disoluciones:

Disolución { Diluida: aquella que tiene baja concentración de soluto.
Concentrada: aquella que tiene alta concentración de soluto.
Saturada: aquella que tiene la máxima concentración de soluto.

- La concentración es una medida de la proporción de soluto con respecto a la de disolvente o a la de disolución.
- Concentración en porcentaje en masa, porcentaje en peso o riqueza:

$$\text{Porcentaje en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100 \quad (\%)$$

$$\% \text{ masa} = \frac{m_s}{m_D} \cdot 100$$

Ejemplo: una disolución de sal del 40 % tiene 80 g de sal. ¿Cuál es la masa total de disolución?

$$m_D = \frac{m_s \cdot 100}{\text{porcentaje}} = \frac{80 \cdot 100}{40} = \frac{8000}{40} = 200 \text{ g de disolución}$$

Ejercicio 3: calcula la masa de soluto que hay en estas disoluciones:

a) 50 g de disolución al 20 %.

b) 400 g de disolución al 8 %.

c) 75 g de disolución al 5 %.

Solución:

$$\text{a) } m = \frac{50 \cdot 20}{100} = 1 \text{ g}$$

$$\text{b) } m = \frac{400 \cdot 8}{100} = 32 \text{ g}$$

$$\text{c) } m = \frac{75 \cdot 5}{100} = 3'75 \text{ g}$$

Ejercicio 4: calcula el porcentaje en masa de estas disoluciones:

- a) Una disolución con 20 g de soluto y 200 g de agua.
- b) Una disolución con 30 g de soluto y 300 g de disolución.

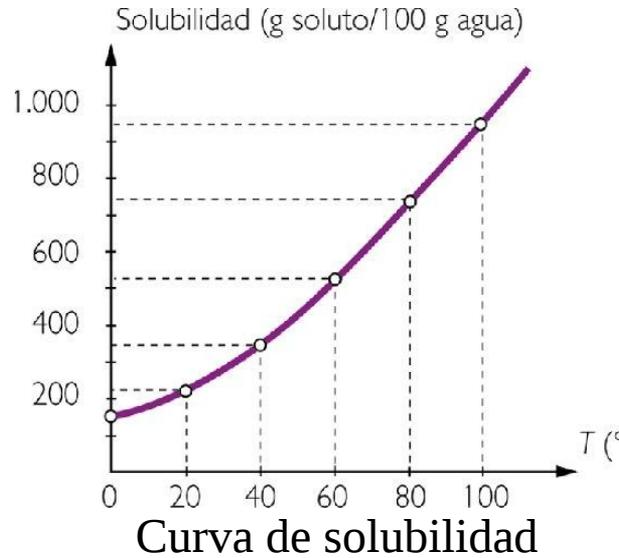
Solución:

$$\text{a) Porcentaje} = \frac{m_s \cdot 100}{m_D} = \frac{m_s \cdot 100}{m_s + m_d} = \frac{20 \cdot 100}{20 + 200} = \frac{2000}{220} = 9'09 \%$$

$$\text{b) Porcentaje} = \frac{m_s \cdot 100}{m_D} = \frac{30 \cdot 100}{300} = \frac{3000}{300} = 10 \%$$

6. La solubilidad

- La solubilidad es la concentración de una disolución saturada. Se expresa en gramos por litro o en gramos de soluto por cada 100 gramos de disolvente.
- Una disolución saturada es aquella que tiene la máxima concentración posible de soluto. Si se le añade más soluto, se va al fondo.
- La solubilidad depende de: la temperatura, del soluto y del disolvente del que se trate. Las curvas de solubilidad representan la solubilidad frente a la temperatura. La mayoría de estas curvas son ascendentes: esto significa que la solubilidad suele aumentar con la temperatura.



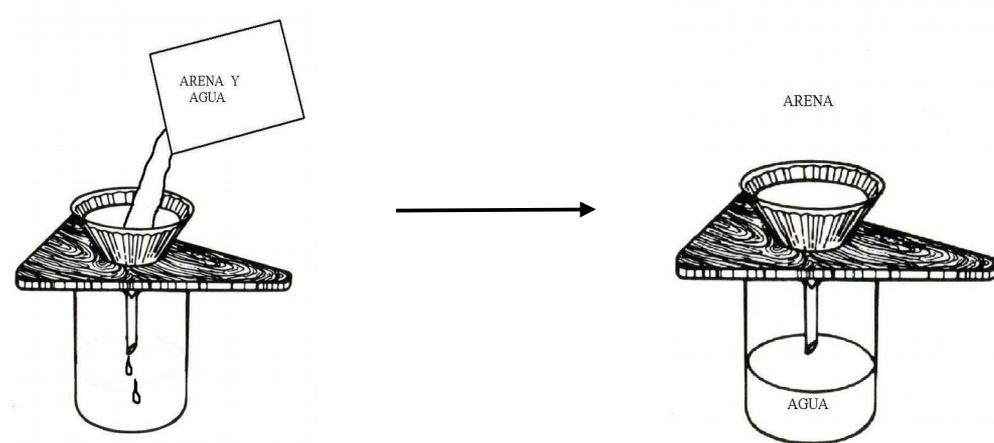
7. Métodos de separación

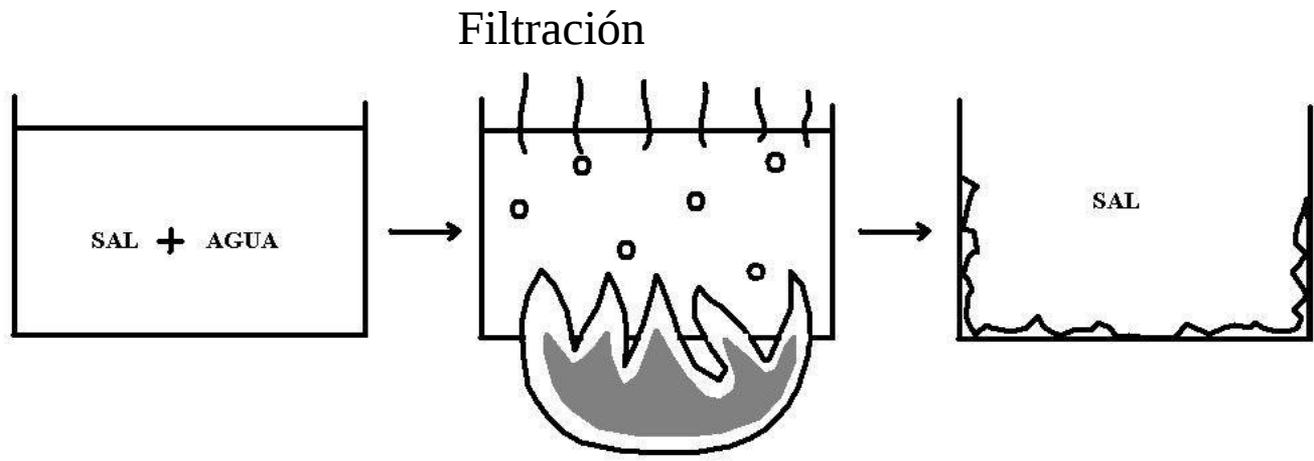
- La mayoría de las sustancias en la naturaleza son mezclas. Los componentes de una mezcla se pueden separar por métodos físicos o químicos. Los métodos físicos son:

a) Filtración: consiste en hacer pasar una mezcla por un filtro que retiene al sólido y deja pasar al líquido. No sirve para separar los componentes de una disolución, ya que, pasarían el soluto y el disolvente a través del filtro.

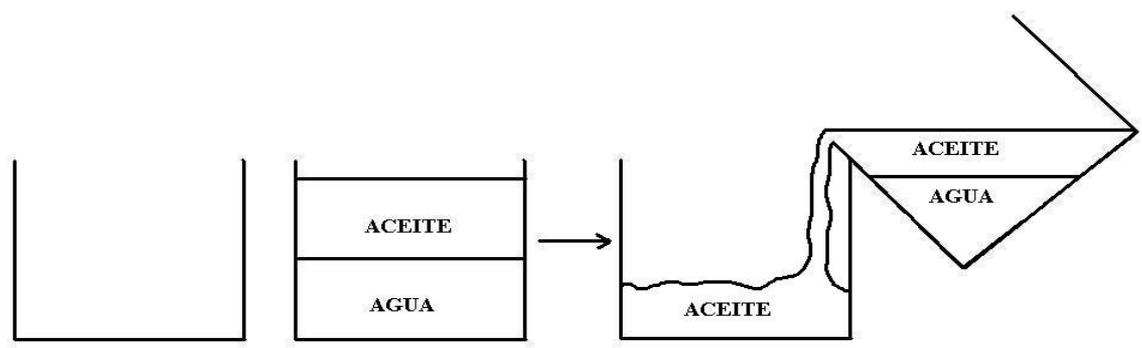
- b) **Evaporación y/o ebullición:** consiste en calentar la disolución para evaporar el disolvente. El soluto no se evapora, se queda en el recipiente.
- c) **Decantación:** consiste en separar los componentes gracias a la diferencia de densidades. Se puede separar el componente más pesado por abajo o el más ligero por arriba.
- d) **Cristalización:** consiste en evaporar parte del disolvente, dejar enfriar y dejar aparecer cristales de soluto puro en el fondo y en las paredes del recipiente.
- e) **Destilación:** consiste en calentar la disolución hasta que se evapore el líquido más volátil para después condensarlo mediante enfriamiento. Volátil significa que se evapora con facilidad.
- f) **Centrifugación:** la mezcla gira a alta velocidad y el componente más denso se va rápidamente al fondo del recipiente.
- g) **Calentamiento suave:** se calienta la disolución y el gas disuelto se escapa.
- h) **Agitación:** consiste en mover vigorosamente la disolución, de tal manera que se escape.

i) Separación magnética: consiste en aplicar un imán o un electroimán a la mezcla para atraer al hierro.

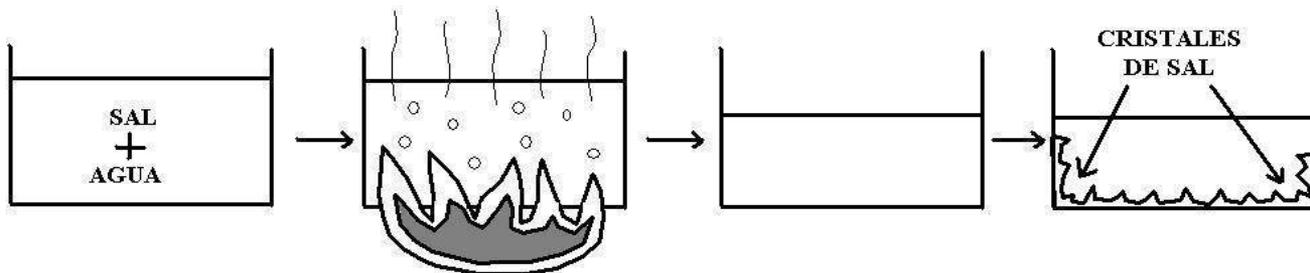
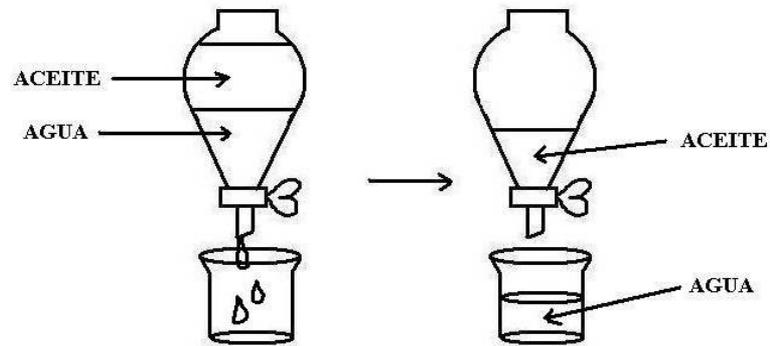




Ebullición

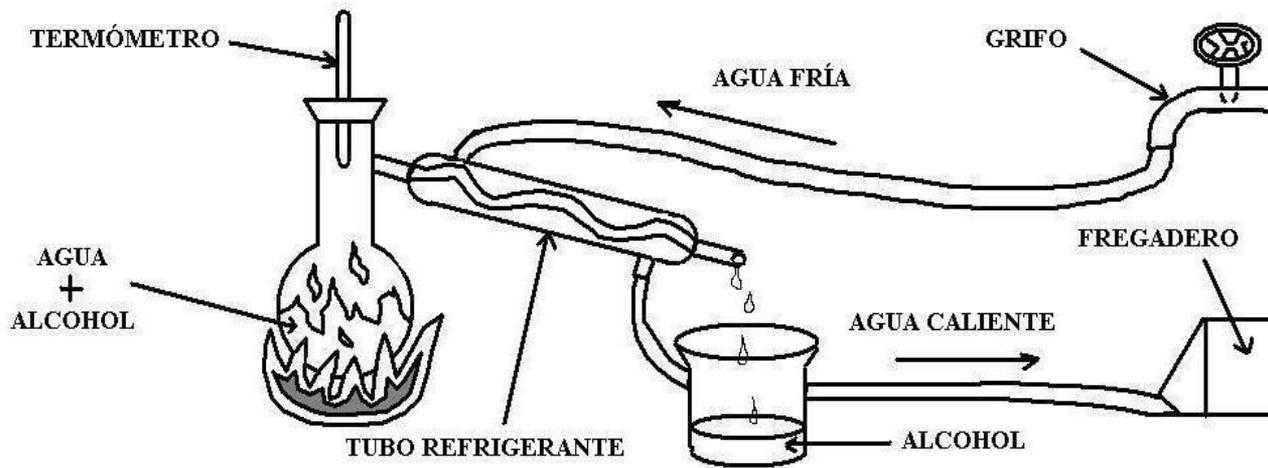


Decantación. Primer tipo

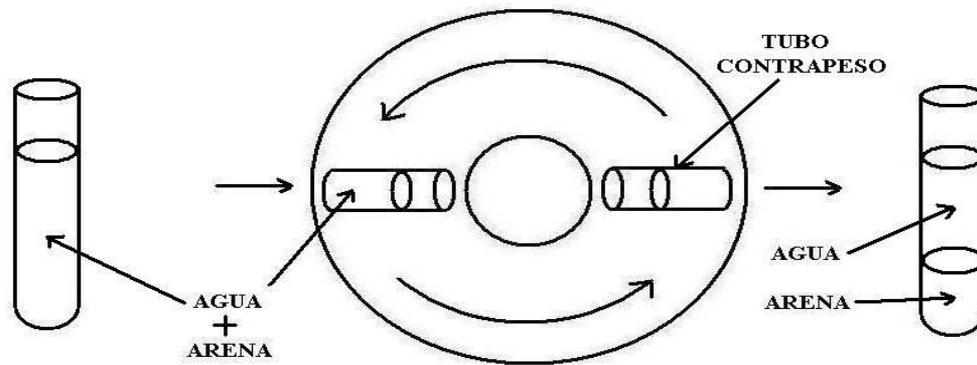


Decantación. Segundo tipo

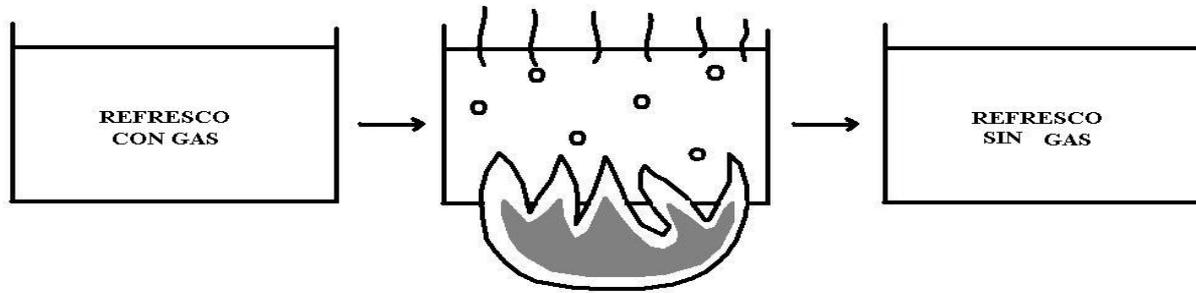
Cristalización



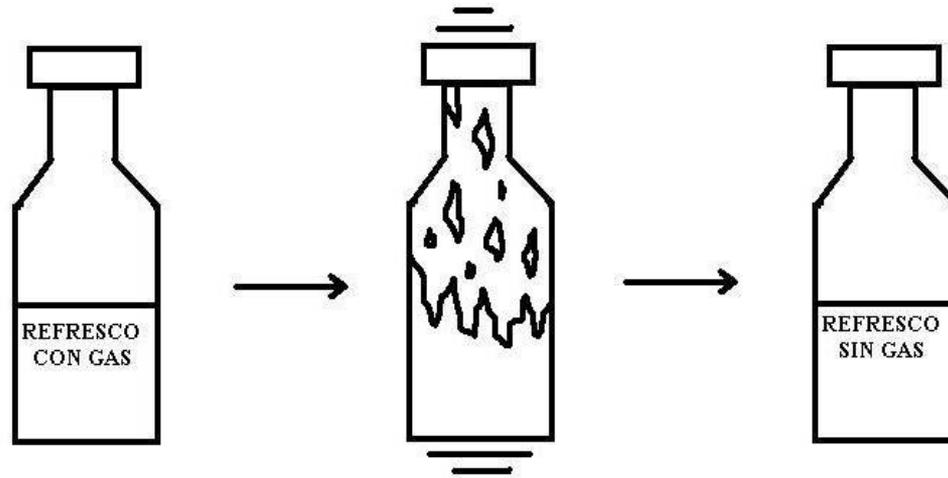
Destilación



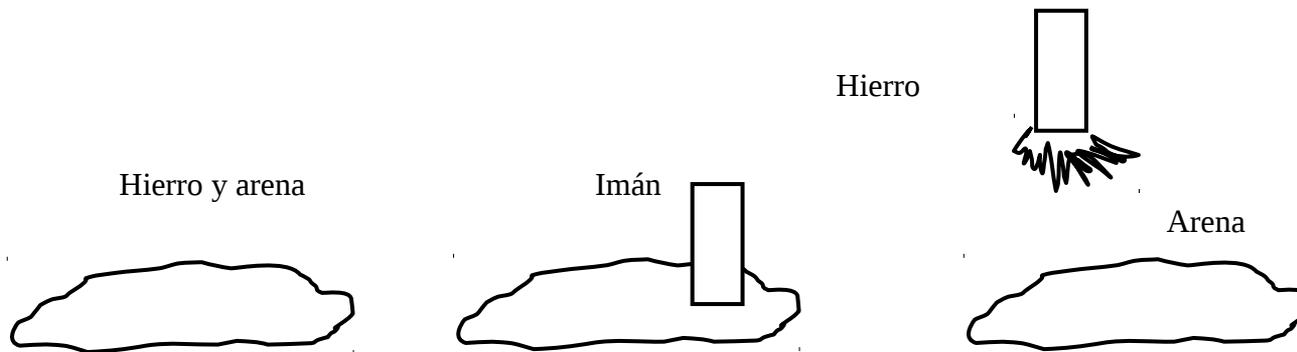
Centrifugación



Calentamiento suave



Agitación



Separación magnética

Ejercicio 5: escribe con qué método separarías:

- a) Sal + agua
- b) Aceite + agua
- c) Agua + alcohol
- d) Arena + agua

TEMA 2: LA MATERIA. EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1) ¿De qué está formada la materia?
- 2) ¿Qué son las moléculas?
- 3) ¿De qué está compuesto el universo?
- 4) Esquema de clasificación de sustancias.
- 5) Escribe los nombres de cinco elementos y de cinco compuestos.
- 6) Escribe dos ejemplos de cada propiedad: a) Cuantitativa. b) Cualitativa.
c) Extensiva. d) Intensiva. e) General. f) Característica.
- 7) Averigua si flota o no un cuerpo de 1200 g y 500 cm³.
- 8) Averigua si es mezcla homogénea, mezcla heterogénea o disolución:
a) Aceite + agua. b) Hierro en polvo + azufre en polvo.
c) Sal + agua d) Aceite + piedras
- 9) Tipos de disoluciones.
- 10) Calcula la masa de soluto:
a) 30 g de disolución al 60 %.
b) 80 g de disolución al 15 %.

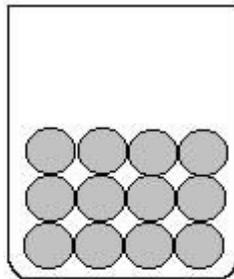
TEMA 3: LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN

Esquema

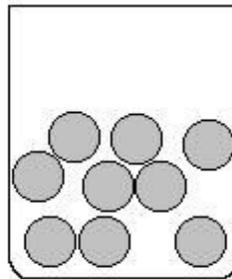
1. Introducción
2. Las propiedades de sólidos, líquidos y gases
3. La teoría cinética
4. Los cambios de estado
5. La temperatura
6. La presión

1. Introducción

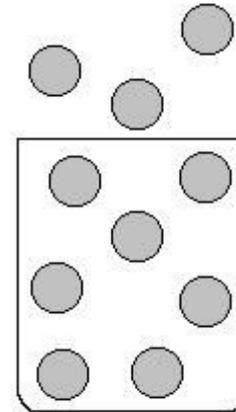
- Los estados de agregación son las formas en las que las sustancias pueden presentarse. Son cuatro: sólido, líquido, gas y plasma.
- Casi todas las sustancias puras pueden estar como sólido, líquido o gas. Hay algunas que sólo pueden estar en uno o en dos estados.
- Ejemplo: la madera sólo puede estar como sólido.
- Los estados de agregación se diferencian por la distancia entre sus moléculas y por sus fuerzas de atracción:



Sólido

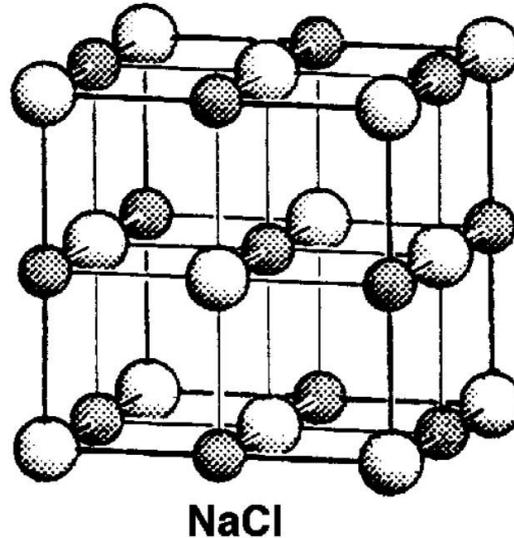


Líquido



Gas

- Las fuerzas que unen las moléculas se llaman fuerzas intermoleculares.
- El estado de agregación depende de las fuerzas intermoleculares y las fuerzas intermoleculares dependen de la presión y la temperatura.
- Una red cristalina es una estructura en la que las moléculas forman estructuras regulares en las tres dimensiones del espacio. Sólo los sólidos la forman.



Red cristalina de la sal común

2. Las propiedades de sólidos, líquidos y gases

Propiedad	Sólidos	Líquidos	Gases
Fuerzas intermoleculares	Altas	Medias	Bajas
Distancias entre moléculas	Pequeñas	Medias	Altas
¿Forman redes cristalinas?	Sí	No	No
Densidad	Alta	Media	Baja
¿Se pueden comprimir?	No	No	Sí
¿Se pueden expandir?	No	No	Sí
Temperaturas de fusión y de ebullición	Altas	Medias	Bajas
Forma	Fija	Variable	Variable

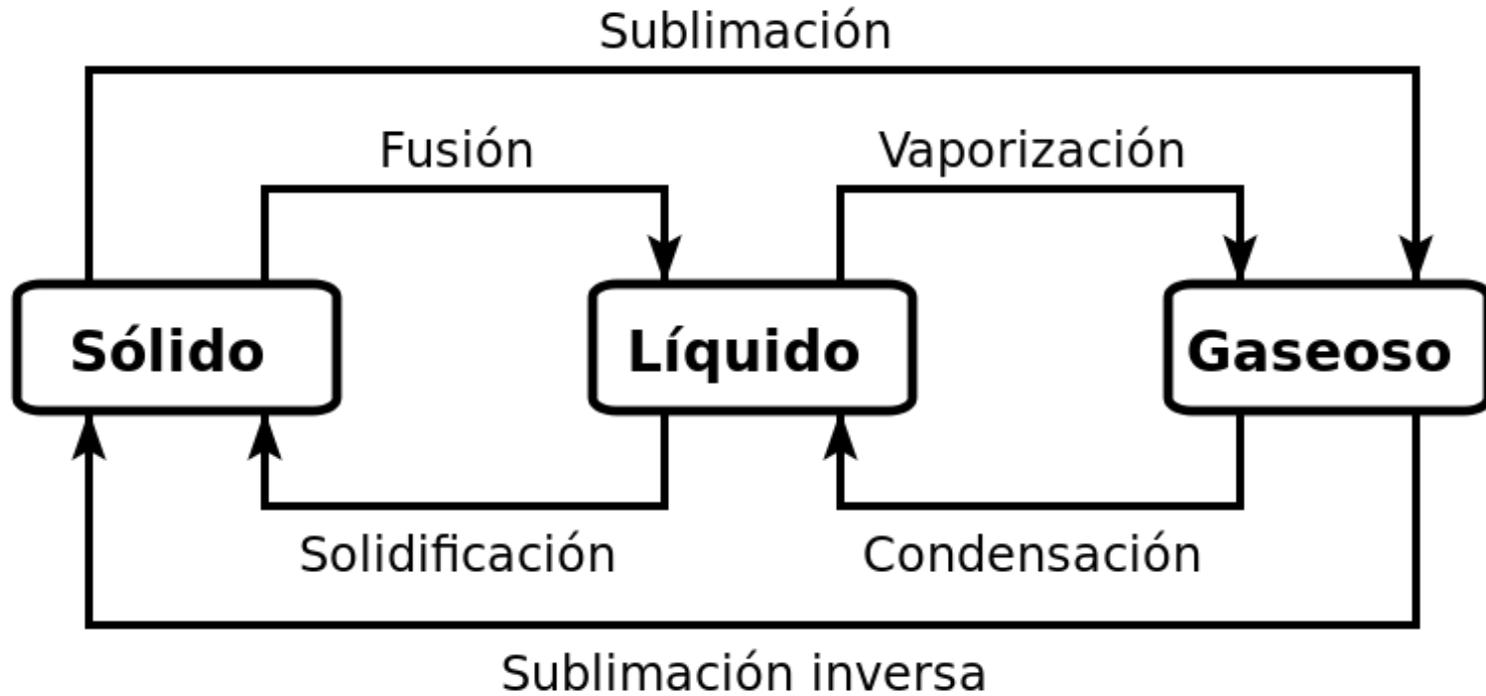
3. La teoría cinética

- Explica el comportamiento de sólidos, líquidos y gases en función del movimiento de las moléculas. Tiene varios enunciados:

- a) Las moléculas de sólidos, líquidos y gases se están moviendo continuamente.
- b) Las moléculas de los gases se mueven en línea recta y al azar. Estas moléculas colisionan continuamente unas contra otras y contra las paredes del recipiente.
- c) La temperatura de una sustancia o cuerpo es una consecuencia del movimiento de las moléculas.
- d) Cuando a un cuerpo le damos calor, aumenta el movimiento de sus moléculas y, cuando le quitamos calor, disminuye ese movimiento. Las moléculas dejan de moverse en el cero absoluto, es decir, a $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4. Los cambios de estado

- Los nombres de los cambios de estado son:

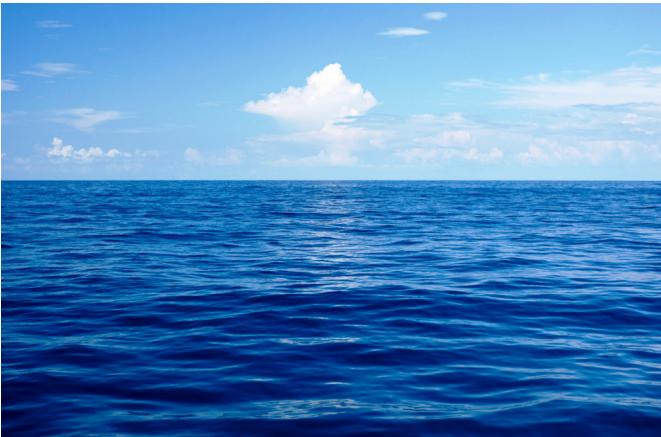




Fusión



Solidificación o congelación



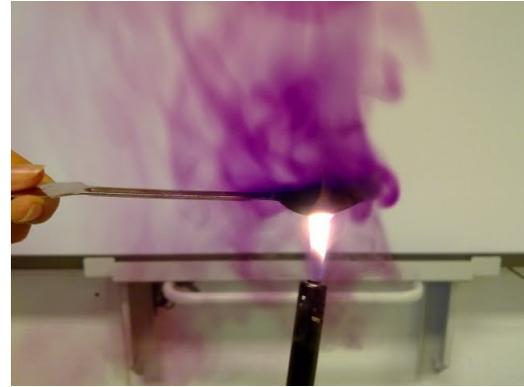
Evaporación



Ebullición



Condensación



Sublimación



Hielo seco



Sublimación inversa

- Cuando aumenta la temperatura, aumenta el movimiento de las moléculas y las fuerzas intermoleculares se debilitan y se rompen. Esto provoca cambios en este sentido:

SÓLIDO → LÍQUIDO → GAS

- Al enfriar, ocurre lo contrario.
- Durante el cambio de estado, la temperatura permanece constante.
- Hay dos tipos de vaporización:

Vaporización {
Evaporación
Ebullición

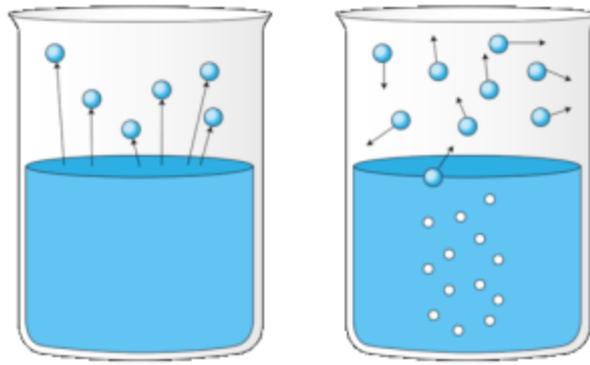
- Los verbos correspondientes a estos sustantivos son:

<u>Sustantivo</u>	<u>Verbo</u>
Vaporización	Vaporizar(se)
Evaporación	Evaporar(se)
Ebullición	Ebullir o hervir

- Vaporización: es cualquier cambio de estado de líquido a gas.
- Evaporación: es el cambio de estado de líquido a gas que ocurre en la superficie del líquido.
- Ebullición: es el cambio de estado de líquido a gas que ocurre en todos los puntos del líquido.

Diferencias entre evaporación y ebullición	
Evaporación	Ebullición
Ocurre sólo en la superficie	Ocurre en todo el líquido
Ocurre a cualquier temperatura, siempre que haya líquido. En el caso del agua, entre 0 y 100 °C.	Ocurre a una temperatura fija para cada líquido. En el caso del agua, a 100 °C.
No hace falta calentar	Normalmente, hace falta calentar
No hay burbujas	Hay burbujas

- Las burbujas que se forman dentro de un líquido cuando éste se calienta no son de aire, sino de vapor de ese líquido.
- Ejemplo: cuando el agua hierve, las burbujas son de vapor de agua.



Evaporación y ebullición



Evaporación



Ebullición

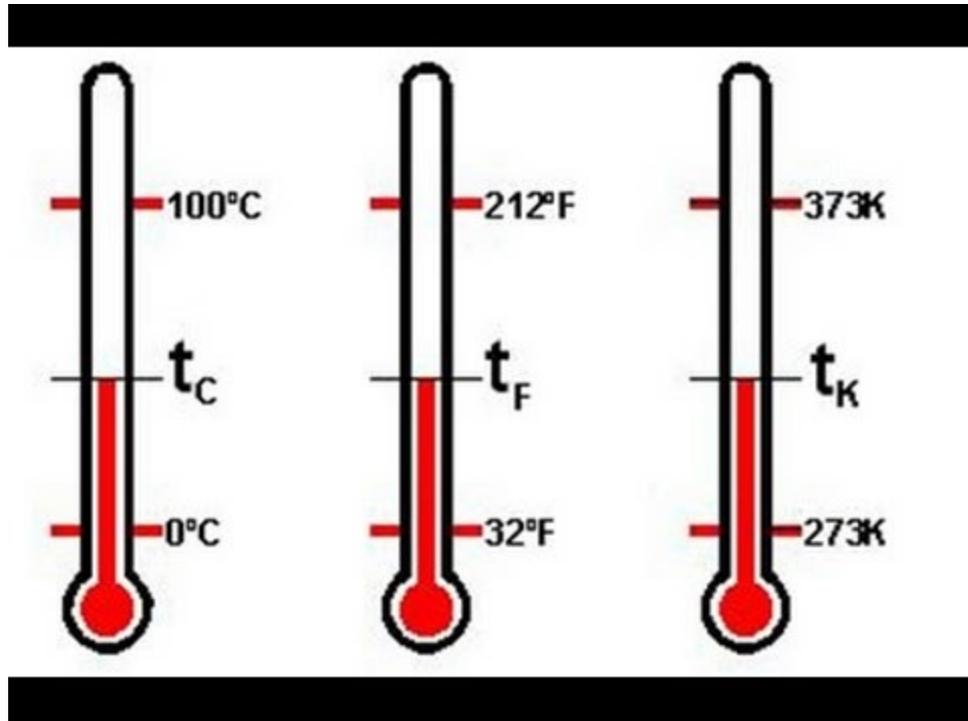
5. La temperatura

La temperatura de un cuerpo es proporcional al movimiento de sus moléculas: a mayor movimiento, mayor temperatura y al contrario. El aparato que mide la temperatura es el termómetro. Para medir la temperatura, se utilizan tres escalas:

Escalas
de
temperatura

{ Celsius o centígrada ($^{\circ}\text{C}$)
Kelvin o absoluta (K)
Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

- Para pasar de grados centígrados a Kelvin: $T_K = T_C + 273$
- Para pasar de Kelvin a grados centígrados: $T_C = T_K - 273$
- Para pasar de grados centígrados a Fahrenheit: $T_F = \frac{9 \cdot T_C}{5} + 32$
- Para pasar de grados Fahrenheit a centígrados: $T_C = \frac{5 \cdot (T_F - 32)}{9}$



Escalas de temperatura

Ejercicio 1: transforma:

- a) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en K.
- b) 400 K en $^{\circ}\text{C}$.
- c) $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $^{\circ}\text{F}$.
- d) $300\text{ }^{\circ}\text{F}$ en $^{\circ}\text{C}$.

Solución:

$$\text{a) } T_K = T_C + 273 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$\text{b) } T_C = T_K - 273 = 400 - 273 = 127 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{c) } T_F = \frac{9 \cdot T_C}{5} + 32 = \frac{9 \cdot 90}{5} + 32 = 9 \cdot 18 + 32 = 162 + 32 = 194 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\text{d) } T_C = \frac{5 \cdot (T_F - 32)}{9} = \frac{5 \cdot (300 - 32)}{9} = \frac{5 \cdot 268}{9} = 149 \text{ }^\circ\text{C}$$

6. La presión

- La presión es la fuerza que ejerce un gas por unidad de superficie.
- Hay dos tipos: la presión atmosférica y la presión dentro de un recipiente.
- La presión atmosférica es la presión que ejerce la atmósfera sobre la superficie de la Tierra.
- La presión atmosférica se mide con el barómetro y la presión en un recipiente con el manómetro.



Barómetro



Manómetro

- La presión de un gas dentro de un recipiente es proporcional a la cantidad de gas que hay en ese recipiente: a mayor cantidad de gas, mayor presión.
- La presión de un gas es consecuencia de los múltiples choques de las moléculas entre sí y contra las paredes del recipiente.
- Las unidades de presión y las relaciones entre ellas son:
1 atm = 760 mm Hg = 101300 Pa
- Las unidades de presión se transforman usando factores de conversión.
Ejemplo: transforma 800 mm Hg en Pa.

$$800 \text{ mm Hg} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{760 \text{ mmHg}} = 106.632 \text{ Pa}$$

Ejercicio 2: transforma:

a) 50 atm en mm Hg y Pa.

b) 40.000 Pa en atm y mm Hg.

c) 1500 mm Hg en Pa y atm.

Solución:

$$\text{a) } 50 \text{ atm} \cdot \frac{760 \text{ mm Hg}}{1 \text{ atm}} = 38.000 \text{ mm Hg}$$

$$50 \text{ atm} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} = 5.065.000 \text{ Pa}$$

$$\text{b) } 40.000 \text{ Pa} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101300 \text{ Pa}} = 0'395 \text{ atm}$$

$$0'395 \text{ atm} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} = 40.013 \text{ Pa}$$

$$\text{c) } 1500 \text{ mm Hg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm Hg}} = 1'97 \text{ atm}$$

$$1'97 \text{ atm} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} = 199.561 \text{ Pa}$$

TEMA 3: LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN. EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1) ¿Qué diferencia un estado de agregación de otro?
- 2) ¿Qué fuerzas son las responsables de que un cuerpo esté sólido, líquido o gas?
- 3) ¿Qué es una red cristalina? ¿Cómo puede romperse?
- 4) Completa la tabla:

Propiedad	Sólidos	Líquidos	Gases
Fuerzas intermoleculares			
Densidad			
¿Se pueden comprimir?			

- 5) Escribe un ejemplo de cada uno de los cambios de estado.
- 6) ¿Por qué la ropa se seca mejor con sol y viento que sólo con sol?
- 7) Transforma: a) 30 °C en K y °F. b) 80 °F en °C y K.
- 8) Transforma: a) 400 mm Hg en atm y Pa b) 600.00 Pa en atm y mm Hg

TEMA 4: LAS REACCIONES QUÍMICAS

Esquema

1. Introducción
2. Ajuste de ecuaciones químicas
3. Cálculos en las reacciones químicas

1. Introducción

- Cuando se ponen en contacto dos o más sustancias puras, puede ocurrir que:

- a) Se disuelvan. Ejemplo: sal + agua.
- b) No se disuelvan. Ejemplo: aceite + agua.
- c) Reaccionen. Ejemplo: aceite + sosa cáustica.

- Las señales que nos indican que, posiblemente, haya ocurrido una reacción química son:

- a) Cambio de temperatura: normalmente aumenta.
- b) Cambio de color.
- c) Desprendimiento de gases.
- d) Aparición de un precipitado: un precipitado es un sólido que se va al fondo del recipiente.
- e) Inflamación.
- f) Explosión.



Corrosión



Desprendimiento de gases



Cambio de color



Precipitación



Combustión



Explosión



Mentos + Coca-Cola



Fuegos artificiales



Pardeamiento de una manzana



Pastilla efervescente

- Una reacción química consiste en la desaparición de unas sustancias puras y en la aparición de otras sustancias puras nuevas.
 - La forma de escribir una reacción química se llama ecuación química.
- Ejemplo: hidrógeno + oxígeno → agua



- Las sustancias puras que reaccionan se llaman reactivos y las que se obtienen, productos.
- Los números delante de cada sustancia indican cuántos átomos o moléculas intervienen. Ejemplo: $2 \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}$
Esta reacción se puede leer así: 2 átomos de C reaccionan con una molécula de O_2 para dar 2 moléculas de CO.
- A nivel molecular, lo que ocurre en una reacción química es que los enlaces en los reactivos se rompen, los átomos quedan sueltos durante una fracción de segundo, los átomos se combinan con otros átomos, se forman otros enlaces y aparecen los productos.

2. Ajuste de ecuaciones químicas

- El ajuste de una ecuación química consiste en determinar cuáles son los números que deben aparecer delante de cada sustancia en una ecuación química.

- Ejemplo: $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

- Los números tienen que ser enteros y lo más pequeños posible. La explicación del ajuste es que, en una reacción química, el número de átomos de cada elemento se conserva.

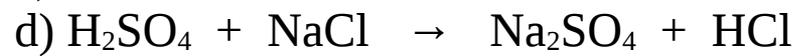
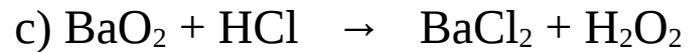
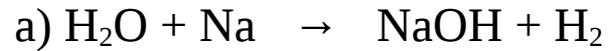
- Las ecuaciones químicas se pueden ajustar por tanteo, es decir, a ojo.

- Conviene empezar por los elementos que aparecen en un solo compuesto a la izquierda y en un solo compuesto a la derecha.

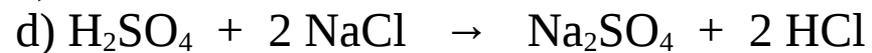
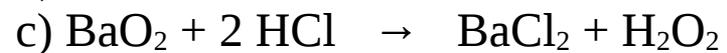
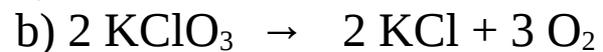
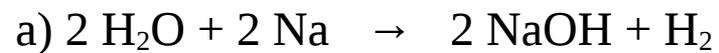
- Ejemplo: ajusta esta ecuación: $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$

Solución: se escribe un 2 delante del NH_3 para ajustar el N. Ahora hay 6 H, luego se escribe un 3 delante del H_2 . Como resultado: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

Ejercicio 1 : ajusta por tanteo:



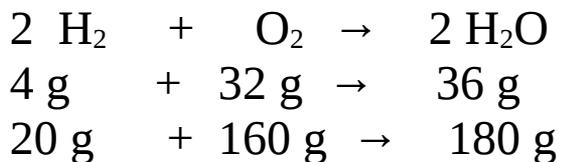
Solución:



3. Cálculos en las reacciones químicas

- En las reacciones químicas, la masa total se conserva, es decir, la suma de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos.

- Ejemplo:



Ejercicio 2: para esta reacción: $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
completa esta tabla:

$m_{\text{H}_2\text{S}}$	m_{SO_2}	m_{S}	$m_{\text{H}_2\text{O}}$
68 g	64 g	96 g	a
b	32 g	48 g	18 g

Solución:

$$a = 68 + 64 - 96 = 36 \text{ g}$$

$$b = 48 + 18 - 32 = 34 \text{ g}$$

- En las reacciones químicas también se pueden aplicar factores de conversión, porque se mantienen las proporciones entre sustancias.

- Ejemplo: sea esta reacción: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

completa esta tabla:

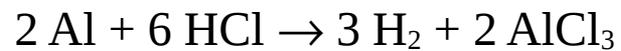
m_{H_2}	m_{O_2}	$m_{\text{H}_2\text{O}}$
4 g	32 g	36 g
a	20 g	b

Solución:

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ g H}_2 \rightarrow 32 \text{ g O}_2 \\ a \rightarrow 20 \text{ g O}_2 \end{array} \right\} a = \frac{4 \cdot 20}{32} = \frac{80}{32} = 2,5 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 32 \text{ g O}_2 \rightarrow 36 \text{ g H}_2\text{O} \\ 20 \text{ g O}_2 \rightarrow b \end{array} \right\} b = \frac{20 \cdot 36}{32} = \frac{720}{32} = 22,5 \text{ g}$$

Ejercicio 3: completa la siguiente tabla para esta reacción:



m_{Al}	m_{HCl}	m_{H_2}	m_{AlCl_3}
4 g	16'2 g	0'44 g	a
b	12'1 g	c	d

Solución:

$$a = 4 + 16'2 - 0'44 = 19'76 \text{ g}$$

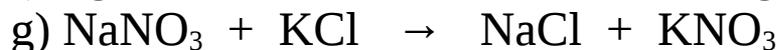
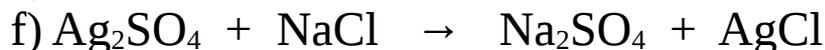
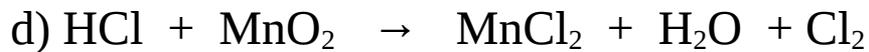
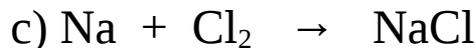
$$b = \frac{4 \cdot 12'1}{16'2} = 2'99 \text{ g}$$

$$c = \frac{12'1 \cdot 0'44}{16'2} = 0'329 \text{ g}$$

$$d = 19'76 + 12'1 - 0'329 = 31'5 \text{ g}$$

TEMA 4: REACCIONES QUÍMICAS. EJERCICIOS PROPUESTOS

1) Ajusta estas ecuaciones:



2) Para esta reacción: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$. Completa:

Masa N_2	Masa H_2	Masa NH_3
28 g		34 g
50 g	10'7 g	
	40 g	

TEMA 5: EL CALOR Y LA TEMPERATURA

Esquema

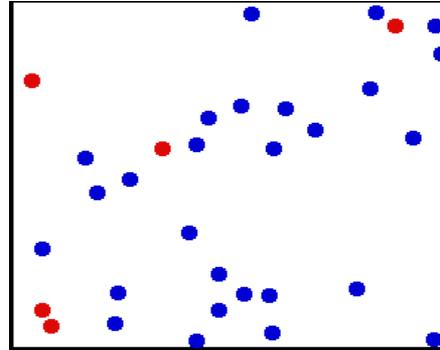
- 1) Introducción.
- 2) Efectos del calor sobre los cuerpos.
- 3) Medida del calor.
- 4) Escalas de temperatura.
- 5) Transmisión del calor.
- 6) Aislamiento térmico.
- 7) Algunos datos de interés.

1. Introducción

- No es lo mismo calor que temperatura.
- La temperatura es una magnitud relacionada con el movimiento de las moléculas.
- A mayor movimiento de las moléculas, mayor temperatura.
- El calor es una forma de energía que pasa desde los cuerpos más calientes a los más fríos.
- El calor también se llama energía térmica.
- El universo está formado por materia y por energía.
- La materia está formada por átomos y moléculas.
- Los tipos de energía son: calor, electricidad, ondas electromagnéticas, energía nuclear, energía del movimiento, etc.
- La temperatura se mide con el termómetro.
- Cuando se ponen en contacto dos cuerpos a distintas temperaturas, el calor pasa desde el cuerpo más caliente al más frío.
- La fotografía infrarroja indica las zonas de mayor y de menor temperatura. En rojo las más calientes y en azul las más frías.



Moléculas de un sólido



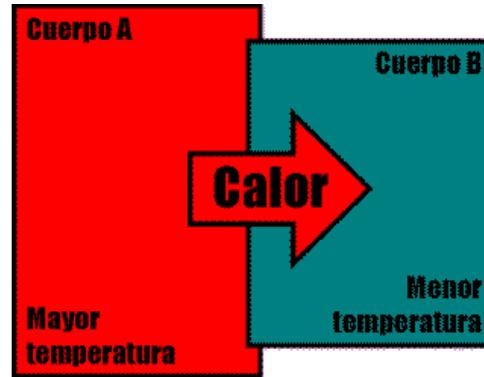
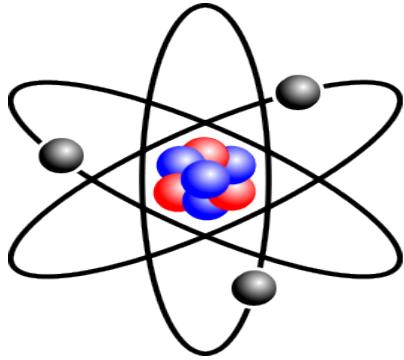
Moléculas de un gas



Fotografía infrarroja



Materia y energía



Algunos tipos de energía

Átomo

Transferencia de calor

Cuestiones

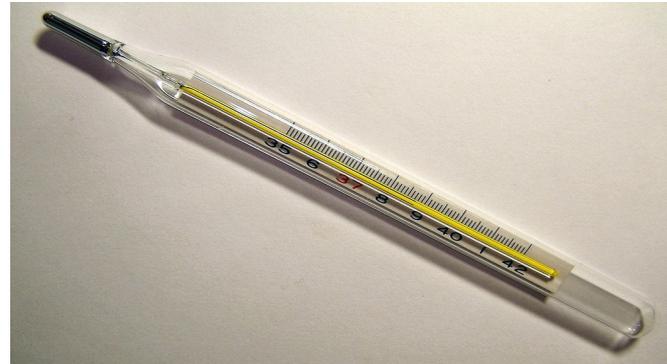
- 1) Explica brevemente las diferencias entre calor y temperatura.
- 2) ¿Cómo se mide la temperatura? ¿Y el calor?
- 3) Corrige las expresiones incorrectas:
 - a) Hace calor.
 - b) Tengo calor.
 - c) Cierra la puerta que entra el frío.
- 4) ¿Qué ocurre cuando se ponen en contacto dos cuerpos a distintas temperaturas?

Respuestas

- 1) La temperatura es una magnitud relacionada con el movimiento de las moléculas y el calor es una forma de energía que pasa de los cuerpos más calientes a los más fríos.
- 2) Con el termómetro. No hay aparato de medida para medir el calor, se calcula con una fórmula.
- 3) a) La temperatura es alta.
b) Mi temperatura es alta.
c) Cierra la puerta que se va el calor.
- 4) Que el calor pasa desde el cuerpo más caliente al más frío hasta que alcanzan la misma temperatura (equilibrio térmico).
 - Existen varios tipos de termómetros: de mercurio, de alcohol y el digital.
 - El de alcohol se utiliza para medir temperaturas muy bajas, porque el alcohol se congela a $-119\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Si le damos calor a un cuerpo, su temperatura aumenta.
 - Si le quitamos calor a un cuerpo, su temperatura disminuye.
 - Existe un límite inferior de temperaturas: $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Termómetro de mercurio



Termómetro clínico de alcohol



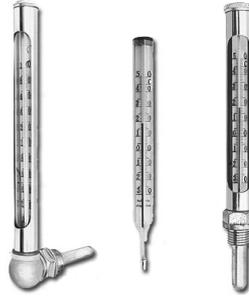
Termómetro digital



Termómetro digital de oído



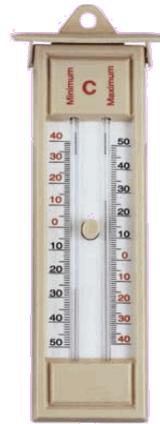
Termómetro de infrarrojos



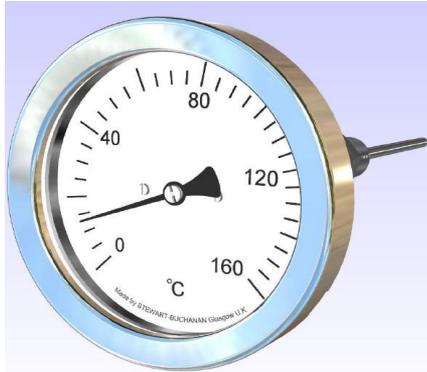
Pirómetros industriales



Termómetro ambiental



Termómetro de máxima y mínima



Termómetro bimetálico



Termómetro digital portátil



Temperaturas muy bajas



Nitrógeno líquido

Cuestiones

- 1) ¿Por qué no se puede alcanzar una temperatura por debajo de -273 °C ?
- 2) ¿Por qué se utiliza el alcohol como anticongelante en los líquidos limpiaparabrisas?
- 3) ¿Qué ocurriría si metiéramos en el congelador una botella con aceite y otra con alcohol?
- 4) ¿A qué temperatura se convierte el hielo en agua líquida? ¿Y el agua líquida en hielo?

Respuestas

- 1) Porque a $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ las moléculas no se mueven, el cuerpo no tiene energía interna y, por consiguiente, no podemos seguir quitándole energía térmica.
- 2) Porque el alcohol nunca se congelará a temperatura ambiente, pues se congela a $-119\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) El aceite se congelaría y el alcohol no. La temperatura de congelación del alcohol es muy baja y la del aceite no tanto.
- 4) A $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. A $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Efectos del calor sobre los cuerpos

Cuando un cuerpo gana o pierde calor, pueden ocurrir uno o varios de estos fenómenos:

- 1) Calentamiento: su temperatura aumenta. Ocurre cuando gana calor.
- 2) Enfriamiento: su temperatura disminuye. Ocurre cuando pierde calor.
- 3) Cambio de estado: los estados son sólido, líquido y gas. Los nombres de los cambios son: fusión, solidificación o congelación, vaporización, condensación, sublimación y sublimación inversa.
- 4) Dilatación: ocurre cuando se calienta.

- 5) Contracción: ocurre cuando se enfría.
- 6) Una reacción química.



Calentar



Enfriar



Fusión

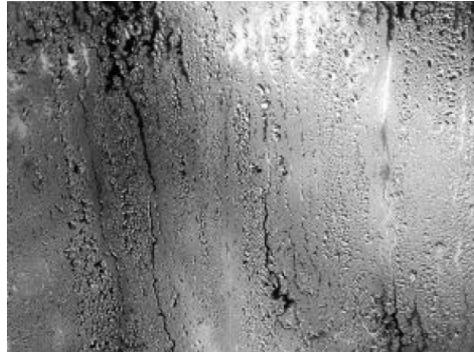


Ebullición

Solidificación o congelación



Haciendo huevos duros





Condensación en ventana

Hielo seco



Condensación en espejo

Vaho en espejo



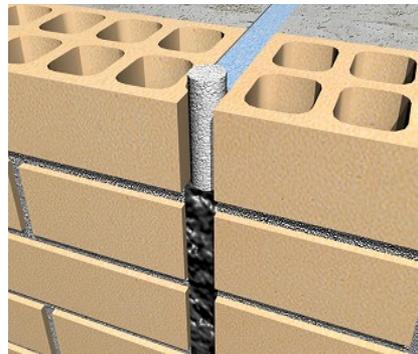
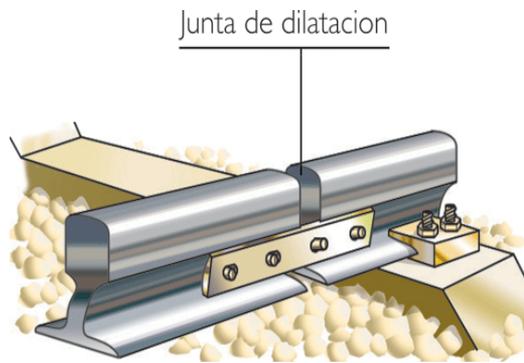
Sublimación



Lluvia



Experimento de dilatación de una bola de metal



Juntas de dilatación



Junta de dilatación



Reacción química

Cuestiones

- 1) Escribe ejemplos de cambios de estado de la vida cotidiana.
- 2) ¿Qué es lo que hace el mercurio de un termómetro cuando se calienta?
- 3) ¿Por qué la lengua se queda pegada al hielo muy frío?
- 4) Escribe alguna reacción química que conozcas.

Respuestas

- 1) El agua que condensa en las ventanas en un día de lluvia o en el interior de un coche en el parabrisas o el rocío que se forma por la mañana en las hoas o en la parte de arriba de los coches. La comida cuando se hierve, preparar un huevo duro, cocer los espaguetis. Meter una botella de agua en el congelador.
- 2) Se dilata.
- 3) Porque la saliva de la lengua se congela y forma parte del cubito de hielo.
- 4) Vinagre + bicarbonato = dióxido de carbono + agua
metal + ácido = hidrógeno

3. Medida del calor

El calor se mide en calorías (cal), kilocalorías (kcal), en julios (J) y en kilojulios (KJ). La relación entre ellas es:

$$1 \text{ cal} = 4' 18 \text{ J}$$

$$1 \text{ Kcal} = 1000 \text{ cal}$$

Ejemplo: transforma 20 cal en J.

$$1 \text{ cal} = 4' 18 \text{ J}$$

$$20 \text{ cal} = x$$

$$x = \frac{(20 \cdot 4' 18)}{1} = 83' 6 \text{ J}$$

Cuestiones

- 1) Indica los cambios de estado que ocurren por calentamiento y los que ocurren por enfriamiento.
- 2) Escribe tres alimentos con gran valor energético y tres con bajo valor energético.
- 3) Realiza estas transformaciones:
 - a) 20 cal en J
 - b) 3000 J en cal
 - c) 1500 kcal en kJ
 - d) 4200 kJ en kcal
- 4) Unos cereales tienen un valor energético de 1613 KJ por cada 100 g. Si un adolescente quema 25 KJ por minuto corriendo, calcula el tiempo que puedes estar corriendo (sin quemar reservas) si comes 100 gramos de cereales. Pista: hay que hacer una regla de tres.

Respuestas

1) Calentamiento: fusión, evaporación o ebullición y sublimación.

Enfriamiento: solidificación o congelación, condensación y sublimación inversa.

2) Muchas calorías: fritos, mayonesa, pizza, hamburguesa, mantequilla, aceite, dulces, chocolate...

Pocas calorías: agua, frutas, verduras...

3) a) $1 \text{ cal} = 4' 18 \text{ J}$

$20 \text{ cal} = x$

$$x = \frac{(20 \cdot 4' 18)}{1} = 83' 6 \text{ J}$$

b) $1 \text{ cal} = 4' 18 \text{ J}$

$x = 3000 \text{ J}$

$$x = \frac{(3000 \cdot 1)}{4' 18} = 717 \text{ cal}$$

c) $1 \text{ kcal} = 4' 18 \text{ kJ}$

$1500 \text{ kcal} = x$

$$x = \frac{(1500 \cdot 4' 18)}{1} = 6' 27 \text{ kJ}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 1 \text{ kcal} &= 4' 18 \text{ kJ} \\ x &= 4200 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$x = \frac{(4200 \cdot 1)}{4' 18} = 1005 \text{ kcal}$$

$$5) \quad 25 \text{ kJ} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 1 \text{ min}$$

$$1613 \text{ kJ} \xrightarrow{\hspace{2cm}} x$$

$$x = \frac{(1613 \cdot 1)}{25} = 64' 52 \text{ min}$$

4. Escalas de temperatura

– Una escala de temperatura es una línea (real o imaginaria) donde se registran las temperaturas.

– Existen varias escalas. Las más conocidas son:

a) Escala centígrada o escala Celsius: °C

b) Escala absoluta o escala Kelvin: K

c) Escala Fahrenheit: °F

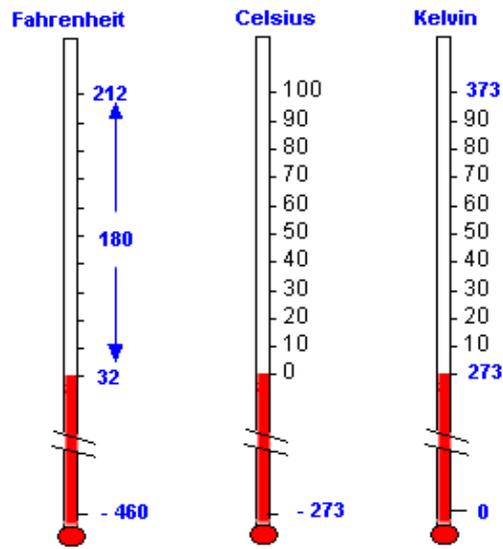
– Las relaciones entre las dos primeras escalas son:

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_C = T_K - 273$$

siendo: T_C : temperatura en °C.

T_K : temperatura en K.



Escalas de temperatura

– Ejemplo: transforma 50 °C en K.

$$T_K = T_C + 273 = 50 + 273 = 323 \text{ K}$$

Ejercicios

1) Transforma en Kelvin:

a) 0 °C. b) 100 °C. c) - 30 °C. d) - 273 °C

2) Transforma en °C:

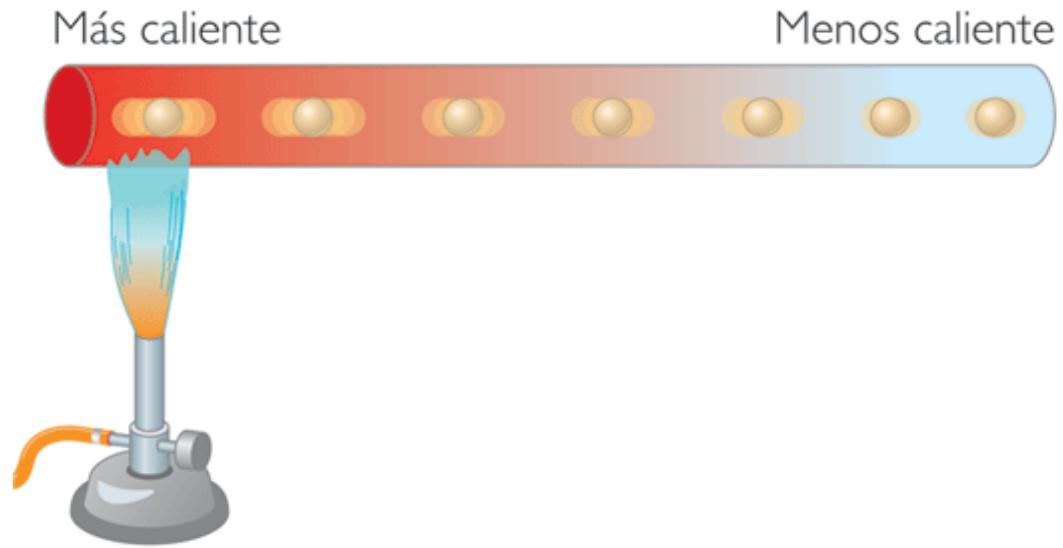
a) 0 K. b) 5000 K. c) 10 K. d) 300 K.

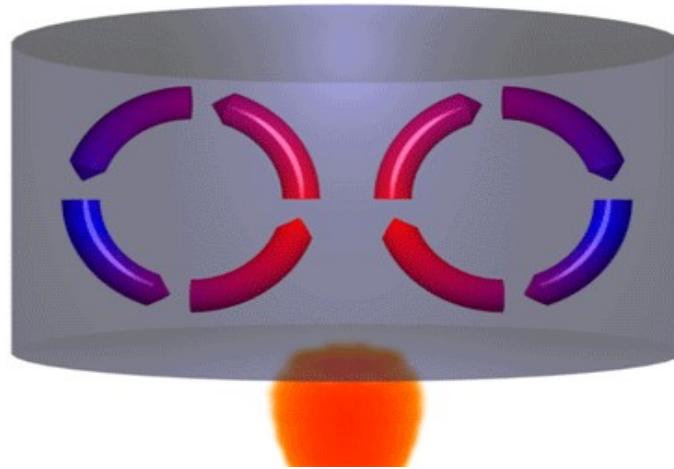
Soluciones:

- 1)
 - a) $T_K = T_C + 273 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$
 - b) $T_K = T_C + 273 = 100 + 273 = 373 \text{ K}$
 - c) $T_K = T_C + 273 = -30 + 273 = 243 \text{ K}$
 - d) $T_K = T_C + 273 = -273 + 273 = 0 \text{ K}$
- 2)
 - a) $T_C = T_K - 273 = 0 - 273 = -273 \text{ °C}$
 - b) $T_C = T_K - 273 = 5000 - 273 = 4727 \text{ °C}$
 - c) $T_C = T_K - 273 = 10 - 273 = -263 \text{ °C}$
 - d) $T_C = T_K - 273 = 300 - 273 = 27 \text{ °C}$

5. Transmisión del calor

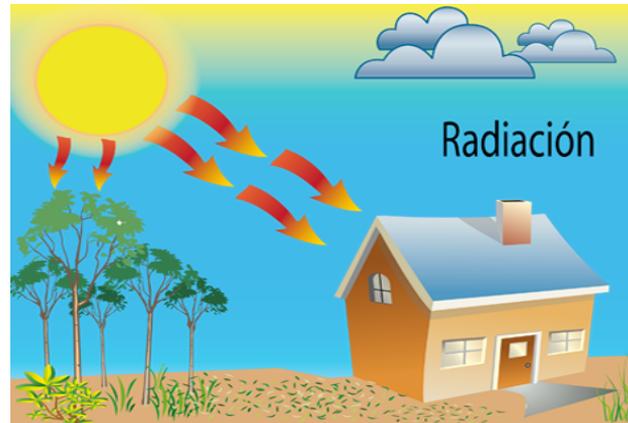
- El calor se transmite desde los cuerpos más calientes a los más fríos.
- Hay tres formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación.
- La conducción ocurre mejor en los sólidos; la convección, en líquidos y gases y la radiación, en el vacío y en los gases.
- La conducción es la transmisión de calor por contacto. Las moléculas a alta temperatura se mueven rápidamente y contagian su movimiento a las moléculas vecinas. Ejemplo: una barra de hierro que se calienta.
- La convección es la transmisión de calor por corrientes de fluido (gas o líquido). Las corrientes de convección se producen por diferencias de temperatura que provocan diferencia de densidades. Ejemplo: una hoguera en medio de una habitación.
- La radiación es la transmisión del calor por ondas electromagnéticas. Una onda es una perturbación en el espacio. Ejemplos de ondas: la luz, el sonido, las microondas, etc. Una onda electromagnética es aquella que se puede propagar por el vacío. Ejemplo: el sol que transmite luz a la Tierra.



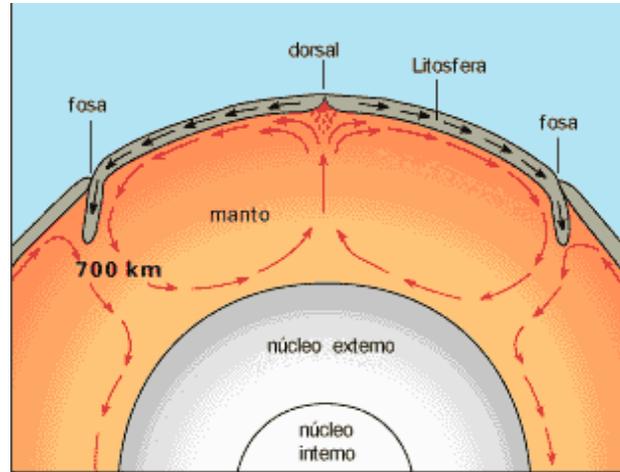


Conducción

Corrientes de convección



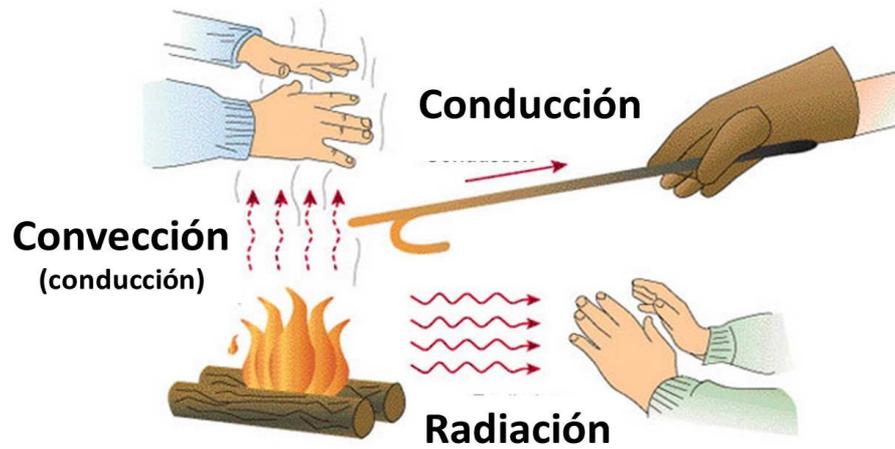
Radiación



Corrientes de convección en el manto terrestre



Radiación



Los tres tipos de transmisión del calor

Cuestiones

- 1) Escribe un ejemplo de cada tipo de forma de transmitirse el calor.
- 2) Busca los tipos de radiación electromagnética que hay.
- 3) ¿Por qué se producen las corrientes de convección?
- 4) ¿Por qué un extremo de una barra de hierro se pone caliente al calentar el otro extremo?

Respuestas

1) Conducción: calentar el guiso en la vitrocerámica.

Convección: el aire encima de un incendio.

Radiación: una bombilla incandescente.

2) Ondas de radio, ondas de televisión, microondas, rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

3) Están provocadas por diferencias de densidad provocadas a su vez por diferencias de temperatura.

4) Porque las moléculas del lado caliente se mueven deprisa y transmiten su movimiento a las moléculas vecinas.

6. Aislamiento térmico

- Desde el punto de vista de la transmisión del calor, existen dos tipos de materiales: conductores y aislantes.
- Los conductores conducen muy bien y los aislantes conducen muy mal.
- Ejemplos de buenos conductores: metales, cerámica.
- Ejemplos de aislantes: corcho, papel, plástico, lana, madera, poliespán, etc.
- La conductividad térmica es una medida de la facilidad con la que conduce el calor un material.
- Los buenos conductores tienen alta conductividad térmica.
- Los aislantes térmicos tienen una baja conductividad térmica.
- La conducción del calor depende de estos factores:
 - a) La diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.
 - b) El espesor de la pared.
 - c) Del área de la pared.
 - d) De la naturaleza del material del que esté hecho.

- Para aislar térmicamente una casa, se recomienda:

- a) Construir la casa con materiales aislantes.
- b) Construir los muros de gran espesor.
- c) Construir dobles tabiques.
- d) Construir habitaciones no muy grandes.
- e) Aislar suelos y techos.



Conductores



Conductores y aislantes



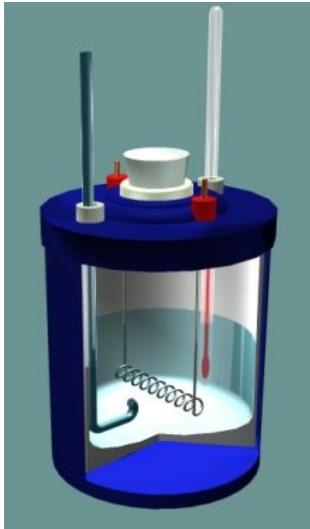
Aislamiento térmico de edificios



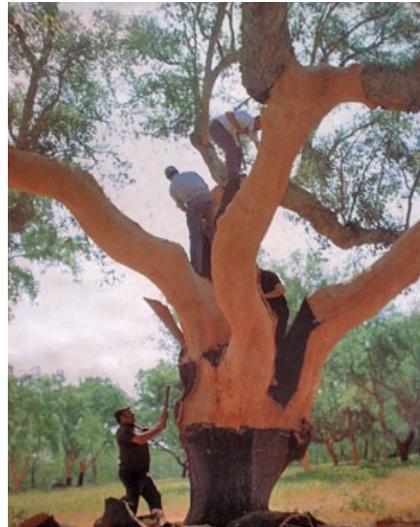
Aislamiento de tuberías



Aislamiento de paredes



Calorímetro



Extracción del corcho
del alcornoque

Cuestiones

- 1) Escribe tres ejemplos de aislantes y tres de conductores.
- 2) ¿Qué medidas adoptarías para gastar menos energía en una casa?
- 3) ¿Por qué una barra de hierro en los exteriores está muy fría en invierno y muy caliente en verano?
- 4) Si te perudieses en un bosque por la noche en invierno, ¿qué medidas adoptarías para no morir de hipotermia?

Soluciones

1) Aislantes: corcho, gomaespuma y poliespán.

Conductores: hierro, acero y cobre.

2) Aislar paredes, techos y suelos, utilizar ventanas con climalit, tener dos puertas de entrada, utilizar placas solares, aislar los tubos de agua caliente, reducir el consumo de electricidad.

3) Al ser buen conductor, el hierro se calienta y se enfría con facilidad. Al tocarla con la mano, la barra nos roba el calor o nos lo da rápidamente.

4) Buscar una cueva, hacer un refugio, cobijarme del viento y de la lluvia, encender una fogata, hacer un refugio subterráneo y cubrir la entrada con ramas.

7. Algunos datos de interés

Temperatura de fusión del hielo: 0 °C

Temperatura de ebullición del agua: 100 °C

Temperatura de fusión de la sal común: 800 °C

Temperatura de fusión del hierro: 1.535 °C

Temperatura de ebullición del hierro: 2.862 °C

Temperatura en la superficie del sol: 5.500 °C

Temperatura en el interior del sol: 15 millones °C

Temperatura del agua en la playa: de 10 a 25 °C

Energía media que necesita diariamente un hombre: 2.700 kcal

Energía media que necesita diariamente una mujer: 2.000 kcal

Energía consumida andando durante una hora: 400 kcal

Energía consumida en carrera durante una hora: 1000 kcal

Energía consumida durante un kilómetro corriendo: 100 kcal

TEMA 6: EL SONIDO

Esquema

- 1) Características del sonido.
- 2) Cualidades sonoras.
- 3) La contaminación acústica.

1. Características del sonido

- El sonido es una vibración que se propaga en un medio elástico.
- Una vibración es un movimiento de un lado a otro.

Por ejemplo: una regla sobre una mesa.

- Un medio elástico es aquel que se puede alterar y puede volver a su estado inicial.
- Un cuerpo produce sonido porque vibra. Sin vibración, no hay sonido. Ejemplo: si ponemos un dedo sobre una placa de xilófono que vibra, deja de sonar.
- Cuando algo vibra, transmite su vibración al medio en el que está. Ejemplo: las cuerdas vocales vibran y hacen vibrar el aire.
- Una onda es una perturbación del medio.
- En una onda se propaga energía, no materia. Propagarse significa moverse.
- Una perturbación es una modificación de las condiciones del medio.
- Las ondas pueden ser físicas o electromagnéticas. El sonido es una onda física, es decir, que se propaga en la materia y no en el vacío.
- Las ondas tienen frecuencia y amplitud.
- La frecuencia es el número de veces que sube y baja la onda en un segundo. Se mide en hercios, Hz. La amplitud es la altura de la onda.
- No es lo mismo oír que escuchar. Oír significa percibir un sonido. Escuchar significa percibir un sonido con atención.
- Audible significa que se puede oír.



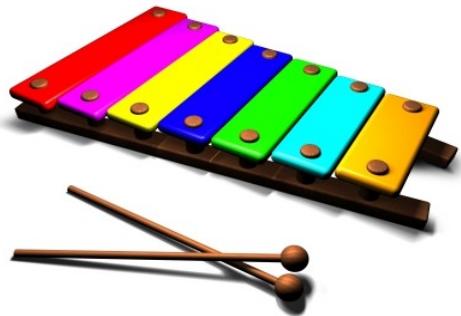
Onda física



Onda electromagnética



Experimento del reloj en una campana de vacío



Sonido y vibración



Cuerdas vocales



Flotador y frecuencia



Amplitud e intensidad

Cuestiones

- 1) ¿Cómo se produce un sonido?
- 2) ¿Qué tipos de ondas existen?
- 3) ¿Cuáles son las dos magnitudes principales de una onda?
- 4) Escribe frases en las que se usen perfectamente los verbos oír y escuchar.

Soluciones

- 1) Por la vibración de un cuerpo. Esa vibración se transmite al medio y hasta nuestros oídos.
- 2) Ondas físicas y ondas electromagnéticas.
- 3) La amplitud y la frecuencia.
- 4) Escúchame. Estoy escuchando música. No oigo nada. He oído un ruido.
 - Un sonido es audible para los humanos cuando su frecuencia está comprendida entre 20 y 20.000 Hz.
 - Hay animales que pueden oír un intervalo más grande de frecuencias, como los perros y los murciélagos. Estos animales pueden oír sonidos que nosotros no oímos.
 - El sonido se transmite a través de medios materiales sólidos, líquidos o gaseosos, pero nunca a través del vacío.

- El sonido se transmite mejor en los sólidos que en los líquidos y en los líquidos mejor que en los gases.

- Ejemplos de velocidades del sonido:

a) Velocidad del sonido en el aire: 340 m/s (metros por segundo)

b) Velocidad del sonido en el agua: 1493 m/s (metros por segundo)

c) Velocidad del sonido en el hierro: 5130 m/s (metros por segundo)

– Ejemplo: vemos un rayo y, a los tres segundos, suena el trueno. ¿A qué distancia está la tormenta?

1 segundo ----- 340 metros

3 segundos ----- x

$$x = 3 \cdot 340 = 1020 \text{ metros}$$

- El sentido del oído está en el oído, que tiene tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

- La parte de la Física que estudia el sonido se llama acústica.

- El eco es un fenómeno acústico producido cuando el sonido se refleja y vuelve a su emisor.

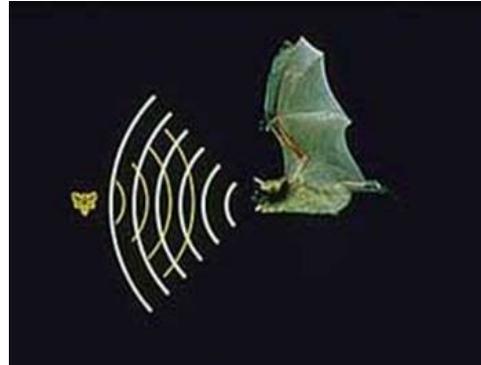
- La reverberación es un fenómeno parecido al eco, es como un eco continuado.

- La reverberación es un fenómeno acústico producido cuando el sonido se refleja muchas veces y vuelve al emisor.

- El eco se produce cuando la superficie que refleja el sonido está a 17 metros o más del emisor. La reverberación se produce cuando la superficie está a menos de 17 metros.



Sonido audible

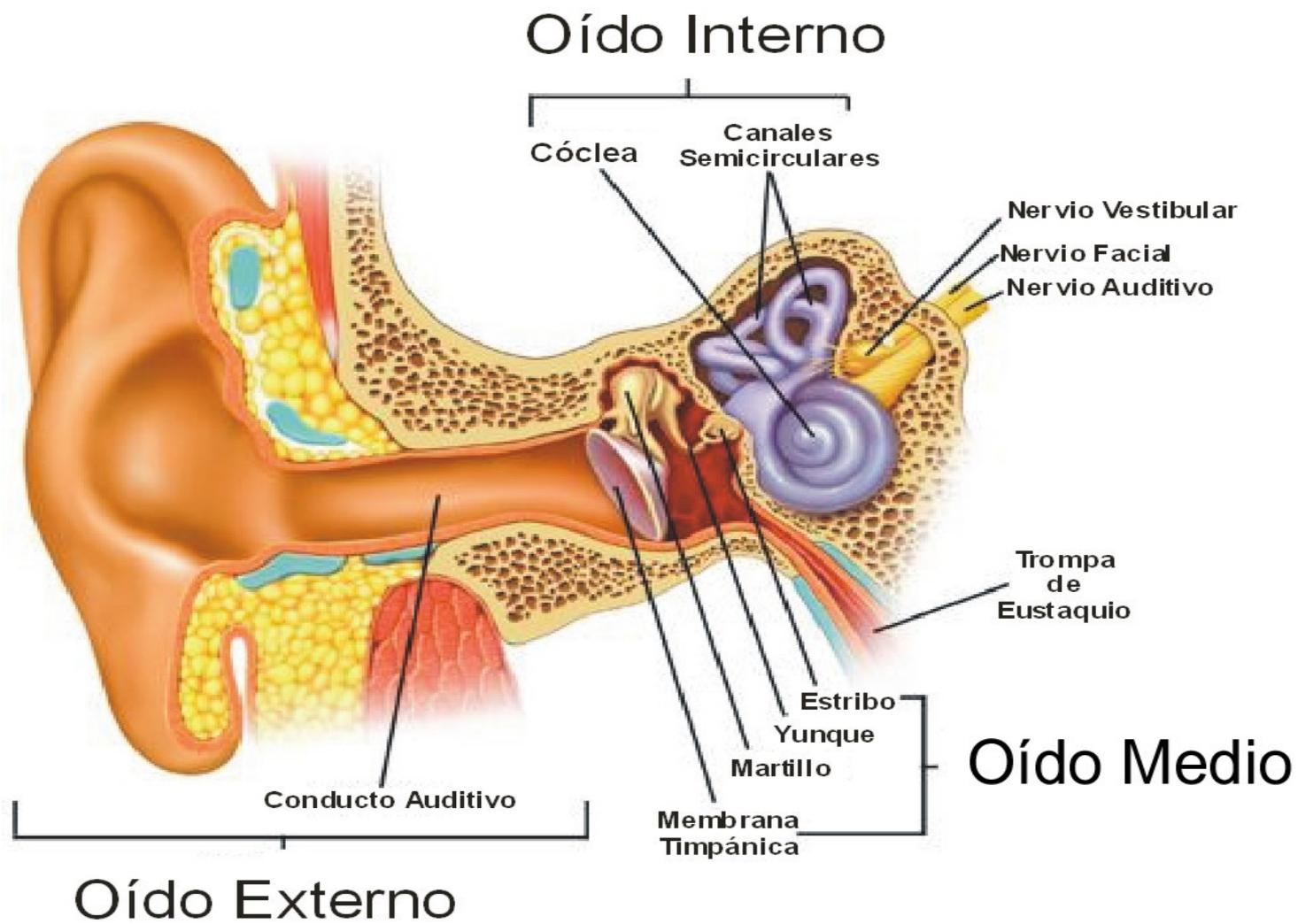


Ecolocalización



Sonido en un sólido

Relámpago y trueno



Cuestiones

- 1) ¿Por qué unos sonidos los podemos oír y otros no?
- 2) ¿Dónde se transmite más rápidamente el sonido? ¿Por qué?
- 3) ¿Cuándo ocurre el eco y cuándo la reverberación?
- 4) ¿Por qué en una habitación vacía hay reverberación y si está amueblada ya no tiene reverberación?

Soluciones

1) Para que un sonido sea audible, tiene que tener dos condiciones: una mínima intensidad y una frecuencia entre 20 y 20.000 Hz.

2) En los metales. Porque son elásticos y densos.

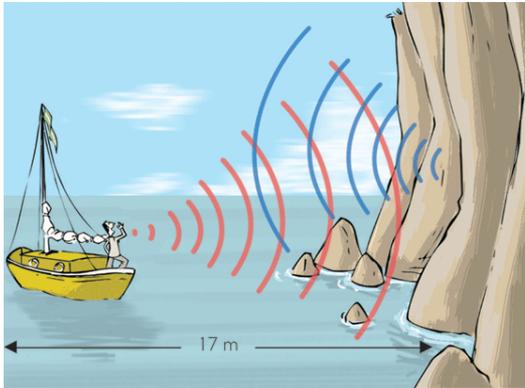
3) El eco cuando la distancia a la pared es igual o superior a 17 metros y la reverberación cuando es inferior a esa distancia.

4) Porque los objetos absorben el sonido.

- El radar y el sónar son dos aparatos que permiten detectar la presencia de objetos gracias al eco.

– El radar se utiliza en el aire y el sónar en el agua.

– El radar se utiliza para detectar aviones y el sónar para detectar submarinos, bancos de peces y el fondo marino.



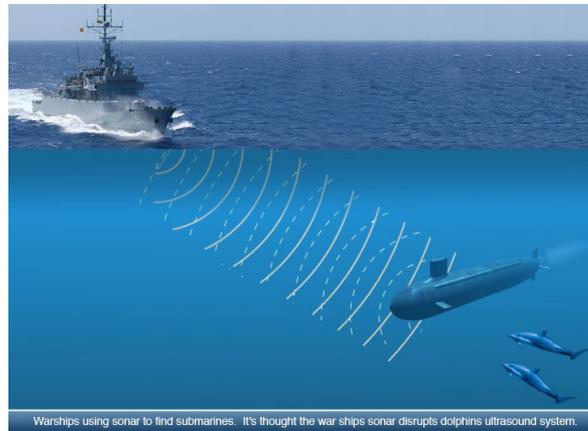
Eco



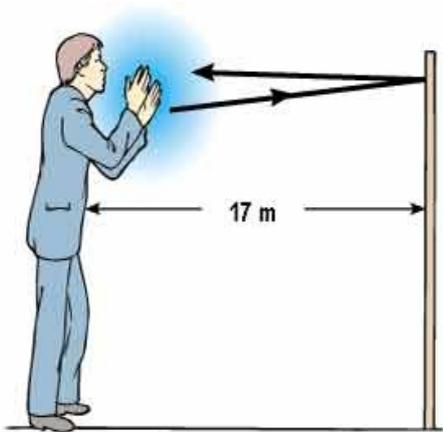
Reverberación



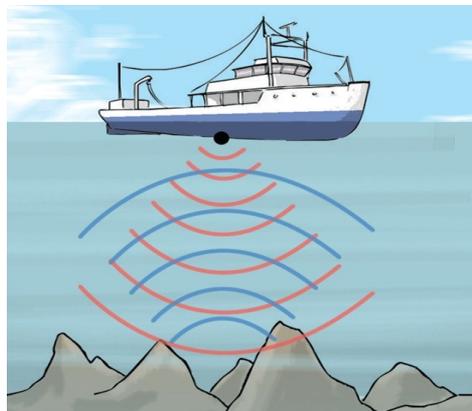
Radar



Sónar



Eco



Sónar

Cuestiones

- 1) ¿Por qué una lámina de xilófono deja de sonar si le ponemos el dedo encima?
- 2) ¿A qué distancia está una tormenta si el trueno se oye 5 segundos después de verse el rayo?
- 3) Escribe animales que utilicen la ecolocalización.
- 4) Si los sonidos por encima de 20.000 Hz se llaman ultrasonidos, ¿cómo se llaman los que están por debajo de 20 Hz?

Respuestas

- 1) Porque el sonido es provocado por un objeto que vibra y transmite su vibración al medio. Sin vibración, no hay sonido.
- 2) Distancia = velocidad · tiempo = $340 \cdot 5 = 1700$ metros
- 3) El delfín y el murciélago.
- 4) Infrasonidos.

2. Cualidades sonoras

Son tres: sonoridad, tono y timbre. Están relacionadas con estas magnitudes:

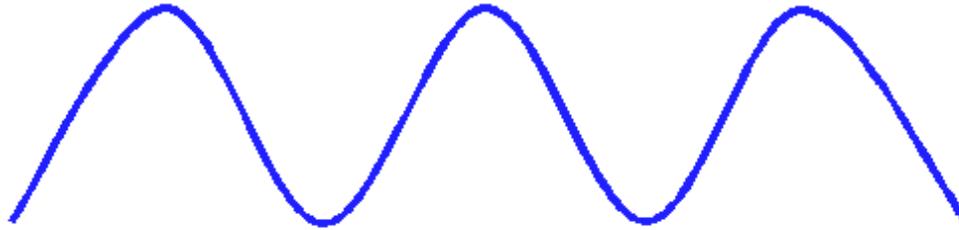
Cualidad sonora	Magnitud
Sonoridad	Intensidad del sonido y volumen
Tono	Frecuencia
Timbre	Forma o gráfica de la onda

- La sonoridad es la cualidad sonora relacionada con la intensidad del sonido y el volumen.
- El tono es la cualidad sonora relacionada con la frecuencia.
- El timbre es la cualidad sonora relacionada con la forma de la onda.
- Desde el punto de vista de la sonoridad, los sonidos pueden ser débiles, medios o fuertes. Los débiles son de baja intensidad y los fuertes, de alta intensidad.
- Desde el punto de vista del tono, los sonidos pueden ser graves, medios o agudos. Los graves son los de baja frecuencia, los medio son los de media frecuencia y los agudos son los de alta frecuencia.
- La intensidad se mide en decibelios (dB) y la frecuencia en hercios (Hz).

– Una clasificación aproximada, según la intensidad, sería:

Tipo de sonido	Intensidad en decibelios
Débil	De 0 a 40
Medio	De 50 a 60
Fuerte	De 70 a 110
Doloroso	120 o más

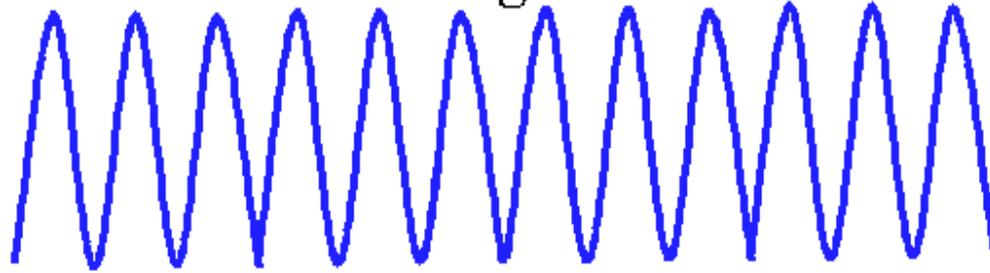
Sonido intenso



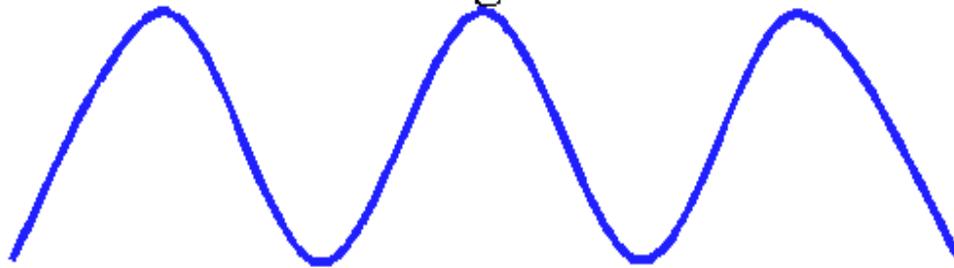
Sonido débil



Sonido agudo



Sonido grave



Cuestiones

- 1) ¿Cuáles son las cualidades sonoras y con qué magnitudes se relacionan?
- 2) ¿Qué tipos de sonidos hay?
- 3) ¿Por qué un DO de un clarinete suena distinto al DO de una flauta?
- 4) ¿Por qué un sonido puede llegar a ser doloroso?

Soluciones

- 1) Sonoridad: volumen, tono: frecuencia y timbre: forma de la onda.
- 2) Graves, medios y agudos. Fuertes, medios y débiles.
- 3) Porque cada instrumento musical tiene su timbre.
- 4) El sonido es una forma de energía. Un sonido muy fuerte tiene mucha energía y puede provocar destrucción de tejidos, huesos, etc.

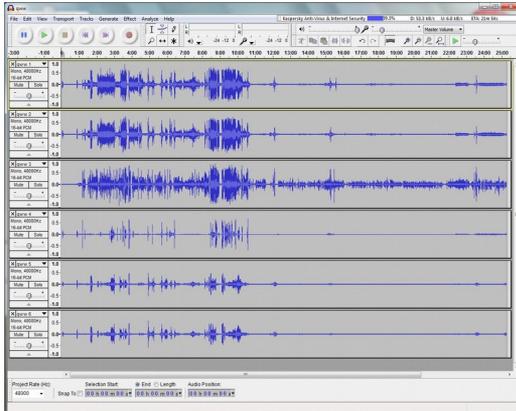
- Los sonidos se amortiguan con la distancia.
- Amortiguarse significa que disminuye su intensidad.
- Los tonos graves se amortiguan menos que los agudos que tengan el mismo volumen y pueden viajar a mayor distancia.
- Hay dos tipos de gráficas de ondas: la gráfica intensidad-frecuencia y la gráfica intensidad-tiempo.
- Ejemplo de gráfica intensidad-frecuencia: un ecualizador.
- Ejemplo de gráfica intensidad-tiempo: una grabación sonora.
- El timbre permite distinguir dos sonidos de la misma intensidad y frecuencia emitidos por instrumentos diferentes.
- Un sonido fuerte tiene una onda alta y un sonido débil tiene una onda baja.
- Un sonido grave tiene una onda ancha y un sonido agudo tiene una onda estrecha.



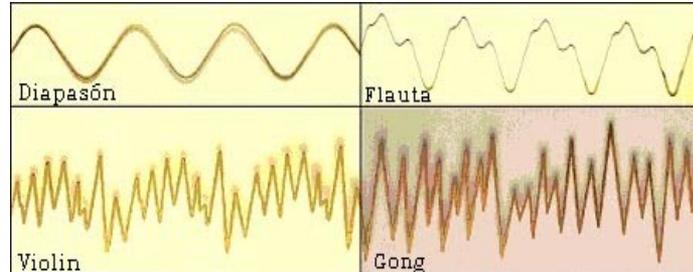
Amortiguamiento del sonido



Ecualizador gráfico



Grabación sonora



Formas de ondas

Cuestiones

- 1) Escribe las cuatro combinaciones de sonidos que hay combinando las características: débil-fuerte con grave-agudo.
- 2) Escribe ejemplos de cada uno de ellos.
- 3) Dibuja sus formas de onda correspondientes.

Respuestas

1) Débil-grave, débil-agudo, fuerte-grave, fuerte-agudo.

2) Débil-grave: botas sonando sobre un suelo duro.

Débil-agudo: tacones sonando sobre un suelo duro.

Fuerte-grave: sirena de un barco.

Fuerte-agudo: despegue de un avión.

3. La contaminación acústica

- La contaminación consiste en arrojar al medio ambiente productos y sustancias perjudiciales o bien productos que no deberían estar ahí. Ejemplos: humo en el aire o una bota en un río.
- Existen varios tipos de contaminación: química (de sustancias químicas), orgánica (de basura), lumínica (de luz), acústica (de ruido), radioactiva (de radiación) y térmica (de calor).
- Se dice que hay contaminación acústica cuando hay presentes en el medio ambiente ruidos o vibraciones que impliquen molestias, riesgo o daño para las personas.
- Se considera que hay contaminación acústica en un lugar cuando se superan con frecuencia los 65 dB.
- La suele provocar el tráfico de coches, aeropuertos, obras, maquinaria pesada, etc.
- No es lo mismo ruido que sonido, aunque a veces se confundan.
- El sonido es agradable y el ruido, no. Ejemplos: el ruido de un motor, el ruido de un avión despegando, el sonido de un piano, el sonido de la música.
- Para combatir la contaminación acústica, se pueden adoptar medidas activas y pasivas.

- Las medidas activas tratan de eliminar la fuente de contaminación y las medidas pasivas tratan de amortiguar el ruido.
- Las medidas activas son: fomentar el transporte público, peatonalizar calles, diseñar aparatos que hagan menos ruido, etc.
- Las medidas pasivas son: instalar pantallas acústicas en las carreteras, plantar árboles en zonas ruidosas, colocarse un protector auditivo en las orejas, etc.



Contaminación



Tipos de contaminación



Contaminación acústica





Medidas activas**Medidas pasivas**

Cuestiones

- 1) Escribe cinco ejemplos de cualquier tipo de contaminación.
- 2) Escribe cinco formas de luchar contra la contaminación.
- 3) Escribe ejemplos de contaminación acústica que conozcas en tu ciudad.
- 4) ¿Cómo podrían combatirse?

Respuestas

- 1) Un río lleno de espuma, basura en el campo y en el bosque, campos en los que se queman los pastos, pesticidas en los ríos, aguas residuales que vierten al mar, etc.
- 2) Las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar.
- 3) Motos sin silenciador, demasiadas obras, mucho tráfico, gente gritando, música muy fuerte en las fiestas y celebraciones, etc.
- 4) Multar a los que no lleven silenciador en las motos, controlar las horas de ruido de las obras, sensibilizar a la gente para que no grite, poner pantallas acústicas, etc.

TEMA 7: LA LUZ

Esquema

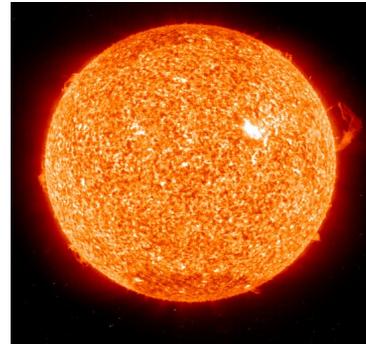
1. Introducción.
2. Propiedades de la luz.
3. Espejos y lentes.
4. Los colores.
5. El ojo y la vista.

1. Introducción

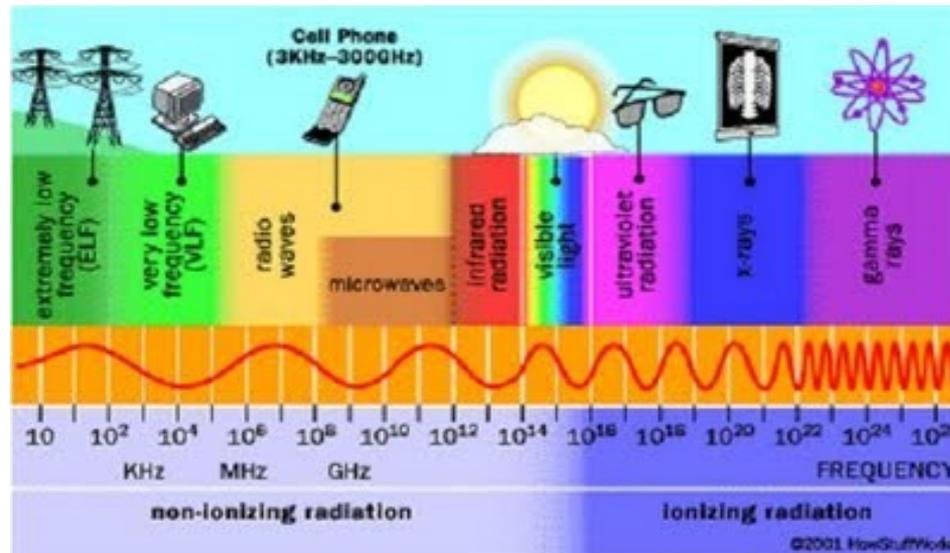
- Las ondas electromagnéticas son aquellas que se pueden transmitir por el vacío.
- La radiación es el proceso de emisión de energía por ondas electromagnéticas.
- La radiactividad es un tipo de radiación, pero todos los tipos de radiación no son radiactividad.
- La luz la produce un cuerpo incandescente. Ejemplo: bombilla o el sol.
- La velocidad de la luz en el vacío es altísima:
300.000 kilómetros por segundo (km/s).
- En medios transparentes, la velocidad de la luz es menor que en el vacío. Ejemplos: en el agua: 225.000 km/s, en un diamante: 124.000 km/s.
- La energía de una onda es directamente proporcional a su frecuencia.
- El conjunto de radiaciones electromagnéticas se llama espectro electromagnético.
- Los seres humanos sólo podemos ver una estrecha banda del espectro electromagnético: la luz visible. Las radiaciones electromagnéticas son: ondas de radio, ondas de TV, microondas, rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma.



Bombilla incandescente



El sol



Espectro electromagnético



Radiactividad



Transmisión en el vacío

Cuestiones

- 1) Escribe ejemplos de ondas electromagnéticas.
- 2) Escribe la onda electromagnética presente en estos ejemplos: un móvil, un microondas, el sol, un mando a distancia, una barra de hierro caliente, un televisor.
- 3) ¿Todos los animales pueden ver igual que nosotros? Pon ejemplos.
- 4) ¿Dónde se propaga mejor la luz: en el vacío, el aire o el agua?

Soluciones

1) Ondas de radio, ondas de TV, microondas, rayos infrarrojos, luz visible, rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

2) Un móvil: ondas de radio; un microondas: microondas; el sol: luz visible, rayos infrarrojos y luz ultravioleta; un mando a distancia: rayos infrarrojos; una barra de hierro caliente: luz visible y rayos infrarrojos; un televisor: luz visible y ondas de televisión.

3) Muchos animales ven de forma distinta a como nosotros lo hacemos, ya sea por nitidez de formas, por enfoque o por las radiaciones que pueden captar sus ojos. Ejemplos: los gatos ven los contornos en trazos gruesos; los perros y los gatos no ven el rojo; las gatas son miopes y ven en blanco y negro; las abejas pueden ver la radiación ultravioleta.

4) En el vacío.

2. Propiedades de la luz

– La luz tiene las siguientes características:

a) Se propaga en línea recta.

b) Forma sombras y penumbras.

c) Se refleja. d) Se refracta. e) Se dispersa.

– Cuando la luz llega a un cuerpo, parte se refleja, parte se absorbe y parte se traspasa.

– Si un cuerpo refleja mucha luz, se dice que es reflectante. Ejemplos: los espejos y las superficies metálicas.

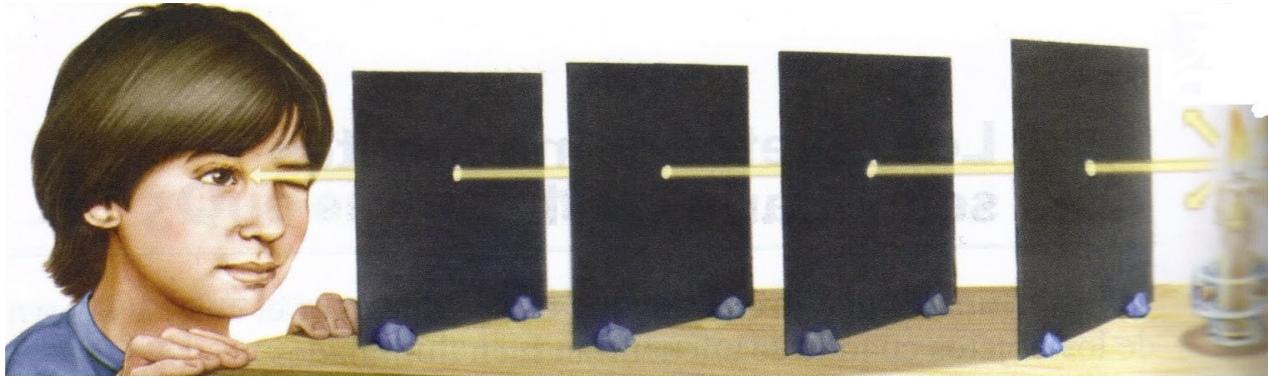
– Si un cuerpo absorbe mucha luz, se dice que es absorbente. Ejemplo: los cuerpos oscuros.

– Si un cuerpo deja traspasar mucha luz, se dice que es transparente. Ejemplo: el vidrio.

– Un rayo de luz es la línea recta que representa la dirección y el sentido de propagación de la luz.

– Los cuerpos que no dejan pasar la luz se llaman opacos.

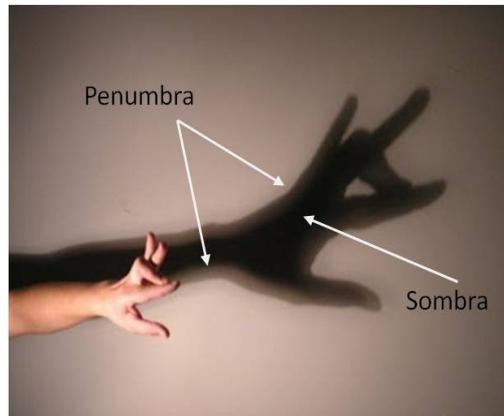
- Los que dejan pasar la luz pero no dejan pasar la imagen con claridad se llaman translúcidos.
- Un rayo de luz no se ve a menos que en el aire haya humo o polvo.
- Las sombras se forman porque la luz se propaga en línea recta y los cuerpos opacos no la dejan pasar.
- La sombra es nítida cuando el foco de luz es pequeño o bien cuando está lejos del objeto. Ejemplo: nuestra sombra, provocada por el sol.
- La penumbra es una zona parcialmente oscura, parcialmente iluminada.
- La sombra es una zona totalmente oscura, sin iluminar.
- Una sombra con la silueta poco clara es una sombra con penumbra.



Propagación en línea recta



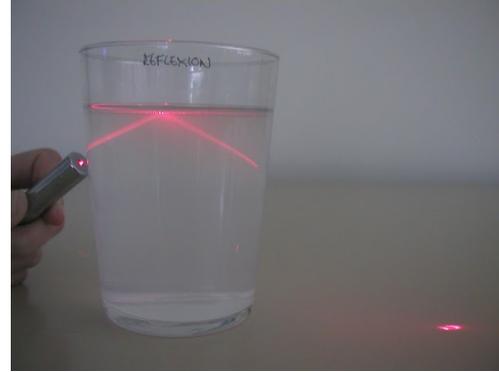
Sombra



Penumbra



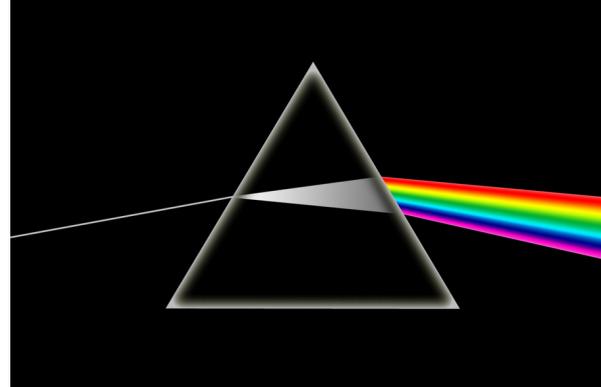
Reflexión



Reflexión bajo el agua



Refracción



Dispersión de la luz blanca



Cuerpo reflectante



Cuerpo absorbente



Cuerpo transparente



Cuerpo translúcido



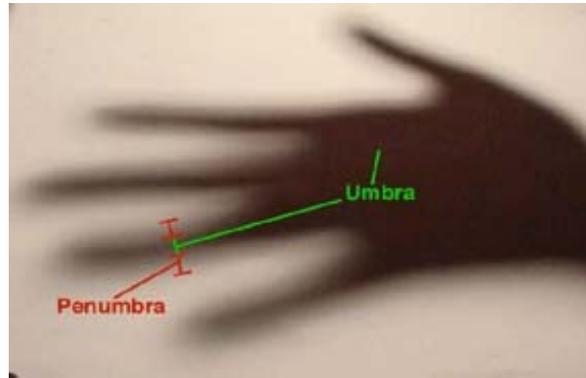
Cuerpo opaco



Rayo visible



Sombra nítida



Sombra borrosa

Cuestiones

- 1) ¿Cuáles son las propiedades de la luz?
- 2) ¿Qué le ocurre a la luz cuando llega a un cuerpo?
- 3) ¿Cuándo una sombra no es nítida?
- 4) ¿Por qué un cuerpo es opaco? ¿Y otro transparente? ¿Qué les ocurre a los espejos?

Soluciones

- 1) Se propaga en línea recta, forma sombras y penumbras, se refleja, se refracta y se dispersa.
- 2) Parte se refleja, parte se absorbe y parte traspasa.
- 3) Cuando el foco es grande y está cerca del objeto.
- 4) Porque no deja pasar casi nada de luz. Porque deja pasar casi toda la luz. Que reflejan casi toda la luz que les llega.

- La penumbra se forma cuando el foco es grande y está cerca del objeto.
- En los eclipses, hay zonas de sombra y de penumbra.
- En un eclipse de sol, en las zonas de la Tierra con sombra se verá un eclipse total y en las zonas de penumbra se verá un eclipse parcial.
- Un eclipse anular se produce cuando la luna está un poco más alejada de la Tierra y no se forman zonas de sombra, sólo de penumbra.
- La reflexión de la luz es el cambio de dirección que experimenta la luz al chocar contra la superficie de un cuerpo.
- Hay dos leyes fundamentales de la reflexión:
 - a) El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal están en el mismo plano. La normal es una línea perpendicular a la superficie.
 - b) El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.
- Existen dos tipos de reflexión: especular y difusa.

- En la reflexión especular, los rayos reflejados salen todos paralelos, en la misma dirección. Ejemplo: lo que ocurre en los espejos y en aguas tranquilas.
- En la reflexión difusa, los rayos reflejados salen en todas direcciones. Ejemplo: lo que ocurre en la mayoría de los objetos, como en un libro.
- La refracción consiste en que el rayo de luz cambia de dirección al pasar de un medio transparente a otro.
- La luz no se propaga con la misma velocidad en todos los medios transparentes.
- El índice de refracción se calcula así:

$$n = \frac{v}{c}$$

siendo: n: índice de refracción.

v: velocidad de la luz en un medio determinado.

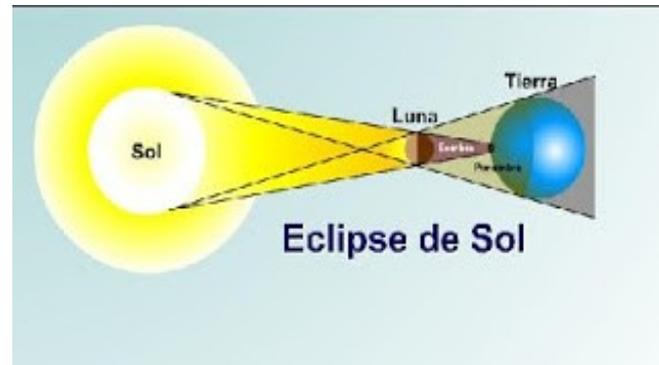
c: velocidad de la luz en el vacío.



Eclipse total

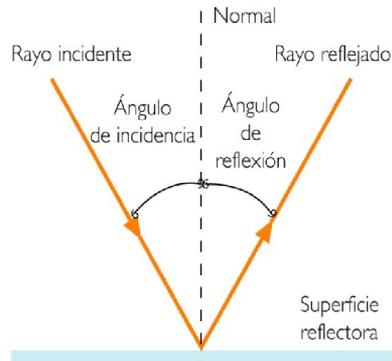


Eclipse parcial

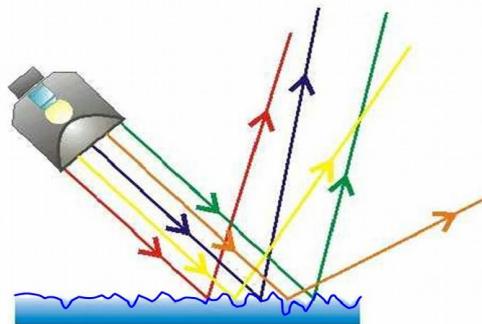
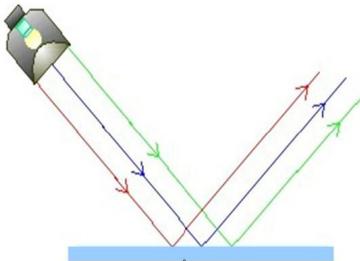


Eclipse anular

Esquema de un eclipse de sol



Leyes de la reflexión



Reflexión especular

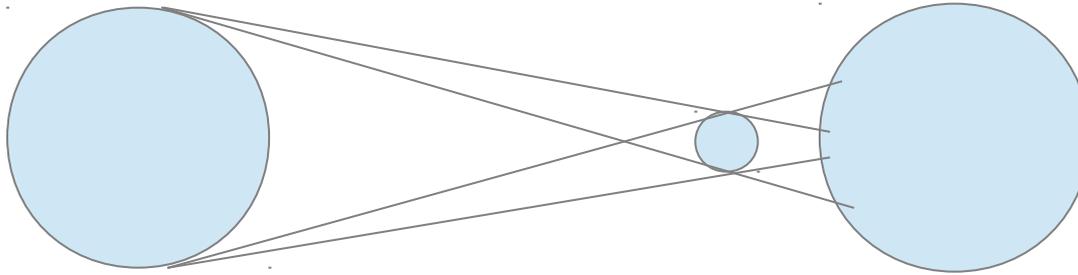
Reflexión difusa

Cuestiones

- 1) Dibuja la trayectoria de los rayos en un eclipse de sol.
- 2) ¿Cuándo se produce un eclipse total? ¿Y uno anular?
- 3) ¿Por qué propiedad de la luz podemos ver los objetos que nos rodean?
- 4) ¿Cuál es la velocidad de la luz en el vacío?

Soluciones

1)



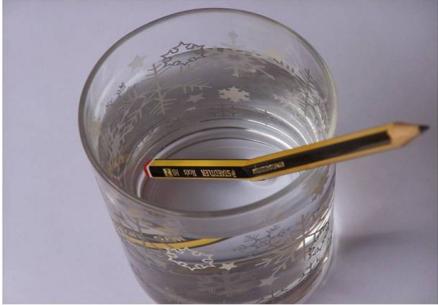
2) Cuando la luna cubre por completo al sol, la luna está más cerca de la Tierra. Cuando la luna no cubre por completo el círculo del sol y forman un anillo de luz, la luna está más lejos de la Tierra.

3) Por la reflexión difusa.

4) 300.000 km/s.

– Las leyes fundamentales de la refracción son:

- a) El rayo incidente, el rayo refractado y la normal están en el mismo plano.
- b) Si la luz pasa de un medio a mayor velocidad (menor índice de refracción), el rayo refractado se acerca a la normal. Si la luz pasa de un medio a menor velocidad (mayor índice de refracción), el rayo refractado se aleja de la normal.
- La luz blanca consta de seis colores fundamentales: rojo, anaranjado, amarillo, azul, verde y violeta. Son los colores del arco iris.
 - La dispersión de la luz consiste en que ciertos medios materiales separan la luz blanca en sus colores constituyentes.
 - La dispersión de la luz explica la formación del arco iris, el que el cielo y el mar sean azules y el que el amanecer y el atardecer se vean anaranjados.



Refracción de un lápiz

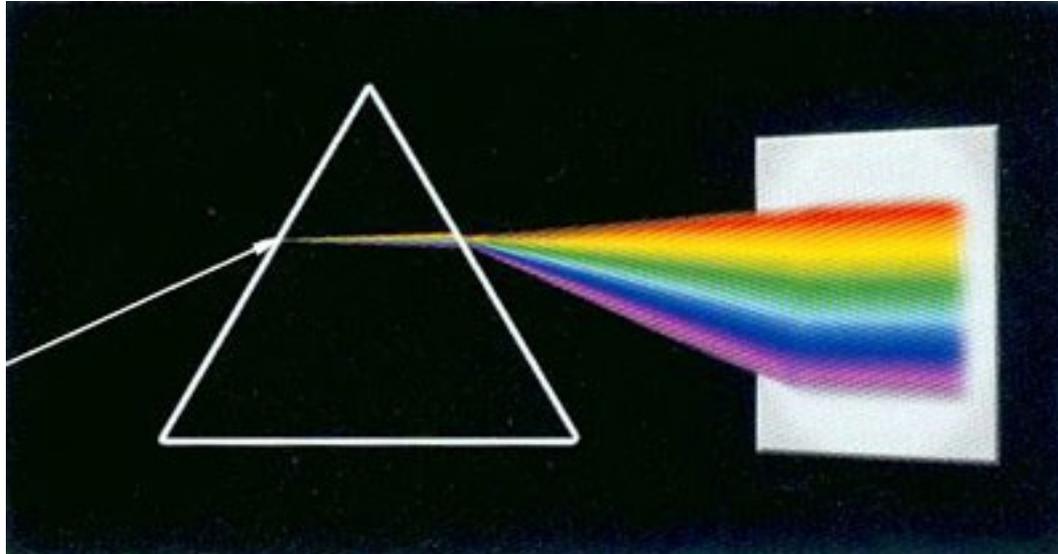


Refracción en un diamante



Cielo azul

Cielo negro



Dispersión en un prisma



Dispersión en un CD



Arco iris

Dispersión en una burbuja



Atardecer

Cuestiones

- 1) ¿Cómo podrías demostrarle a un amigo que la luz se propaga en línea recta?
- 2) Si la luz se propaga más lento en el agua que en el aire, ¿qué le pasa al rayo refractado al pasar del aire al agua, se aleja o se acerca a la normal?
- 3) ¿Por qué el cielo se ve azul?
- 4) ¿Cómo se forma el arco iris?

Respuestas

- 1) Diciéndole lo siguiente: si doblas la esquina, no te veo; las sombras tienen la misma forma que los objetos que las producen; si ponemos dos cartulinas con agujeros, sólo podremos ver a través si están en línea recta.
- 2) Se aleja de la normal.
- 3) Porque la luz blanca se dispersa en las partículas de polvo del aire y sólo pasa la luz azul, que es la de mayor energía.

4) En un día de lluvia y soleado, los rayos de luz se dispersan en las gotas de lluvia y la luz blanca se separa en sus colores constituyentes.

3. Espejos y lentes

- Los espejos y las lentes cambian la dirección de los rayos de luz.
- En los espejos ocurre la reflexión y en las lentes ocurre la refracción.
- Las imágenes que se forman pueden ser iguales, aumentadas, disminuidas, derechas o invertidas.

- Sus aplicaciones son múltiples: ver vehículos situados detrás, ver vehículos aproximándose por una esquina, corregir defectos visuales, ver a gran distancia, aumentar objetos pequeños, etc.
- Los espejos pueden ser cóncavos o convexos.
- Las lentes pueden ser convergentes o divergentes.
- Convergente significa que concentra los rayos de luz en un punto.
- Divergente significa que hace que se separen las direcciones de los rayos de luz.
- Las lentes convergentes suelen usarse para aumentar el tamaño y las divergentes para disminuirlo.
- El foco es el punto en el que convergen los rayos de luz.
- Las imágenes que se forman en espejos y lentes se pueden trazar geométricamente.



Espejo para arreglarse
Espejos de feria

Retrovisor

Espejo de esquina



Central solar



Gafas graduadas



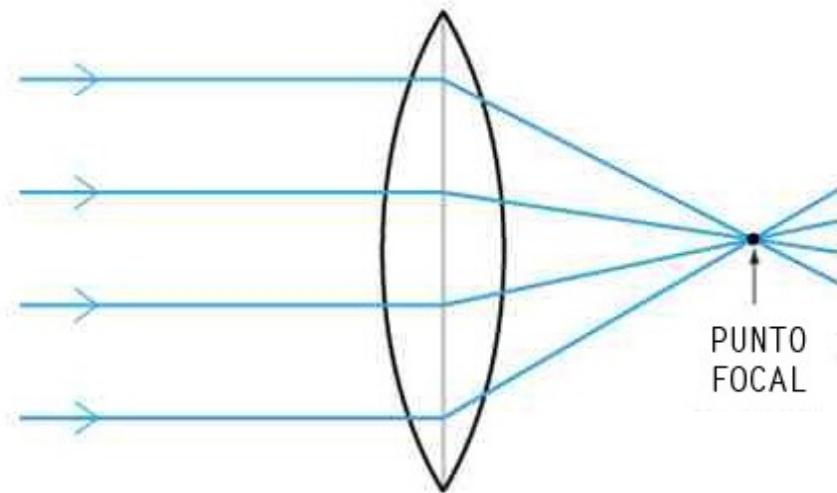
Telescopio



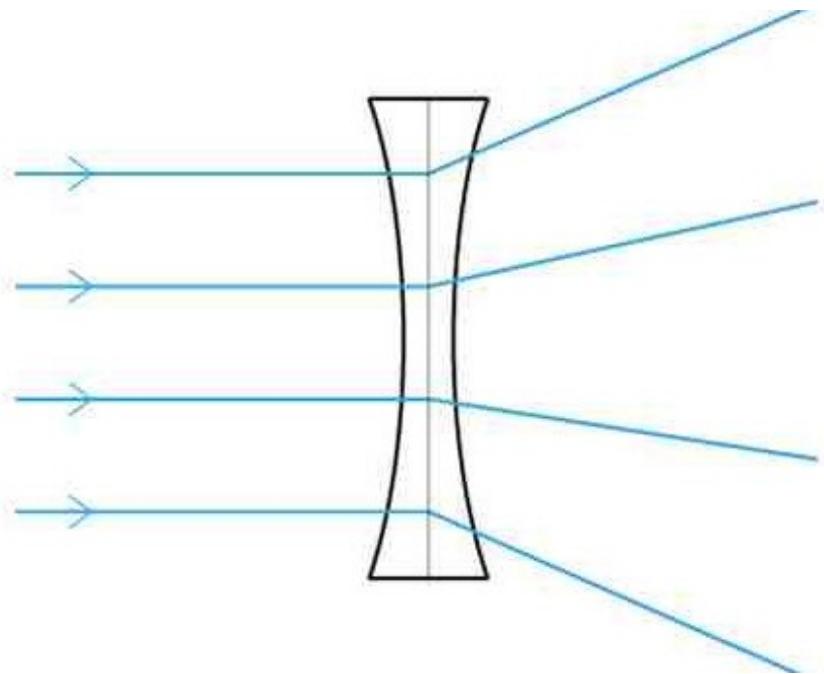
Microscopio
Binoculares o
prismáticos

Cámara fotográfica con zoom
Proyector

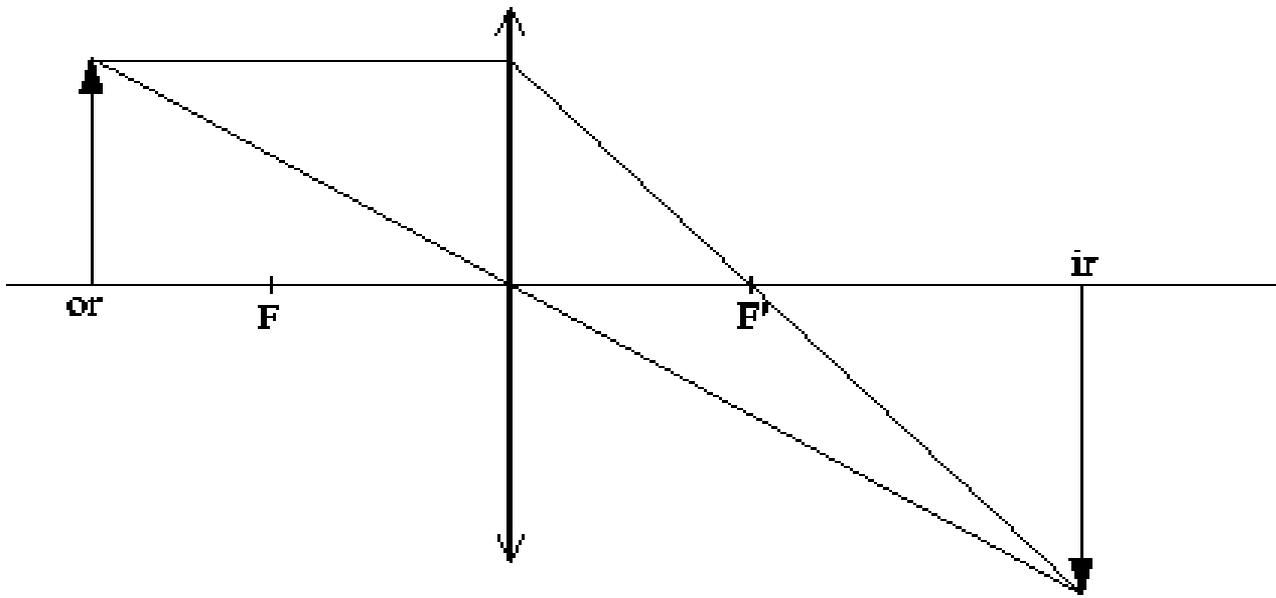
Lupa



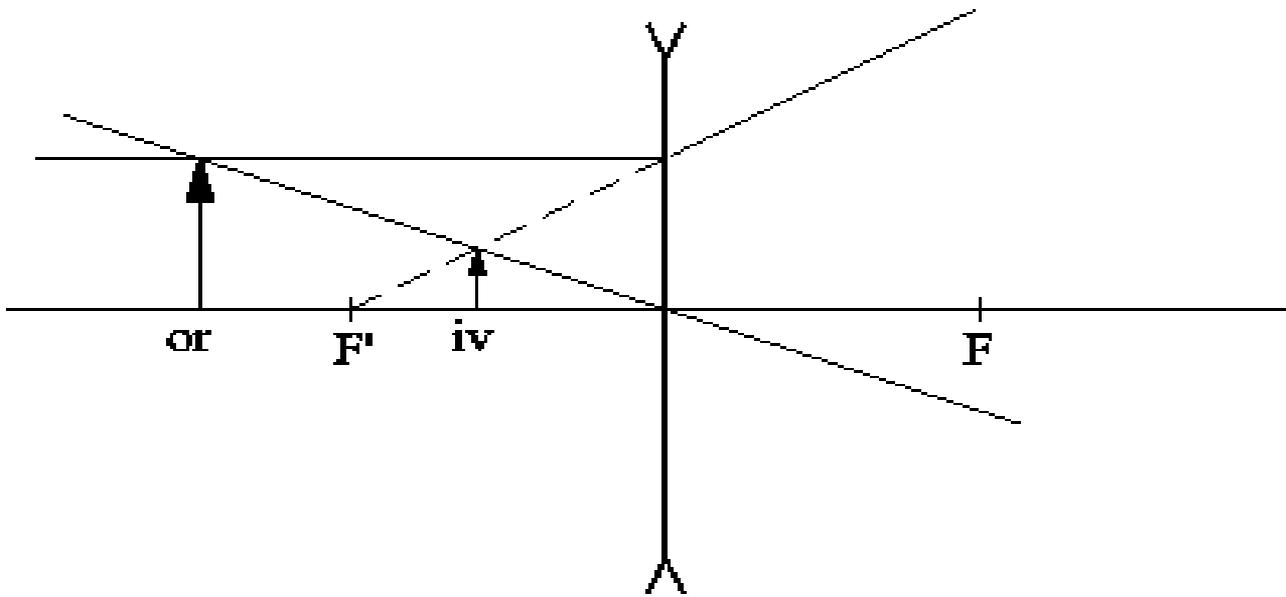
Lente convergente



Lente divergente



Formación de la imagen en una lente convergente



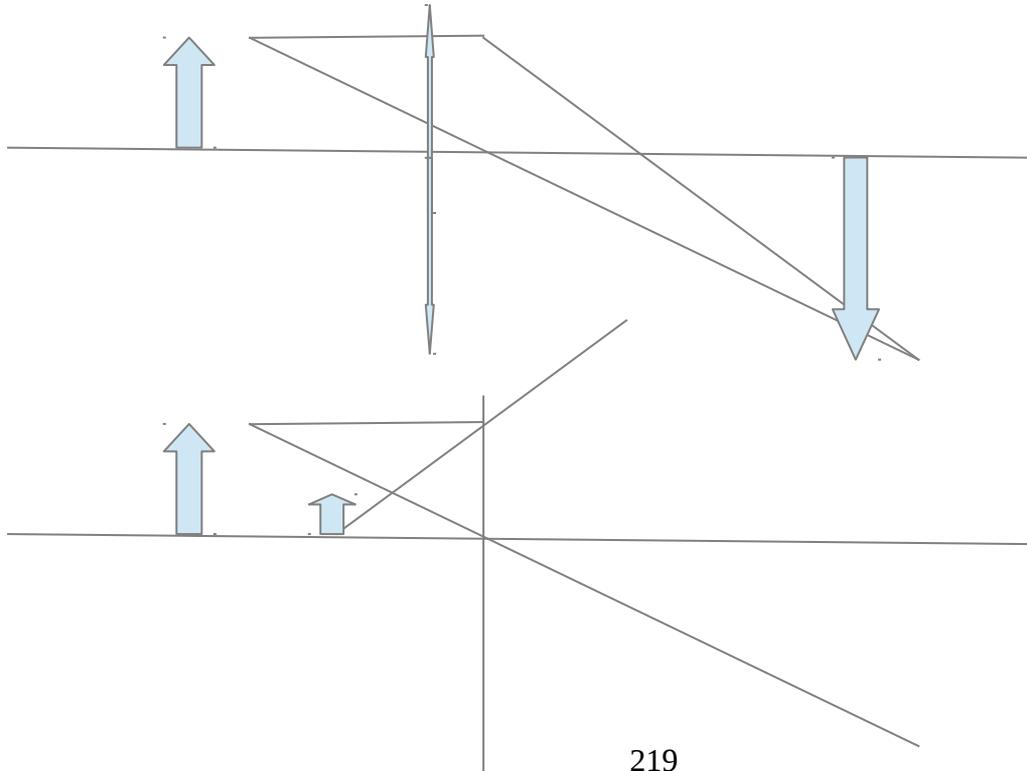
Formación de la imagen en una lente divergente

Cuestiones

- 1) ¿Cómo se puede saber si un espejo es cóncavo o convexo?
- 2) ¿Cómo se puede saber si una lente es convergente o divergente?
- 3) ¿En qué principios físicos están basados los espejos y las lentes?
- 4) Traza la imagen en una lente convergente y otra en una divergente.

Respuestas

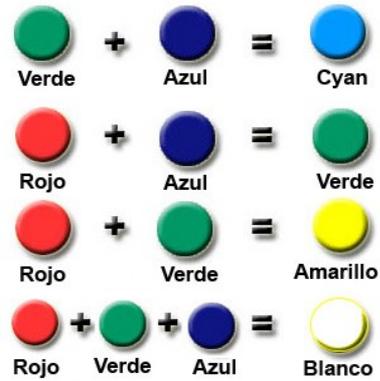
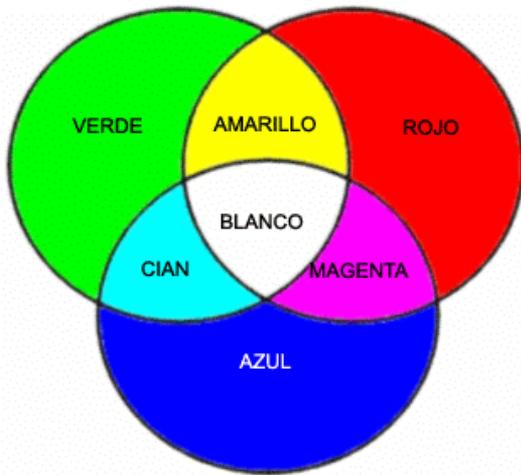
- 1) Tocándolo con un dedo por la parte que refleja. Si se curva hacia dentro, es cóncavo. Si se curva hacia fuera, es convexo.
- 2) Tocándola con los dedos. Si es más ancha por el centro es convergente. Si es más fina por el centro, es divergente.
- 3) Los espejos están basados en la reflexión y las lentes en la refracción.
- 4)



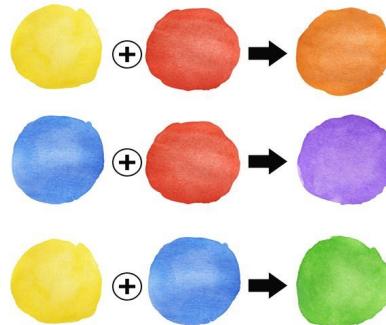
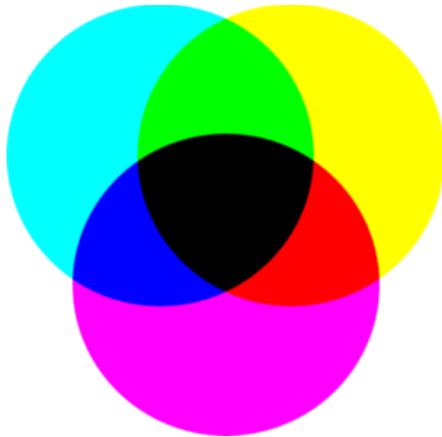
4. Los colores

- La luz blanca se compone de seis colores e infinitos matices.
- Los colores primarios son aquellos que, mezclados, dan lugar a todos los demás.
- Los colores secundarios son aquellos que resultan de mezclar los colores primarios.
- No es lo mismo mezclar luces de colores que mezclar pinturas de colores. El resultado puede ser distinto.
- Cada color tiene su color complementario.
- El color complementario es aquel que sumado al anterior da blanco si es una luz o el negro si es una pintura.
- El color complementario de un color primario se obtiene sumando los otros dos colores primarios. Ejemplo: el complementario del azul es el amarillo porque se obtiene sumando el rojo y el verde.

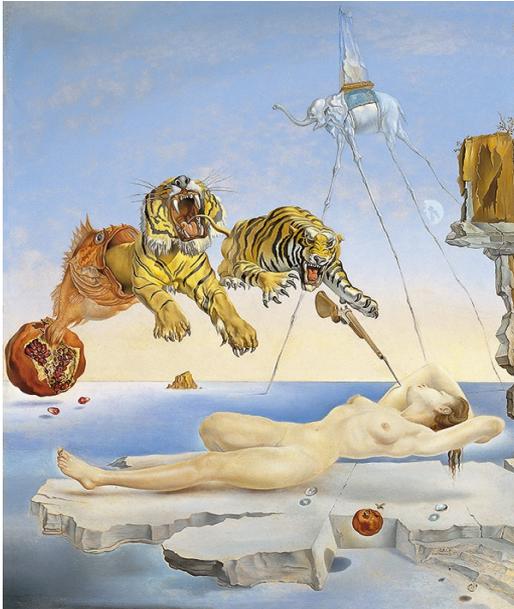
	Luces	Pinturas o pigmentos
Colores primarios	Rojo, verde y azul	Amarillo, cián (celeste) y magenta (violeta)
Colores secundarios	Amarillo, cián (celeste) y magenta (violeta)	Rojo, verde y azul
La suma de los tres colores primarios da	Blanco	Negro
Colores complementarios	Rojo - cián Verde - magenta Azul - amarillo	Cián – rojo Magenta – verde Amarillo - azul



Mezcla de luces de colores



Mezcla de pinturas de colores



Colores complementarios

Cuestiones

- 1) ¿Podemos conseguir el blanco mezclando pinturas de colores primarios en distintas proporciones?
- 2) ¿Qué se obtiene al mezclar dos luces de colores complementarios?
- 3) ¿Y si son pinturas?
- 4) ¿Cuál es el complementario del blanco?

Soluciones

1) No. Mezclando los tres se obtiene el negro y mezclándolos de dos en dos se obtienen rojo, verde y azul.

2) El blanco.

3) El negro.

4) El negro.

– Recordemos que la luz, al llegar a un cuerpo, en parte se refleja, en parte se absorbe y en parte traspasa.

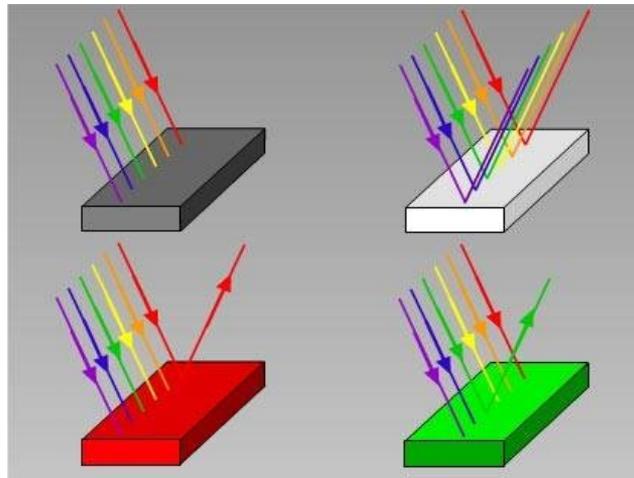
– Si un cuerpo se ve de un color es porque refleja ese color y absorbe el complementario. Ejemplo: si un cuerpo se ve amarillo es porque absorbe el azul y refleja el amarillo.

– Los cuerpos transparentes coloreados filtran los colores.

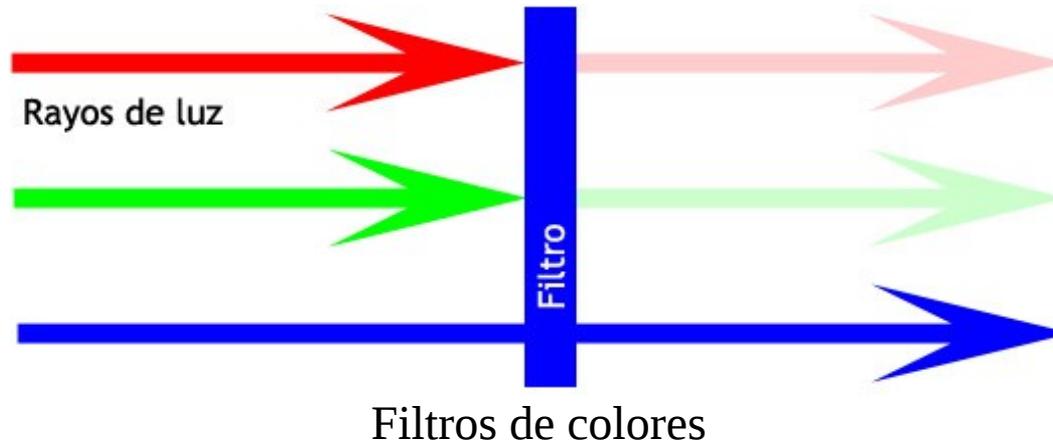
– Si un filtro es de un color primario, no deja pasar a los otros dos colores primarios ni al complementario, los absorbe. Ejemplo: un objeto azul se ve negro con un filtro amarillo.

– Así se ven los objetos de colores a través de distintos filtros:

Color del objeto	Color del filtro		
	Rojo	Azul	Verde
Rojo	Rojo	Negro	Negro
Azul	Negro	Azul	Negro
Verde	Negro	Negro	Verde
Amarillo (rojo + verde)	Rojo	Negro	Verde
Magenta (rojo + azul)	Rojo	Azul	Negro
Cian (verde + azul)	Negro	Azul	Verde



Colores absorbidos y colores reflejados



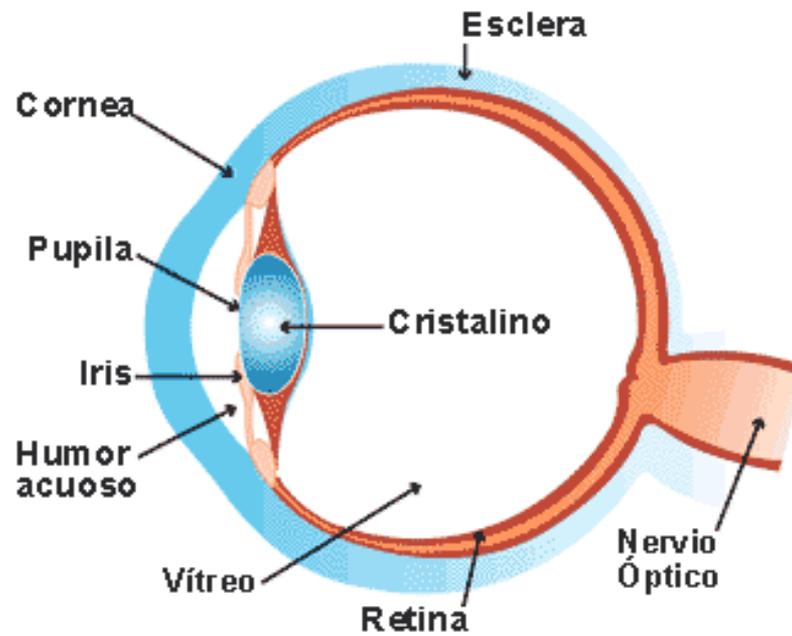
Cuestiones

- 1) ¿Por qué un cuerpo se ve de color blanco?
- 2) ¿Por qué un cuerpo se ve de color negro?
- 3) Si un cuerpo se ve verde, ¿qué color absorbe?
- 4) A través de un filtro rojo, ¿de qué color se ve un cuerpo amarillo? ¿Y otro verde? ¿Y otro azul?

Soluciones

- 1) Porque refleja todos los colores.
- 2) Porque absorbe todos los colores.
- 3) El magenta, su complementario.
- 4) Rojo. Negro. Negro.

5. El ojo y la vista



- Globo ocular: dícese de la forma de globo que tiene el ojo.
- Esclerótica: membrana blanca que protege al globo ocular.

- Córnea: parte frontal y transparente de la esclerótica.
 - Iris: membrana coloreada y circular del ojo.
 - Pupila: orificio del iris que regula la cantidad de luz que penetra en el ojo.
- Cristalino: lente convergente del ojo.
- Retina: finísima capa donde se encuentran las células receptoras del ojo.
 - Bastones: células receptoras del ojo sensibles al color y que se activan con mucha luz.
 - Conos: células receptoras del ojo insensibles al color y que se activan con poca luz.
 - Mácula: zona de la retina sensible a los detalles.
 - Miopía: defecto de la vista consistente en que el ojo es demasiado grande y la imagen se forma antes de la retina.
 - Hipermetropía: defecto de la vista que consiste en que el ojo es demasiado pequeño y la imagen se forma detrás de la retina.
 - Astigmatismo: defecto de la vista que consiste en que la córnea está deformada y no tiene su forma natural.

Cuestiones

- 1) ¿Qué tipo de lente deben usar los miopes? ¿Por qué?
- 2) ¿Qué tipo de lente deben usar los hipermetropes? ¿Por qué?
- 3) ¿Qué hace el ojo cuando le llega demasiada luz? ¿Y en la oscuridad?
- 4) ¿Por qué la retina de algunos animales es reflectante?

Soluciones

- 1) Divergente. Porque el ojo miope es demasiado convergente.
- 2) Convergente. Porque el ojo hipermetrope es demasiado divergente.
- 3) La pupila se cierra y deja pasar poca luz. Se abre al máximo para dejar pasar la máxima cantidad posible de luz.
- 4) Porque de esa forma la luz pasa dos veces por la retina y es más fácil que vean con poca luz.

TEMA 8: LAS FUERZAS Y EL MOVIMIENTO

Esquema

1. Las fuerzas
2. Máquinas simples
3. El movimiento
4. Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.)
5. Gráficas de movimiento

1. Las fuerzas

- Una fuerza es todo aquello capaz de cambiar el movimiento de un cuerpo o de producirle una deformación o una fractura.
- Es decir, una fuerza puede:
 - a) Aumentar la velocidad.
 - b) Frenar.
 - c) Cambiar la dirección.
 - d) Deformar un cuerpo
 - e) Romper un cuerpo.

Ejercicio 1: pon un ejemplo de cada tipo de efecto que produce una fuerza sobre los cuerpos.

Solución:

- a) Aumentar la velocidad: empujar un carro, pisar el acelerador de un coche.
- b) Frenar: pisar el freno, un cuerpo tirado hacia arriba.
- c) Cambiar la dirección: dos coches locos que chocan.
- d) Deformar un cuerpo: darle un porrazo a un trozo de plastilina.
- e) Romper un cuerpo: Romper un palillo de dientes, cortar jamón.

- Las fuerzas pueden actuar a distancia o por contacto. Ejemplos: empujar un coche, un imán atrae al hierro.

- En el Sistema Internacional (SI), la fuerza se mide en newtons (N).

- Los distintos tipos de fuerzas son:

a) La fuerza de la gravedad: todos los cuerpos en la naturaleza se atraen con una fuerza que aumenta con las masas y disminuye con la distancia que los separa.

b) El peso: es parecida a la fuerza de la gravedad. Es la fuerza con la que un planeta atrae a un cuerpo situado cerca de su superficie o en contacto con ella. Se calcula así: $P = m \cdot g$

siendo: m : masa del cuerpo (kg)

g : aceleración de la gravedad = $9,8 \frac{m}{s^2} \simeq 10 \frac{m}{s^2}$

- Ejemplo: la masa de una persona es de 85 kg. ¿Cuál es su peso?

$$P = m \cdot g = 85 \cdot 10 = 850 \text{ N}$$

Ejercicio 2: calcula el peso de una persona de 85 kg en la Luna, en Marte y en Júpiter. Determina cuántas veces mayor es el peso comparado con la Tierra.
Aceleraciones de la gravedad: $g_{\text{Luna}} = 1'62$; $g_{\text{Marte}} = 3'71$; $g_{\text{Júpiter}} = 22'9$

Solución:

En la Tierra:

$$P_{\text{Tierra}} = m \cdot g_{\text{Tierra}} = 85 \cdot 10 = 850 \text{ N}$$

$$\frac{P_{\text{Tierra}}}{P_{\text{Tierra}}} = \frac{850}{850} = 1$$

En la Luna:

$$P_{\text{Luna}} = m \cdot g_{\text{Luna}} = 85 \cdot 1'62 = 138 \text{ N}$$

$$\frac{P_{\text{Tierra}}}{P_{\text{Luna}}} = \frac{850}{138} = 6'16$$

En Marte:

$$P_{\text{Marte}} = m \cdot g_{\text{Marte}} = 85 \cdot 3'71 = 315 \text{ N}$$

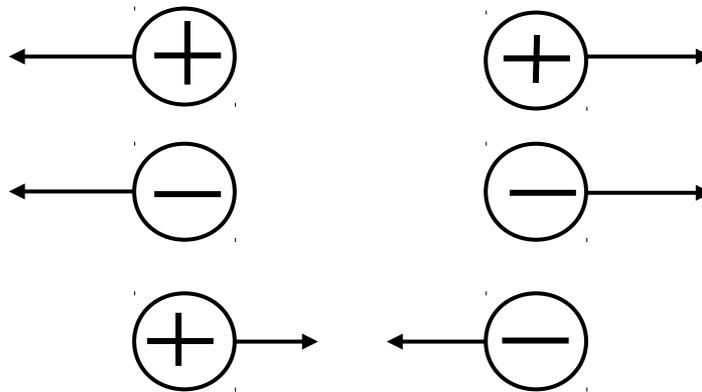
$$\frac{P_{\text{Tierra}}}{P_{\text{Marte}}} = \frac{850}{315} = 2'7$$

En Júpiter:

$$P_{\text{Júpiter}} = m \cdot g_{\text{Júpiter}} = 85 \cdot 22'9 = 1946 \text{ N}$$

$$\frac{P_{\text{Júpiter}}}{P_{\text{Tierra}}} = \frac{1946}{850} = 2'29$$

b) La fuerza eléctrica, F_E : es la fuerza con la que se atraen o repelen dos cuerpos cargados.



- Todos los cuerpos tienen partículas cargadas: los protones (cargas positivas) y los electrones (cargas negativas).
- La mayoría de los cuerpos son neutros, es decir:

número de cargas positivas = número de cargas negativas.

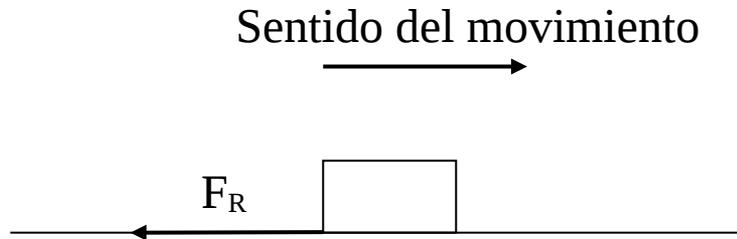
- Los cuerpos se pueden cargar de tres formas:

* Por frotamiento: los electrones pasan de un cuerpo a otro.

* Por contacto: un cuerpo cargado carga a otro descargado.

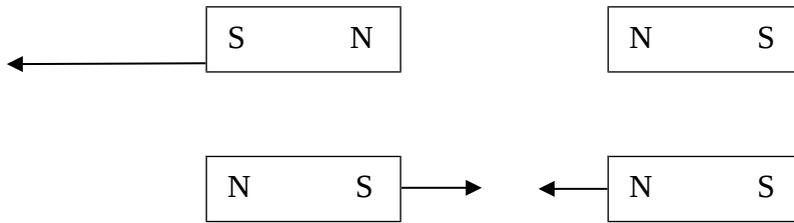
* Por inducción: por aproximación, un cuerpo cargado carga a otro descargado.

c) La fuerza de rozamiento, F_R : es una fuerza que se opone al movimiento. La mayoría de las superficies no son totalmente lisas, sino que tienen rugosidades visibles o microscópicas. Cuanto más pulida esté la superficie, menor será el rozamiento.

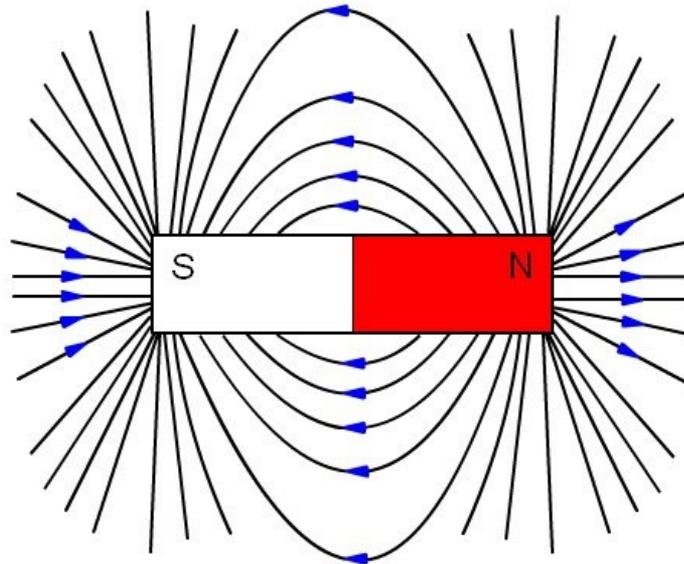


d) La fuerza electromagnética, F : es la fuerza con la que se atraen o repelen los cuerpos imantados.





- Los imanes tienen dos polos: el polo norte y el polo sur. En los polos, el campo magnético es más intenso.
- Del polo norte salen lo que se llaman líneas del campo magnético y llegan hasta el sur.



- Los imanes pueden ser:

* Naturales y permanentes. Ejemplos: los de magnetita y los de neodimio.

* Artificiales y permanentes. Ejemplo: una aguja frotada con un imán.

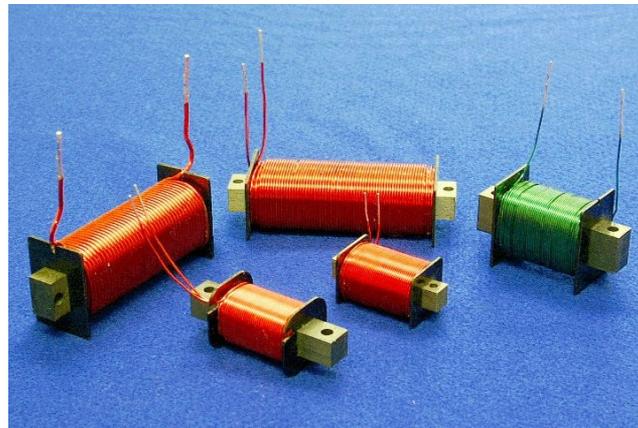
* Artificiales y temporales. Ejemplo: un electroimán. Un electroimán es un imán producido por la corriente eléctrica.



Electroimán casero



Electroimán industrial



Bobinas

- La Tierra tiene un campo magnético producido por la rotación del núcleo externo, constituido por aleaciones de hierro fundido.

e) Fuerza elástica: es la fuerza necesaria para comprimir o estirar un cuerpo elástico.

- Los típicos cuerpos elásticos son las gomas y los muelles.

- La fuerza elástica se calcula así: $F = k \cdot x$

siendo: F: fuerza elástica (N)

k: constante elástica (N/m)

x: estiramiento o contracción (m)

- La constante elástica o constante recuperadora es una característica del cuerpo elástico. Si k es pequeña, el cuerpo es fácil de comprimir o estirar. Si k es grande, el cuerpo es difícil de comprimir o estirar.

Ejercicio 3: un muelle tiene una constante de 3000 N/m. Calcula la fuerza necesaria para estirarlo 20 cm.

Ejercicio 4: a un muelle se le aplica una fuerza de 200 N y se comprime 5 cm. Calcula su constante elástica.

2. Máquinas simples

- Una máquina es un dispositivo que nos ayuda a realizar un trabajo, disminuyendo la fuerza necesaria o aplicándola de forma más cómoda.
- Las máquinas simples, es decir, las más sencillas son: la palanca, el plano inclinado y la polea.
- Las partes de una palanca son: punto de apoyo, potencia y resistencia.
- Los tipos de palanca son:
 - a) De primer género: el punto de apoyo está entre los otros dos elementos.
 - b) De segundo género: la resistencia está entre los otros dos elementos.
 - c) De tercer género: la potencia está entre los otros dos elementos.
- En un plano inclinado, la fuerza necesaria para elevar al objeto es menor que su peso.
- En una polea, la fuerza necesaria es igual al peso. En un sistema de poleas, la fuerza es inferior.

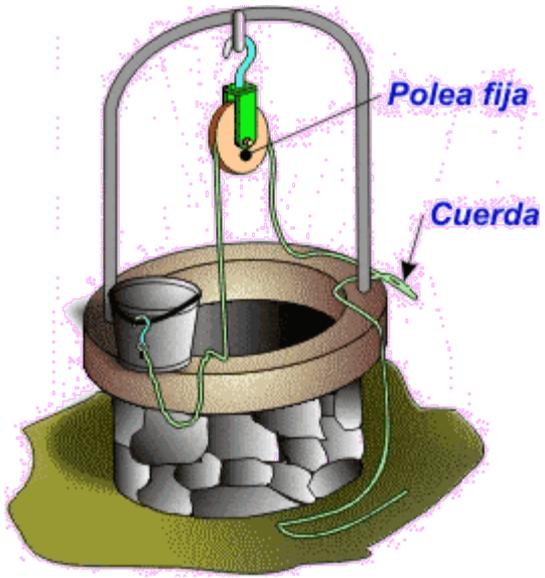
Ejercicio: escribe dos ejemplos de cada tipo de palanca.

Solución:

- a) De primer género: una barra que levanta una roca, una balanza, unas tijeras, unos alicates, unas tenazas.
- b) De segundo género: una carretilla, un cascanueces.
- c) De tercer género: pinza de depilar y caña de pescar.







3. El movimiento

- La Mecánica es la parte de la Física que estudia el movimiento. Se divide en:

Mecánica {
Cinemática
Dinámica

- La cinemática es la parte de la mecánica que estudia el movimiento sin tener en cuenta las fuerzas. La dinámica es la parte de la mecánica que estudia el movimiento teniendo en cuenta las fuerzas.

- El movimiento es el cambio de la posición con el tiempo.

- La velocidad es el espacio recorrido por unidad de tiempo. La aceleración es el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

- Los principales tipos de movimiento son:

MRU: movimiento rectilíneo uniforme.

MRUA: movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

MRUR: movimiento rectilíneo uniformemente retardado.

MCU: movimiento circular uniforme.

Movimiento	Trayectoria	Velocidad	Aceleración
MRU	Recta	Constante	0
MRUA	Recta	Aumenta	Constante
MRUR	Recta	Disminuye. Está frenando	Constante
MCU	Circunferencia	Constante	Constante

- Un ejemplo de MRUA es la caída libre o un coche que sale del reposo.

- Un ejemplo de MRUR es lanzar un objeto verticalmente hacia arriba o un coche frenando.

4. Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.)

- La trayectoria es recta y la velocidad es constante.
- La velocidad se calcula así:

$$v = \frac{e}{t}$$

Ejercicio 1: despeja el espacio y el tiempo de la fórmula:

$$v = \frac{e}{t}$$

Solución:

$$e = v \cdot t$$

$$t = \frac{e}{v}$$

- Para pasar de km/h a m/s, dividimos por 3'6.
- Para pasar de m/s a km/h, multiplicamos por 3'6.

Ejercicio 2: transforma estas velocidades en m/s o en km/h:

a) 100 km/h

b) 10 m/s

c) 120 km/h

d) 50 m/s

Ejercicio 3: un coche va a 30 m/s por la autopista. Calcula:

- a) La distancia recorrida en 15 minutos.
- b) El tiempo necesario para recorrer 4 km.

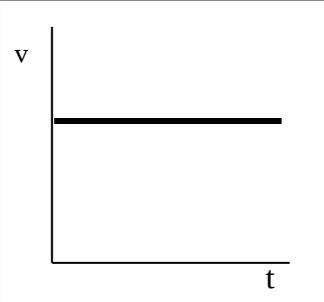
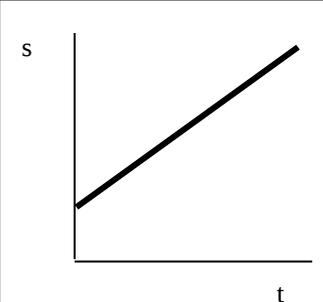
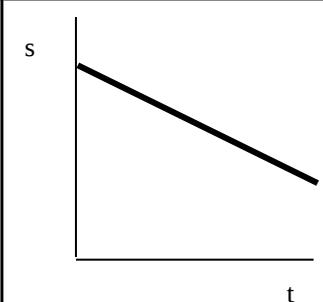
5. Gráficas de movimiento

- Las dos principales gráficas de movimiento son:

a) La gráfica velocidad-tiempo (v-t).

b) La gráfica posición-tiempo (s-t).

- Para el MRU, estas gráficas son así:

Tipo de gráfica	Velocidad-tiempo	Posición-tiempo (Se aleja del origen)	Posición-tiempo (Se acerca al origen)
Gráfica	 <p>A velocity-time graph for MRU. The vertical axis is labeled 'v' and the horizontal axis is labeled 't'. A horizontal line is drawn at a constant positive velocity value.</p>	 <p>A position-time graph for MRU moving away from the origin. The vertical axis is labeled 's' and the horizontal axis is labeled 't'. A straight line with a positive slope starts from a positive value on the 's' axis.</p>	 <p>A position-time graph for MRU moving towards the origin. The vertical axis is labeled 's' and the horizontal axis is labeled 't'. A straight line with a negative slope starts from a positive value on the 's' axis.</p>

Ejercicio 4: dibuja estas gráficas:

- a) Gráfica $v-t$ de un cuerpo que va a 5 m/s.
- b) Gráfica $s-t$ de un cuerpo que parte del origen y está a 50 m a los 10 segundos.
- c) Gráfica $s-t$ de un cuerpo que está inicialmente a 30 m del origen y a 80 metros a los 60 segundos.

TEMA 8: EL MOVIMIENTO. EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1) Un corredor tiene un ritmo de 5 min/km. ¿Cuánto tardará en hacer 8 km? ¿Qué distancia recorrerá en una hora?
- 2) Un coche tarda 25 minutos en recorrer los 32 km que separan Utrera de Sevilla. Calcula su velocidad media.
- 3) Un avión vuela a 400 km/h. ¿Cuánto tardará en recorrer la distancia Sevilla-Madrid? ¿Y Sevilla-Londres? ¿Y Sevilla-Nueva York?
Distancia Sevilla-Madrid: 391 km
Distancia Sevilla-Londres: 1636 km
Distancia Sevilla-Nueva York: 5734 km
- 4) Vemos un relámpago y 3 segundos más tarde oímos el trueno. ¿A qué distancia está la tormenta si la velocidad del sonido es de 340 m/s?
- 5) ¿Qué tiempo tarda un rayo de sol en viajar del Sol a la Tierra?
Distancia Tierra-Sol: 150 millones de kilómetros.
Velocidad de la luz: 300.000 km/s
- 6) Un cuerpo va a 2 m/s. Al principio está a 4 m del origen. Dibuja su gráfica v-t y su gráfica s-t.
- 7) Un cuerpo se mueve a 10 m/s. Al principio está a 20 m del origen. Dibuja sus gráficas v-t y s-t.

- 8) Un niño va a la panadería que está a 200 m de su casa a 5 km/h, permanece allí 3 minutos y vuelve a 6 km/h.
- Calcula el tiempo total necesario.
 - Dibuja la gráfica v-t.
 - Dibuja la gráfica s-t.
- 9) La velocidad de un atleta suele darse en min/km. Convierte estos ritmos en km/h: 3'5 min/km, 4 min/km, 4'5 min/km, 5 min/km, 5'5 min/km y 6 min/km.
- 10) Un perro corre a 20 km/h detrás de un hombre que va a 10 km/h. Si el hombre está a 20 m de la salvación y el perro estaba a 40 m del hombre, ¿se salvará?
- 11) Dos atletas están cerca de la meta. El corredor A va a 12 km/h y está a 50 m. El corredor B va a 14 km/h y está a 60 m. ¿Quién ganará?
- 12) Dos ciudades están separadas 40 km. De la izquierda sale un coche a 80 km/h y de la derecha sale otro a 60 km/h. Calcula cuándo y dónde estarán a la media hora y a la hora.
- 11) Un tiburón persigue a un hombre que está a 100 m de él. El hombre se encuentra a 20 m de unas rocas. Si el tiburón va a 40 km/h y el hombre va a 6 km/h, ¿comerá hoy el tiburón?

TEMA 9: LA ENERGÍA

Esquema

1. Introducción
2. Las centrales eléctricas
3. Fuentes de energía renovables y no renovables
4. Uso racional de la energía

1. Introducción

- La energía es la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo, es decir, de realizar un desplazamiento.
- Ejemplo: un cuerpo en lo alto de una montaña tiene energía porque se puede caer. Una persona tiene energía porque se puede mover.
- También es la capacidad que tiene un cuerpo de deformar o de romper algo.
- Ejemplo: un martillo tiene energía porque puede romper un cristal.
- La energía se puede clasificar:

a) Según su naturaleza:

Tipos de
energía

- Mecánica: la del movimiento
- Eléctrica: la de la corriente eléctrica
- Térmica: la del calor
- Luminosa o lumínica: la de la luz
- Sónica: la del sonido
- Química: la de las reacciones químicas
- Nuclear: la del núcleo atómico

- La energía mecánica puede ser cinética o potencial. Un cuerpo tiene energía cinética cuando se está moviendo. Un cuerpo tiene energía potencial cuando tiene una altura con respecto al suelo y puede caer.

b) Según la forma de producirla:

Tipos de energía	{	Eólica: la del viento
		Hidroeléctrica: la de los saltos de agua
		Solar: la del sol
		Química: la de los combustibles
		Mareomotriz: la de las mareas
		Geomotriz: la del calor interno de la Tierra
		Nuclear: la de las centrales nucleares

- Principio de conservación de la energía: la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma.
- El trabajo se puede transformar en energía y la energía en trabajo, pero siempre se pierde algo en forma de calor en el proceso.

- Ejercicio: en los siguientes sistemas, indica qué tipo de energía se transforma en qué tipo de energía:

Sistema	Energía de entrada	Energía final
Ventilador		
Estufa		
Coche		
Televisor		
Reloj de pulsera		
Animal		
Planta		
Trompo o taladradora		
Lavadora		
Martillo que rompe cristal		
Maceta que cae desde la azotea		

2. Las centrales eléctricas

- Una central eléctrica funciona de esta forma:

a) Un tipo de energía se transforma en energía mecánica.

- Ejemplos: cuando se quema un combustible, los gases mueven una turbina, el agua de una presa mueve una turbina.

b) Esta energía mecánica hace mover un generador de corriente. Un generador de corriente es un aparato que transforma el movimiento en energía eléctrica. Por ejemplo: una dinamo de bicicleta.

c) La corriente se transporta hasta los lugares de consumo mediante torres de alta tensión.

d) Cerca de las poblaciones, la alta tensión se transforma en baja tensión en subestaciones eléctricas.

3. Fuentes de energía renovables y no renovables

II