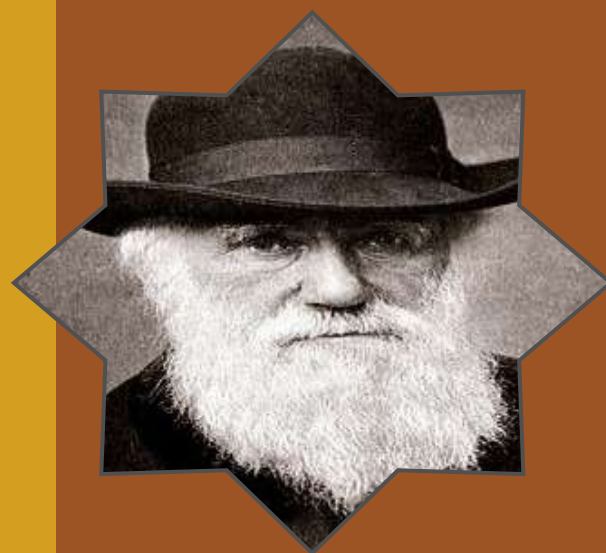


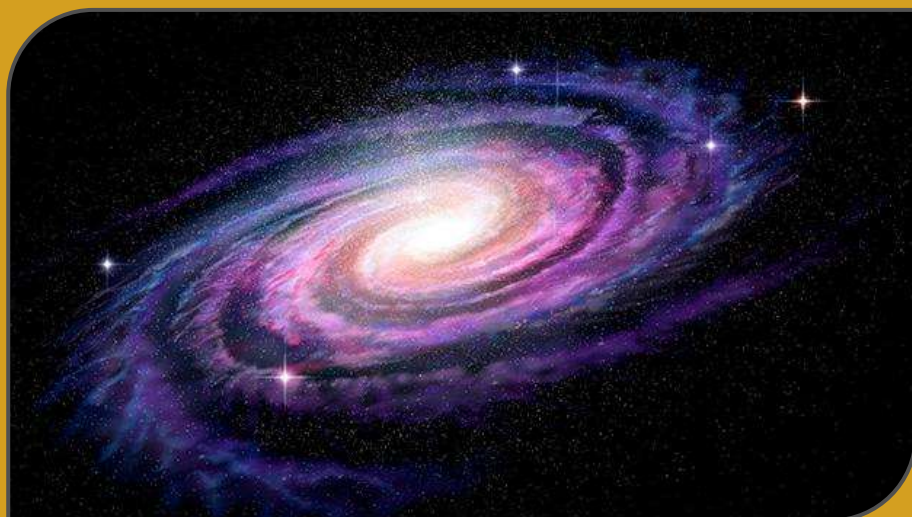
Ámbito Científico –Tecnológico **TERCERO**

ESPA-ESPAD



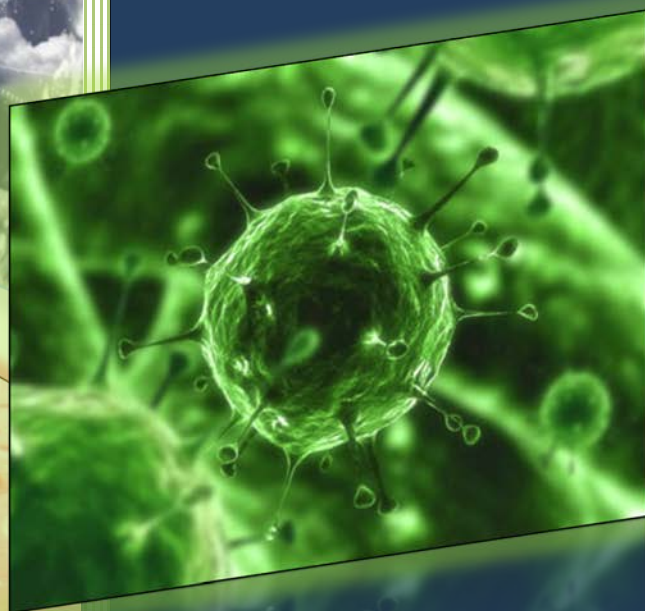
Departamento
Científico-Tecnológico

CEPA Antonio Machado



Nivel 2
Módulo 1

Ámbito Científico- Tecnológico



DEPARTAMENTO CIENTÍFICO-
TECNOLÓGICO
Nivel 2 Módulo 1 (3º)



C.E.P.A. "Antonio Machado"

"En cuestiones de cultura y de saber, sólo se pierde lo que se guarda; sólo se gana lo que se da."

UNIDAD 1. CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO. VELOCIDAD Y ACELERACIÓN



Departamento Científico-Tecnológico

Edición 2020

Unidad didáctica N1.
Caracterización del movimiento. Velocidad y aceleración.

ÍNDICE

1. EL LENGUAJE ALGEBRAICO	Pág2
2. ECUACIONES DE PRIMER GRADO. PROBLEMAS	Pág8
3. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE 2º GRADO CON UNA VARIABLE. PROBLEMAS	Pág14
4. SISTEMAS DE ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS	Pág17
5. CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO. VELOCIDAD Y ACELERACIÓN	Pág22
6. ESTUDIO DE LAS FUERZAS. LAS FUERZAS DE LA NATURALEZA. LEYES DE LA DINÁMICA	Pág36
7. ESTÁTICA. PESO Y PRESIÓN.	Pág44
8. EFECTOS DE LAS FUERZAS SOBRE LOS MATERIALES. ESTRUCTURAS	Pág47

1. EL LENGUAJE ALGEBRAICO

1.1. INTRODUCCIÓN

En ocasiones has visto expresiones como la siguiente: $a + b = b + a$

Con ella representamos la propiedad conmutativa de la suma. Esta propiedad es cierta para cualquier par de números y por ello utilizamos letras en lugar de valores concretos.

En Matemáticas es frecuente utilizar expresiones que combinen números y letras o solamente letras. Esto lo hacemos cuando, como en el caso anterior, expresamos relaciones que se dan para todos los números. También cuando desconocemos el valor de algún dato lo representamos con una letra hasta que lo hallamos. Y también cuando no conocemos el valor numérico de algún dato y hemos de escribir una expresión en la que interviene aunque no se trate de hallar su valor.

Las expresiones que resultan de combinar números y letras relacionándolos con las operaciones habituales se llaman **expresiones algebraicas**. La parte de las Matemáticas que utiliza las expresiones algebraicas se llama **Álgebra**.

Muchas expresiones algebraicas que utilizamos resultan de una «traducción» del lenguaje ordinario al lenguaje algebraico. Fíjate en los ejemplos y observa que a los números cuyo valor desconocemos unas veces le hemos dado el nombre de una letra y otras el de otra.

El doble de un número	$2x$
La mitad de un número	$x / 2$
El triple de un número menos 2	$3y - 2$
El doble del producto de dos números	$2xy$
La mitad del cuadrado de un número	$\frac{x^2}{2}$
La mitad de un número más su triple	$\frac{x}{2} + 3x$

Si la información es expresada mediante expresiones algebraicas estamos utilizando un lenguaje algebraico.

1.2. MONOMIOS Y OPERACIONES CON MONOMIOS

Un **monomio** es una expresión algebraica en la que las únicas operaciones que aparecen entre las variables son el producto y la potencia de exponente natural. El número es el **coeficiente** y las letras forman la **parte literal**

Ejemplos: $5x^2$, $\frac{3}{4}x^2$, tvz^3

En el primero el coeficiente es 5, y la parte literal es x^2 . En el segundo el coeficiente es $\frac{3}{4}$ y la parte literal x^2 . En el tercero el coeficiente es 1 y la parte literal tvz^3

Se llama **grado** de un monomio a la suma de los exponentes de sus letras.

Ejemplos: $4x^2 \rightarrow$ es de grado 2

$3a^2b \rightarrow$ es de grado 3.

7 es de grado 0.

Vamos a considerar el siguiente ejemplo. Un coche lleva doble velocidad que un autobús, un avión lleva la velocidad del autobús al cuadrado y un tren lleva la tercera parte de la velocidad del avión.

Llamamos v a la velocidad del autobús, la velocidad del coche será $2 \cdot v$, la velocidad del avión será v^2 y la del tren $\frac{1}{3}v^2$. Estas expresiones son monomios.

Vehículo	Monomio	Coeficiente	Parte literal	Grado
Autobús	v	1	v	1
Coche	$2 \cdot v$	2	v	1
Avión	v^2	1	$v^2 = v \cdot v$	2
Tren	$\frac{1}{3}v^2$	$\frac{1}{3}$	v^2	2

Aquellos **monomios** que tienen la misma parte literal se dicen que son **semejantes**. La velocidad del autobús y la velocidad del coche son monomios semejantes. La velocidad del avión y la del tren también son semejantes. En cambio, la velocidad del autobús y la velocidad del avión no son monomios semejantes.

Vehículo	Monomio	Coeficiente	Parte literal	Grado
Autocar	v	1	v	1
Coche	$2 \cdot v$	2	v	1
Avión	v^2	1	$v^2 = v \cdot v$	2
Tren	$\frac{1}{3}v^2$	$\frac{1}{3}$	v^2	2

SUMA Y RESTA CON MONOMIOS

Para poder sumar o restar monomios han de ser semejantes. El resultado es otro monomio que tiene por coeficiente la suma o la resta de los coeficientes y por parte literal la misma que tienen los monomios de partida.

Ejemplos: $5x + 2x = 7x$

$-3x^2 - 2x^2 = -5x^2$

La suma / resta de monomios semejantes permite a veces reducir expresiones algebraicas operando dentro de ella los monomios que sean semejantes.

$$3x^2 + 5x - 2x^2 - 9x = x^2 - 4x$$

$$2a + 5a - 9a + 8x^2 - 5x^2 = -2a + 3x^2$$

RECORDAMOS

- **Producto de potencias con la misma base.**

Para multiplicar potencias con la misma base se deja la misma base y se suman los exponentes.

$$\text{Ejemplo: } 2^5 \cdot 2^2 = 2^{5+2} = 2^7.$$

PRODUCTO DE MONOMIOS

El producto de dos monomios-sean o no sean semejantes- es otro monomio que tiene por coeficiente el producto de los coeficientes y de parte literal el producto de las partes literales. (Recuerda el producto de potencias de la misma base).

$$\text{Ejemplo: } 3x^2 \cdot 5x^3 = 15x^5$$

$$4x \cdot (-2x^5) = -8x^6$$

RECORDAMOS

- **División de potencias de la misma base.**

Se deja la misma base y se restan los exponentes. Ejemplo: $3^5 : 3^3 = 3^{5-3} = 3^2$

DIVISIÓN DE MONOMIOS

El cociente de dos monomios es el resultado de dividir sus coeficientes y sus partes literales. Puede ser monomio y puede no serlo.

Por ejemplo, $\frac{3x^5y}{6x^2y} = \frac{1}{2}x^3$ es un monomio, pero $\frac{3x^5y^3}{6x^2y^4} = \frac{x^3}{2y}$ no es un monomio.

$$\text{Ejemplo} \rightarrow 6x : 2x = \frac{6x}{2x} = \frac{6}{2} \cdot \frac{x}{x} = 3 \cdot x^0 = 3 \cdot 1 = 3$$

$$10x^3 : (-5x) = \frac{10}{-5} \cdot \frac{x^3}{x} = -2x^2$$

1.3. POLINOMIOS. OPERACIONES CON POLINOMIOS

Un **polinomio** es la expresión algebraica formada por la suma o resta de monomios no semejantes.

Ejemplo: $10y^3 - 4y + 7$

En él cabe definir:

- **Términos:** cada uno de los monomios que forman el polinomio. ($10y^3$, $-4y$, 7)
- **Grado:** el grado del polinomio es el del monomio con mayor grado. (3)
- **Coeficiente principal:** es el coeficiente del monomio de mayor grado. (10)
- **Término independiente:** es el término o monomio que no va acompañado de variable alguna, es decir, el término o monomio de grado cero. (7)

- Los polinomios suelen designarse con una letra mayúscula y entre paréntesis las variables.

$$P(x) = 5x^3 - 3x^2 + x + 3$$

Importante:

Puede ser que en un polinomio aparezcan varios términos del mismo grado, es decir, semejantes. En este caso se pueden sumar (o restar) entre sí los términos semejantes y obtenemos el **polinomio reducido**.

- **Ejemplo:** Sea el siguiente polinomio antes y después de ser reducido:

$$5x^3 - 2x^3 + 3x^2 + 4x^2 - 8x - 12x + 3 - 2$$

$$3x^3 + 7x^2 - 20x + 1$$

Los términos de un polinomio se suelen ordenar según su grado, generalmente de mayor a menor grado. Después de ordenarlo, es necesario reducirlo si hay términos semejantes

- Ejemplo: Sea el siguiente polinomio antes y después de ser reducido y ordenado:

$$8x^2 - 5x^3 + 4x - 6x^2 + 2x - 5$$

Primero se ordena de mayor grado a menor:

$$-5x^3 + 8x^2 - 6x^2 + 4x + 2x - 5$$

Después se reduce:

$$-5x^3 + 2x^2 + 6x - 5$$

Polinomio opuesto. Se llama polinomio opuesto al que resulta de cambiar los signos de todos los términos.

Por ejemplo: Dado el polinomio $-7ab^4 + 3ab^2 - 2b + 10$. Escribe su opuesto:

El polinomio opuesto al dado es: $7ab^4 - 3ab^2 + 2b - 10$

SUMA DE DOS POLINOMIOS

La suma de polinomios se basa en la de monomios vista anteriormente. Se podrán sumar los términos que sean semejantes de los polinomios objeto de la suma.

Ejemplo: Dados los polinomios $P(x) = 3x + 2$; $Q(x) = 5x - 6$, calcúlese su suma:

$$(3x + 2) + (5x - 6) = 3x + 5x + 2 - 6 = 8x - 4$$

RESTA DE POLINOMIOS

Si en lugar de sumar dos polinomios se trata de restarlos, bastaría cambiar el signo a todos los términos del polinomio sustraendo y sumar los resultados.

Ejemplo. Dados los polinomios $P(x) = 6x - 5$ y $Q(x) = -2x + 4$, efectúa su resta.

$$(6x - 5) - (-2x + 4) = (6x - 5) + (2x - 4) = 6x - 5 + 2x - 4 = 8x - 9$$

PRODUCTO DE UN NÚMERO POR UN POLINOMIO

Se multiplica el número por todos y cada uno de los monomios que forman el polinomio.

Ejemplo → $3 \cdot (2x^3 - 3x^2 + 4x - 2) = 6x^3 - 9x^2 + 12x - 6$

PRODUCTO DE UN MONOMIO POR UN POLINOMIO

Para realizar esta operación tenemos que multiplicar el monomio por cada término o monomio que forman el polinomio.

Ejemplo:

$$(3x^2) \cdot (2x^2y - 4y) = (3x^2)(2x^2y) + (3x^2)(-4y) = 6x^4y - 12x^2y$$

PRODUCTO DE UN POLINOMIO POR UN POLINOMIO

Ahora tendremos que multiplicar cada monomio del primer polinomio por todos y cada uno de los monomios del segundo polinomio, y luego sumar o restar los monomios semejantes.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} (3x^2 + 2y) \cdot (2x^2y - 4y) &= (3x^2)(2x^2y - 4y) + (2y)(2x^2y - 4y) = \\ &= (3x^2)(2x^2y) + (3x^2)(-4y) + (2y)(2x^2y) + (2y)(-4y) = 6x^4y - 12x^2y + 4x^2y^2 - 8y^2 \end{aligned}$$

VALOR NUMÉRICO DE UN POLINOMIO

Se denomina valor numérico de un polinomio (igualmente la definición es válida para expresiones algebraicas y monomios) al valor que se obtiene cuando se sustituyen las letras por números y se realizan las operación correspondientes.

Recuerda→ El valor numérico es siempre un número.

Recuerda--> A diferentes valores que toma la variable, diferentes valores numéricos toma el polinomio.

Ejemplo: Determina el valor numérico del polinomio $P(x) = x^2 - 3x + 5$ cuando $x = 2$

- Primero copiamos el polinomio tal y como está indicado, sustituyendo la letra por su valor:

$$P(2) = (2)^2 - 3 \cdot (2) + 5 =$$

- A continuación se realizan las operaciones correspondientes y se obtiene el resultado:

$$= 4 - 6 + 5 = 3$$

- Por tanto, el valor numérico del polinomio $x^2 - 3x + 5$ cuando $x = 2$ es 3, se expresa $P(2)=3$

EJEMPLOS CON OTRAS EXPRESIONES ALGEBRAICAS.

- La velocidad viene dada por la expresión $v = \frac{\text{espacio}}{\text{tiempo}}$

¿Cuál sería la velocidad de un coche que ha recorrido 200 kilómetros en un tiempo de 2 horas?

Si la velocidad es el espacio entre el tiempo tendríamos:

$$v = \frac{200}{2} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

- El área del triángulo es $A = \frac{\text{Base} \cdot \text{altura}}{2}$

Si tenemos un triángulo de base 12 metros y altura 7 metros ¿qué superficie tiene?

$$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{12 \cdot 7}{2} = 42 \text{m}^2$$

IDENTIDADES NOTABLES

Las identidades notables son varias expresiones algebraicas que por su utilidad conviene conocer, ya que nos pueden ahorrar mucho tiempo en operaciones laboriosas. A continuación intentaremos definir las y explicarlas detenidamente una a una.

- **Cuadrado de una suma:** es igual al cuadrado del primer sumando más el doble del primero por el segundo más el cuadrado del segundo sumando.
- **Cuadrado de una diferencia:** es igual al cuadrado del primero menos el doble del primero por el segundo más el cuadrado del segundo.
- **Suma por diferencia:** es igual a la diferencia de cuadrados.

Cuadrado de la suma:

$$(x + y)^2 = (x + y)(x + y) = x^2 + 2xy + y^2$$

Cuadrado de la diferencia:

$$(x - y)^2 = (x - y)(x - y) = x^2 - 2xy + y^2$$

Producto de una suma por una diferencia:

$$(x + y)(x - y) = x^2 - y^2$$

2. ECUACIONES DE PRIMER GRADO Y PROBLEMAS

2.1. INTRODUCCIÓN

Cuando dos expresiones, numéricas o algebraicas, están unidas por el signo igual forman una igualdad.

Igualdad numérica: $4+1=6-1$

Si en la igualdad aparecen letras o variables tendremos una igualdad algebraica.

Igualdad algebraica: $3x + 4 = 28$

- EJEMPLO: «Si sumo a mi edad mi edad, obtengo el doble de mi edad»

Si mi edad es x y le sumo mi edad que es x , obtengo el doble de mi edad que es $2x$. En forma de igualdad, sería: $x + x = 2x$.

Si sustituimos la variable x por cualquier valor numérico comprobaremos que la igualdad es siempre cierta.

Valor de x	$x + x$	=	$2x$	resultado
10	$10 + 10$	=	$2 \cdot 10 =$	20
15	$15 + 15$	=	$2 \cdot 15 =$	30
20	$20 + 20$	=	$2 \cdot 20 =$	40
25	$25 + 25$	=	$2 \cdot 25 =$	50
50	$50 + 50$	=	$2 \cdot 50 =$	100

Esta igualdad algebraica es una **identidad**.

Identidad: es una igualdad algebraica que siempre se cumple, independientemente de los valores que tomen las letras o variables.

- Veamos otro ejemplo: « Si sumo a mi edad 15 años, obtengo el doble de mi edad». En forma de igualdad sería: $x + 15 = 2x$.

Si sustituimos la variable x por cualquier valor numérico, comprobaremos que solo es cierta para uno de ellos.

Valor de x	$x + 15$	=	$2x$	resultado
10	$10 + 15 = 25$	$\neq$	$2 \cdot 10 =$	20
15	$15 + 15 = 30$	=	$2 \cdot 15 =$	30
20	$20 + 15 = 35$	$\neq$	$2 \cdot 20 =$	40
25	$25 + 15 = 40$	$\neq$	$2 \cdot 25 =$	50
50	$50 + 15 = 65$	$\neq$	$2 \cdot 50 =$	100

La relación solo se cumple cuando mi edad es de 15 años. La igualdad algebraica es una **ecuación**. A la variable de la ecuación, que en este caso es x , se le llama **incógnita**.

Una **ecuación** es una igualdad algebraica que se cumple para determinados valores de las letras.

Decimos que las **ecuaciones son de primer grado o lineales** cuando el exponente de las incógnitas es uno.

En una ecuación, la parte de la izquierda se llama **primer miembro** y la parte de la derecha **segundo miembro**.

$$\underbrace{x + 15}_{1^{\text{er}} \text{ miembro}} = \underbrace{2x}_{2^{\circ} \text{ miembro}}$$

Las **soluciones** de la ecuación son los valores que hacen que la igualdad sea cierta.

Las **ecuaciones** que tienen la misma solución se dice que son **equivalentes**.

Ejemplo:

La solución de las siguientes ecuaciones es $x = 2$. Para comprobar basta con sustituir este valor en la incógnita de la ecuación:

$$\left. \begin{array}{l} 2x - 1 = 3 \\ x + 5 = 7 \end{array} \right\}$$

Sustituyendo, queda:

$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot 2 - 1 = 4 - 1 = 3 \\ 2 + 5 = 7 \end{array} \right\}$$

2.2. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO SENCILLAS

1. Se resuelve los paréntesis, si los tuviese.
2. Se emplea la transposición de términos de un miembro de la ecuación a otro, de forma que en un mismo miembro estén todos los términos que contienen la incógnita, dejando en el otro los términos independientes.

¿En qué consiste la transposición de términos?

- **Los términos que están restando pasan al otro miembro sumando, y viceversa.**

$$x + 2 = 5$$

$$x = 5 - 2$$

$$x = 3$$

- **Los términos que están multiplicando pasan al otro miembro dividiendo, y viceversa.**

$$3x = 6$$

$$x = 6/3$$

$$x = 2$$

3. Se realizan las operaciones necesarias en cada miembro.

4. Se despeja la incógnita.

5. Comprobamos que la solución es correcta.

Ejemplo:

$$2(x-1) - (x+1) = 3(x-4) + 3$$

1- Quitamos paréntesis:

$$2x - 2 - x - 1 = 3x - 12 + 3$$

2- Agrupamos en cada miembro los términos semejantes:

$$x - 3 = 3x - 9$$

3- Aplicamos la regla de la suma: o transponemos

$$9 - 3 = 3x - x \rightarrow 6 = 2x$$

4- Luego: Aplicamos la regla del producto o transponemos

$$x = \frac{6}{2}$$

La solución es $x = 3$ y comprobamos la solución en la ecuación inicial.

2.3. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DENOMINADORES

1. Reducir a común denominador los dos miembros.

Para ello realizamos el m.c.m.

Recordamos. Mínimo común múltiplo

- a. Se descomponen los números en producto de factores primos.
- b. Tomamos los factores comunes y no comunes con el mayor exponente.
- c. El producto de esos factores es el mínimo común múltiplo.

2. Nuestro nuevo denominador lo dividimos entre los denominadores anteriores y el resultado lo multiplicamos por el numerador.

4. Eliminamos los denominadores multiplicando toda la ecuación por el m.c.m.

5. Resolver la ecuación siguiendo los mismos pasos que en el otro apartado.

Ejemplo:

$$\frac{2x+4}{5} - \frac{x+1}{2} = 4$$

1- Primero hay que quitar denominadores, para ello calculamos el mínimo común múltiplo de 5, 2 y 1: m.c.m. (5,2,1) = 10

2- Multiplicamos la ecuación por 10:

$$\frac{10 \cdot (2x+4)}{5} - \frac{10 \cdot (x+1)}{2} = 10 \cdot 4$$

3- Simplificamos:

$$2(2x+4) - 5(x+1) = 40$$

4- Quitamos paréntesis:

$$4x + 8 - 5x - 5 = 40$$

5- Reducimos términos semejantes:

$$-x + 3 = 40$$

6- Transponemos términos:

$$3 - 40 = x$$

Luego la solución es $x = -37$

6. Recuerda que el último paso que debes hacer es comprobar que la solución es correcta.

2.4. TIPOS DE SOLUCIONES DE UNA ECUACIÓN DE PRIMER GRADO

Al resolver una ecuación de primer grado podemos tener tres tipos de soluciones:

1ª Solución: $2x + 1 = 5$

$$2x = 5 - 1$$

$$2x = 4$$

$$x = \frac{4}{2} \rightarrow x=2$$

Decimos que la ecuación es **compatible** porque tiene solución.

2ª Solución: $2x + 1 = 2(x + 1)$

Resolviendo $2x + 1 = 2x + 2$

$$2x - 2x = 2 - 1$$

$$0x = 1$$

$$0 = 1 \quad \text{esto es falso luego implica que}$$

esta ecuación es **incompatible**. No tiene ninguna solución puesto que no hay ningún número que al multiplicarlo por cero nos dé uno.

3ª Solución:

$$2x + 2 = 2(x+1)$$

Resolviendo: $2x + 2 = 2x + 2$

$$2x - 2x = 2 - 2$$

$$0x = 0$$

$$0 = 0$$

Cualquier número multiplicado por cero da cero. Luego **todos los números son solución de la ecuación**. Realmente lo que tenemos no es una ecuación, sino una **identidad**.

2.5. FASES PARA RESOLVER UN PROBLEMA

Pasos a la hora de resolver problemas mediante ecuaciones:

1. *Leer con atención el enunciado hasta comprenderlo.*
2. *Buscar la incógnita. Normalmente, la incógnita se busca entre la pregunta formulada.*
3. *Escribir en lenguaje algebraico la igualdad que plantea el problema.*
4. *Resolver de la ecuación.*
5. *Comprobar la solución.*
6. *Escribir la solución del problema.*

Ejemplo:

Jorge es 3 años menor que Álvaro, pero 7 años mayor que Ana. Si la suma de las edades de los tres es 38, ¿qué edad tiene cada uno?

Incógnitas: vamos a llamar **j**, a la edad de Jorge; **a**, a la edad de Álvaro y **m**, a la edad de Ana.

Datos: la suma de las edades es 38 años, luego la ecuación que vamos a plantear es: **$j + a + m = 38$**

Vamos a escribir en función de la edad de Jorge las otras edades:

Jorge: **j**

Álvaro: **$j + 3$** . Álvaro es tres años mayor que Jorge.

Ana: **$j - 7$** . Jorge es siete años mayor que Ana.

Sustituyendo en la ecuación queda: **$j + j + 3 + j - 7 = 38$**

Resolviendo:

$$j = 14 \text{ años}$$

La edad de Jorge es **$j = 14$** años. De Álvaro: **$j + 3 = 17$** años. De Ana: **$j - 7 = 7$** años.

Estas tres edades suman 38 años y cumplen las condiciones del enunciado.

Ejemplo:

Un coche se mueve con una velocidad que es el doble de la de un camión que ha recorrido 145km en una hora y media. ¿Cuál es la velocidad de ambos vehículos?

Incógnitas del problema: $V_{\text{camión}} = ?$ y $V_{\text{coche}} = ?$

Datos del problema: $e_{\text{camión}} = 145 \text{ km}$, $t_{\text{camión}} = 1,5 \text{ h}$

Relación entre las velocidades: $V_{\text{coche}} = 2 V_{\text{camión}}$

Necesitamos una expresión que relacione la velocidad, la distancia y el tiempo:

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

Con estos datos podemos plantear la ecuación y resolver:

$$V_{\text{camión}} = \frac{e}{t} = \frac{145}{1,5} \approx 96,7 \text{ km/h} \quad V_{\text{coche}} = 2 \cdot 96,7 = 193,4 \text{ km/h}$$

3. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO CON UNA VARIABLE. PROBLEMAS

Sabemos que una ecuación es una igualdad algebraica que sólo es cierta para algunos valores de las incógnitas. Hasta ahora, hemos trabajado con ecuaciones de primer grado con una incógnita. Pero no todas las ecuaciones son así.

¿Cómo resolverías la ecuación $x^2 + 10x = 25$?

3.1. FORMA GENERAL DE UNA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

Las ecuaciones de segundo grado son aquellas en las que en uno de sus términos aparece la incógnita elevada al cuadrado.

La **forma general** de estas ecuaciones es:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Donde x es la incógnita o variable y a , b y c son números o coeficientes.

$ax^2 \rightarrow$ Es el término cuadrático. (a es el coeficiente principal)

$bx \rightarrow$ Es el término lineal.

$c \rightarrow$ Es el término independiente.

Puede suceder que nuestra ecuación esté desordenada. Antes de usar un método para resolverla hay que agrupar los términos que son semejantes.

Ejemplo:

$$3(x^2 + x) - 2(x + 5) = x^2 - 2x + 3$$

1º. Quitamos paréntesis:

$$3x^2 + 3x - 2x - 10 = x^2 - 2x + 3$$

2º. Pasamos todos los términos al primer miembro; como en el segundo miembro no queda nada, nuestra expresión será igual a cero:

$$3x^2 + 3x - 2x - 10 - x^2 + 2x - 3 = 0$$

3º Agrupamos los términos que son semejantes:

$$(3 - 1)x^2 + (3 - 2 + 2)x - 10 - 3 = 0$$

La ecuación que queda es:

$$2x^2 + 3x - 13 = 0$$

Donde $a = 2$, $b = 3$, $c = -13$

3.2. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO INCOMPLETAS

Decimos que una ecuación es incompleta cuando le falta alguno de los términos que aparece en la expresión general.

a) Si el coeficiente **b es cero** el término $b \cdot x = 0$. La ecuación que queda es : $ax^2 + c = 0$

Esta ecuación se resuelve como una de primer grado.

Ejemplo:

$$4x^2 - 32 = 0 \rightarrow 4x^2 = 32 \rightarrow x^2 = \frac{32}{4} \rightarrow x^2 = 8$$

Para calcular el valor de x hay que hacer una raíz cuadrada:

$$\sqrt{x^2} = \pm\sqrt{8} \quad \begin{cases} x = 2,83 \\ x = -2,83 \end{cases}$$

b) Si el coeficiente **c es cero**, la ecuación que nos queda es: $ax^2 + bx = 0$

Esta ecuación se puede escribir como el producto de dos números $x \cdot (ax+b) = 0$, uno de ellos es x y el otro es (ax+b).

Para que el producto de dos números sea cero, uno de ellos ha de ser cero. Luego las soluciones son:

$$x=0$$

$$ax+b=0$$

Ejemplo:

$$3x^2 + 6x = 0 \rightarrow x \cdot (3x + 6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3x + 6 = 0 \rightarrow 3x = -6 \rightarrow x = \frac{-6}{3} = -2 \end{cases}$$

c) Si el coeficiente **b** y **c** son **cero**, la ecuación que nos queda es: $ax^2 = 0$

Se despeja la incógnita y se obtiene que la única solución posible de esta ecuación es que **x= 0**

Ejemplo:

$$4x^2 = 0 \rightarrow x^2 = \frac{0}{4} = 0 \rightarrow x = \pm\sqrt{0} = 0$$

3.3. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO COMPLETAS

La ecuación general es $ax^2 + bx + c = 0$ se resuelve por el método de formación de cuadrados, utilizando las identidades notables. Siguiendo ese proceso se llega a que las dos soluciones de la ecuación de segundo vienen dadas por la expresión:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lo primero que se debe hacer para resolver una ecuación de segundo grado es ordenarla, agrupar los términos que son semejantes, dejarla expresada como la ecuación general y extraer el valor de los coeficientes **a**, **b** y **c** que se sustituyen en la fórmula para las soluciones.

Ejemplo:

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

Identificamos los coeficientes: $a = 1$, $b = -5$, $c = 6$.

Sustituimos en la solución:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2} = \begin{cases} \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{5-1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \end{cases}$$

3.4. SOLUCIONES DE UNA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

DISCRIMINANTE	Nº de soluciones
$\Delta > 0$	2
$\Delta = 0$	1
$\Delta < 0$	Ninguna

El discriminante de una ecuación de segundo grado es:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

Dependiendo del signo del discriminante, la ecuación puede

tener dos, una o ninguna solución. $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

3.5. PROBLEMAS DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

Al igual que con los problemas de ecuaciones de primer grado, debe plantear la ecuación correspondiente al enunciado del problema. La experiencia y el trabajo continuo hará que esta labor le resulte cada vez más sencilla. Una vez planteada, siga las instrucciones anteriores para resolver la ecuación y dar respuesta al problema.

EJEMPLO: Si se multiplica la edad de Paracelso por su tercera parte y le resta 63, obtendrá el número 300. Calcule la edad de Paracelso.

Sea x la edad de Paracelso, traducimos el enunciado al lenguaje algebraico y obtenemos:

$$x \cdot \frac{x}{3} - 63 = 300$$

$$\frac{x^2}{3} - 63 = 300$$

Reducimos a denominador común, simplificamos y reordenamos la expresión:

$$\frac{x^2}{3} - \frac{189}{3} = \frac{900}{3}$$

$$x^2 - 189 - 900 = 0$$

$$x^2 - 1089 = 0$$

La ecuación de segundo grado es incompleta. Se resuelve más rápido despejando x^2 :

$$x^2 = 1089$$

$$x^2 = 1089; x = \pm\sqrt{1089}, \text{ por tanto } x = \pm 33$$

Y como las edades sólo pueden ser positivas, Paracelso tiene 33 años

4. SISTEMAS DE ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS. PROBLEMAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Se llama sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas al conjunto formado por dos ecuaciones con dos incógnitas cada una de ellas, que se suelen llamar x e y . Ejemplo

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$

Resolver el sistema consiste en hallar los valores de x y de y que sean solución simultáneamente de las dos ecuaciones. En la ecuación anterior la solución es $x=1$, $y = 1$, ya que si sustituimos la x y la y en las dos ecuaciones por estos valores, se cumplen ambas igualdades.

$$\begin{cases} 1 + 1 = 2 \\ 2 \cdot 1 - 1 = 1 \end{cases}$$

4.2 MÉTODOS PARA RESOLVER SISTEMAS DE ECUACIONES

Hay varios métodos para resolver los sistemas de ecuaciones. De ellos vamos a desarrollar tres: **sustitución, igualación y reducción**.

- **Método de sustitución**

Consiste en despejar una incógnita en una de las dos ecuaciones y sustituir su valor en la otra ecuación. Se obtiene así una ecuación con una sola incógnita.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 9 \\ 3x + y = 10 \end{cases}$$

1. Se despeja (en positivo) una incógnita en una de las dos ecuaciones. Es conveniente elegir aquella incógnita cuyo coeficiente sea 1, si la hay.

En este caso la "y" de la segunda ecuación.

$$y = 10 - 3x$$

2. Se sustituye en la otra ecuación la incógnita que hemos despejado. En este caso sustituiremos el valor de "y" obtenido en función de "x" en la primera ecuación.

$$2x + 3(10 - 3x) = 9$$

3. Se obtiene una ecuación con una incógnita, y se resuelve dicha ecuación.

En este caso hallaremos el valor de x.

$$2x + 3(10 - 3x) = 9$$

$$2x + 30 - 9x = 9$$

$$2x - 9x = 9 - 30$$

$$-7x = -21$$

$$x = \frac{-21}{-7} = 3$$

4. Se sustituye el valor obtenido de la "x" en la ecuación en la que se había despejado la "y".

En este caso sustituiremos $x=3$ --> en $y = 10 - 3x$ --> $y = 10 - 3 \cdot 3 = 1$

5. Hemos obtenido la solución del sistema. En nuestro caso $x=3$; $y=1$.

6. Comprobación.

- **Método de igualación**

Consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones e igualar los valores obtenidos. Se obtiene así una ecuación con una sola incógnita.

$$\begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 3x + 2y = -1 \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones. En este caso vamos a despejar la "x".

$$x = \frac{8 + y}{2} ; x = \frac{-1 - 2y}{3}$$

2. Se igualan los resultados obtenidos, ya que la "x" debe valer lo mismo en las dos ecuaciones.

$$\frac{8 + y}{2} = \frac{-1 - 2y}{3}$$

3. Se resuelve la ecuación obtenida. Al resolverla nos da que la $y = -2$.

4. Se sustituye el valor obtenido de la "y" en la ecuación en cualquiera de las dos ecuaciones en las que hemos despejado la x

$$x = \frac{8 + y}{2} \rightarrow x = \frac{8 + (-2)}{2} \rightarrow x = \frac{8 - 2}{2} \rightarrow x = \frac{6}{2} = 3$$

5. Hemos obtenido la solución del sistema. En nuestro caso es $x = 3 ; y = -2$

6. Comprobación.

- **Método de reducción**

Consiste en multiplicar cada una de las ecuaciones por un número tal que los coeficientes de cada una de las incógnitas sean iguales en las dos ecuaciones, pero con signos opuestos. Se suman las dos ecuaciones y se obtiene así una ecuación con una sola incógnita.

$$\begin{cases} 7x - 5y = 53 \\ -3x - 4y = 8 \end{cases}$$

1. Vamos a buscar (si es posible) alguna incógnita cuyos coeficientes tengan signo contrario. En este caso la "x" (7x en la primera y -3x en la segunda).

Y después vamos a multiplicar cada ecuación por el coeficiente (en positivo) que lleva la incógnita en la otra ecuación. Así, multiplicaremos la primera ecuación por 3 y la segunda por 7.

$$\begin{cases} 3 \cdot (7x - 5y = 53) \\ 7 \cdot (-3x - 4y = 8) \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} 21x - 15y = 159 \\ -21x - 28y = 56 \end{cases}$$

2. Sumamos las dos ecuaciones, miembro a miembro.

$$\begin{array}{r} 21x - 15y = 159 \\ + \quad -21x - 28y = 56 \\ \hline -43y = 215 \end{array}$$

3. Se obtiene una ecuación con una incógnita, y se resuelve $-43y = 215$; $y = \frac{215}{-43} = -5$

4. Se sustituye el valor obtenido de la y en una de las dos ecuaciones del sistema y hallamos el valor de "x".

$$\begin{array}{r} 7x - 5y = 53 \\ 7x - 5(-5) = 53 \\ 7x + 25 = 53 \\ 7x = 53 - 25 \\ 7x = 28 \end{array} \quad x = \frac{28}{7} = 4.$$

5. Hemos obtenido la solución del sistema. En nuestro caso es $x = 4$; $y = -5$

6. Comprobación.

4.3. TIPOS DE SOLUCIONES DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES

Al resolver las ecuaciones lineales de primer grado podíamos tener distintos tipos de soluciones. Con los sistemas de ecuaciones pasa exactamente lo mismo. Cuando un sistema tiene solución decimos que es compatible.

Los sistemas compatibles pueden tener una **única solución**. Entonces el sistema es **compatible determinado**.

Si tiene **infinitas soluciones** decimos que el sistema es **compatible indeterminado**.

Cuando un sistema **no tiene solución** se dice que es **incompatible**.

4.4. PROBLEMAS

Nuevamente podrá encontrarse con enunciados de problemas que, traducidos al lenguaje algebraico, se resuelvan mediante un sistema de ecuaciones con dos incógnitas. Siga las instrucciones anteriores y use cualquiera de los métodos.

Unidad didáctica N1.

Caracterización del movimiento. Velocidad y aceleración.

Ejemplo de movimiento:

Una barca que hace el servicio de llevar pasajeros por el río Guadiana los traslada de Badajoz a Mérida, distantes 75 km, en 5 horas, y de Mérida a Badajoz en 3 horas. Hallar la velocidad del barco y la de la corriente del río si estas se suponen constantes.

Incógnitas: $v_{\text{barca}} = ?$ $v_{\text{río}} = ?$

Datos: $e = 75 \text{ km}$, $t_{\text{Badajoz-Mérida}} = 5 \text{ h}$ y $t_{\text{Mérida-Badajoz}} = 3 \text{ h}$

La relación entre velocidad, espacio y tiempo es:

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

Cuando vamos de Badajoz a Mérida, la velocidad que llevamos es la de la barca menos la del río, y cuando vamos de Mérida a Badajoz la velocidad que llevamos es la velocidad de la barca más la del río, y esta velocidad es el espacio, 75 km, dividido entre el tiempo que tardamos en llegar.

Planteamos dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$\left. \begin{array}{l} v_{\text{barca}} - v_{\text{río}} = \frac{75}{5} = 15 \\ v_{\text{barca}} + v_{\text{río}} = \frac{75}{3} = 25 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} v_{\text{barca}} - v_{\text{río}} = 15 \\ v_{\text{barca}} + v_{\text{río}} = 25 \end{array} \right\}$$

Aplicamos uno de los tres métodos para resolver el sistema, por ejemplo, el de reducción. Si sumamos ambas ecuaciones nos queda:

$$2v_{\text{barca}} = 40 \rightarrow v_{\text{barca}} = \frac{40}{2} = 20$$

Sustituyendo en una de las dos ecuaciones primeras, calculamos la velocidad del río:

$$20 + v_{\text{río}} = 25 \rightarrow v_{\text{río}} = 25 - 20 = 5$$

La solución es $v_{\text{barca}} = 20 \text{ km/h}$ y $v_{\text{río}} = 5 \text{ km/h}$.

Ejemplo de edades:

Hace tres años la edad de Elisa era el triple que la de Manuel. Dentro de tres años, la edad de Elisa será el doble que la de Manuel. ¿Qué edad tienen actualmente cada uno?

Incógnitas: edad de Elisa = x, edad de Manuel = y

Datos:

Edad	Hace tres años	Actualmente	Dentro de tres años
Elisa	$x - 3$	x	$x + 3$
Manuel	$y - 3$	y	$y + 3$

Ecuaciones:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Hace tres años} \quad (x - 3) = 3(y - 3) \\ \text{Dentro tres años} \quad (x + 3) = 2(y + 3) \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} x - 3 = 3y - 9 \\ x + 3 = 2y + 6 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} x - 3y = -6 \\ x - 2y = 3 \end{array} \right\}$$

El resultado que se obtiene resolviendo el sistema por cualquier método es:

Elisa 21 años y Manuel 9 años.

Ejemplo de mezclas:

Un comerciante tiene dos tipos de café, natural y torrefacto. El natural vale 1,25 € el kilo y el torrefacto vale a 1,60 € el kilo. Quiere hacer una mezcla y obtener 100 kg de café a 1,50 € el kilo. ¿Cuántos kilos de cada tipo ha de mezclar si no pretende ganar ni perder en la operación?

Incógnitas: kilos de café natural = x , kilos de café torrefacto = y

Datos:

Café	Natural	Torrefacto	Mezcla
Kilos	x	y	100
Euros/kilo	1,25	1,60	1,50

Ecuaciones:

$$\left. \begin{array}{l} \text{relación de kilos} \quad x + y = 100 \\ \text{relación de precio} \quad 1,25x + 1,60y = 1,50 \cdot 100 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} x + y = 100 \\ 1,25x + 1,60y = 150 \end{array} \right\}$$

Resolviendo el sistema utilizando cualquiera de los métodos conocidos obtenemos:

Café natural = 28,57 kilos y café torrefacto: 71,43 kilos .

5. CARACTERIZACIÓN DEL MOVIMIENTO. VELOCIDAD Y ACELERACIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN



Imaginemos que vamos montados en un autobús. La pregunta sería: ¿nos movemos o estamos en reposo?

Hay dos respuestas lógicas.

- No nos movemos, puesto que estamos sentados y no cambiamos de posición respecto al conductor, ni a los pasajeros.

- O quizás, si nos movemos, puesto que vamos dentro del autobús, y éste va cambiando continuamente de posición, circula por las calles.

Entonces, ¿cuál es la respuesta correcta? ¿ De qué depende, entonces, el estado de movimiento o de reposo?

La solución sería que depende del observador. Si el observador está dentro del autobús, estaremos en reposo, puesto que respecto a él, no se cambia de posición, pero si el observador es una persona que está sentada en la cafetería y ve pasa el autobús, nos verá en movimiento, puesto que para ella, cambiamos de posición.

Por lo tanto, los conceptos de movimiento y reposo son relativos, y para definirlos correctamente, hay que fijar un sistema de referencia.

5.2. CONCEPTOS IMPORTANTES

- El **movimiento** se define como el cambio de posición de un cuerpo respecto a un sistema de referencia que se considera fijo
- Se define **trayectoria** como la línea imaginaria descrita por un móvil cuando éste se mueve respecto a un sistema de referencia
- El **desplazamiento** distancia que existe entre la posición final e inicial de un movimiento en línea recta.
- La **distancia o espacio recorrido**. Longitud de la trayectoria descrita por el móvil, desde su posición inicial hasta su posición final. (El espacio recorrido es un número, siempre positivo).

Distancia y desplazamiento sólo coinciden cuando el movimiento es rectilíneo y no hay cambio de sentido.

Visítame (trayectoria y desplazamiento):

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena1/2q1_index.htm

Visítame (sistema de referencia):

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena1/2q1_index.htm

5.3. VELOCIDAD

En el lenguaje coloquial, a la rapidez de la suele llamar velocidad, pero físicamente no deben confundirse, porque el término velocidad incluye, además de la rapidez, la dirección y el sentido del movimiento.

Los cuerpos cambian de posición y este cambio tarda un tiempo en producirse. La magnitud que relaciona el espacio recorrido por un cuerpo con el tiempo que tarda en recorrerlo se le llama velocidad.

- La velocidad se define como la división entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. La unidad S.I. de velocidad es: metros/segundos (m/s).

$$v = \frac{\text{espacio recorrido}}{\text{tiempo empleado en recorrerlo}}$$

5.4. VELOCIDAD MEDIA E INSTANTÁNEA.

Es fácil diferenciar entre las dos; si un ciclista recorre una etapa de la Vuelta Ciclista con una velocidad media de 40 km/h no quiere decir que siempre ha mantenido esa velocidad. Obviamente, en llanos y descensos su velocidad ha sido mucho mayor que en las subidas a los puertos de montaña.

- La **velocidad media** es la magnitud que define la relación entre el espacio recorrido en total y el tiempo empleado en recorrerlo
- $$v = e / t$$
- La **velocidad instantánea** es la que se tiene en cada instante del movimiento

Esta velocidad media es la que utilizaremos en los problemas.

5.5. CAMBIO DE UNIDADES POR FACTORES DE CONVERSIÓN

El **factor de conversión** o **factor unidades** es un método de conversión que se basa en multiplicar por una o varias fracciones en las que el numerador y el denominador son cantidades iguales expresadas en unidades de medida distintas, de tal manera, que cada fracción equivale a la unidad. Es un método muy efectivo para cambio de unidades.

Ejemplo: Pasa $108 \frac{km}{h}$ a $\frac{m}{s}$

$$108 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600s} = \frac{108 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} = \frac{108000}{3600} = 30 \frac{m}{s}$$

5.6. ACELERACIÓN

Volvamos al caso anterior del ciclista. No ha mantenido una velocidad constante durante todo el recorrido, ya que la velocidad fue mayor en los descensos y menor en las subidas.

La aceleración es la magnitud física que mide las variaciones de velocidad. Es “la velocidad con la que cambia la velocidad”. Esta magnitud está constantemente presente en nuestras vidas. Aceleramos al pisar el pedal del acelerador (aumentamos la velocidad) pero también estamos acelerando al pisar el freno (ya que disminuimos la velocidad)

La aceleración será por tanto positiva, si aumentamos la velocidad, y negativa si disminuimos la velocidad

En este curso sólo vamos a estudiar los movimientos rectilíneos, sin cambio de dirección. La aceleración se halla calculando el cociente entre la variación de la velocidad y el tiempo utilizado. Matemáticamente se expresa así:

$$a = \frac{v - v_o}{t}$$

Donde **v** significa velocidad final, **v_o** es la velocidad inicial (expresadas en m/s) y **t** es el tiempo expresado en s

La aceleración se mide en **m/s²**

Visítame.

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena1/2q1_index.htm

5.7. TIPOS DE MOVIMIENTOS

Sabemos que la cinemática estudia el movimiento de los cuerpos en general, y que estos movimientos se describen a través de la posición, la velocidad y la aceleración del cuerpo.

Existen diferentes tipos de movimientos que presentan unas características y que se pueden clasificar según su trayectoria o su rapidez de la siguiente manera.



Imagen de BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 2ºESO. Ed. Anaya.2008 S. BALIBREA, A.ÁLVAREZ, A. SÁEZ, M.REYES, J.M.VILCHEZ

5.7.1. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

En la práctica científica se tiende a considerar situaciones simplificadas de los fenómenos. Una vez comprendidas, se introducen nuevas variables que las aproximen más a la realidad.

En esta línea, el movimiento de un objeto está condicionado por su [interacción](#) con el resto de objetos del Universo, los cuales, con más o menos intensidad le comunican una aceleración que perturba su camino. Pero, ¿cómo sería el movimiento de un objeto completamente aislado, o simplemente si se anularan todas las interacciones que actúan sobre él?

Si un objeto en movimiento no tiene aceleración, describe una trayectoria rectilínea (no hay aceleración normal que cambie la dirección de la velocidad) y la rapidez es constante (no hay aceleración tangencial que modifique el módulo de la velocidad). Este tipo de movimiento se conoce como Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).

Características del M.R.U.

- Trayectoria rectilínea.
- Velocidad constante, no varía. Esto hace que la velocidad instantánea, velocidad en cada punto, coincida con el valor de la velocidad media.
- No tiene aceleración, ya que no hay cambios en la velocidad.
- El móvil, o cuerpo en movimiento, recorre distancia iguales en tiempos iguales.

Ecuaciones de M.R.U.

- $x = x_0 + v \cdot t$ (Donde "x" es la posición final, "x₀" la posición inicial, "v" la velocidad (constante) y "t" el tiempo).

En este movimiento el espacio recorrido coincide con el desplazamiento ($x = e$; $x_0 = e_0$) y podemos escribir:

- $e = e_0 + v \cdot (t - t_0)$
- Si el $t_0 = 0$, nos queda $\rightarrow e = e_0 + v \cdot t$

Si $e_0 = 0$, nos queda $\rightarrow e = v \cdot t$; $v = \frac{e}{t}$; $t = \frac{e}{v}$

EJERCICIOS

Tenga en cuenta que en el fondo, lo que debe hacer es plantear una ecuación, ya que conocerá todos los datos salvo uno, que será la incógnita y lo que le pregunten. Aplique la expresión correcta, despeje la magnitud desconocida y resuelva la ecuación.

Ejemplo:

Supongamos que un corredor inicia una carrera. Cinco metros después se pone en funcionamiento el cronómetro. Su velocidad constante es de 7 m/s. Y lo que queremos averiguar es qué espacio habrá recorrido cuando el cronómetro indique 25 segundos de tiempo, si su movimiento es rectilíneo y uniforme.

Sustituimos en la fórmula los valores que poseemos:

Antes de que se dispare el cronómetro había recorrido 5 m, $\rightarrow x_0 = 5$

Su velocidad es de 7 m/s. $\rightarrow v = 7$

Y el tiempo empleado es 25 s. $\rightarrow t = 25$

$x = 5\text{m} + 25\text{s} \cdot 7\text{m/s} = 5 + 175 \rightarrow x = 180\text{m}$

Ejemplo:

¿A qué velocidad se mueve un coche que lleva recorridos 50 km durante media hora en un trayecto recto a velocidad constante y que anteriormente había recorrido 110 km?

Antes de que entre en el trayecto recto había recorrido 110 km:

$$\rightarrow x_0 = 110\text{km}$$

La distancia total recorrida es

$$\rightarrow x = 110 + 50 = 160\text{km}$$

Y el tiempo empleado es media hora:

$$t = \frac{1}{2}\text{h}$$

Sustituyendo:

$$\rightarrow x = x_0 + t \cdot v, 160 = 110 + \frac{1}{2} \cdot v$$

Resolvemos la ecuación de primer grado, donde la incógnita es la velocidad:

$$160 - 110 = \frac{1}{2} \cdot v \rightarrow 50 = \frac{1}{2} \cdot v \rightarrow 2 \cdot 50 = v \rightarrow v = 100\text{km/h}$$

También podríamos haber escrito que:

$$v = \frac{e}{t} \rightarrow v = \frac{50}{0,5} = 100\text{km/h}$$

Ejemplo:

Un motorista sale de Badajoz a las 4 horas y 30 minutos de la tarde a una velocidad de 120 km/h. Si la distancia entre Badajoz y Lisboa son 225 km y mantiene su velocidad constante durante todo el camino, ¿cuánto tiempo tardará en llegar a Lisboa? ¿Y a qué hora llegará?

No ha recorrido ningún espacio inicial:

$$\rightarrow x_0 = 0\text{km}$$

La distancia total que va a recorrer es:

$$\rightarrow x = 225\text{km}$$

Y la velocidad que lleva durante el recorrido es de:

$$v = 120\text{km/h}$$

Sustituyendo:

$$\rightarrow x = x_0 + t \cdot v, 225 = 0 + t \cdot 120 \rightarrow t = \frac{225}{120} \cong 1,88\text{h}$$

Vamos a pasar las 0,88 horas a minutos:

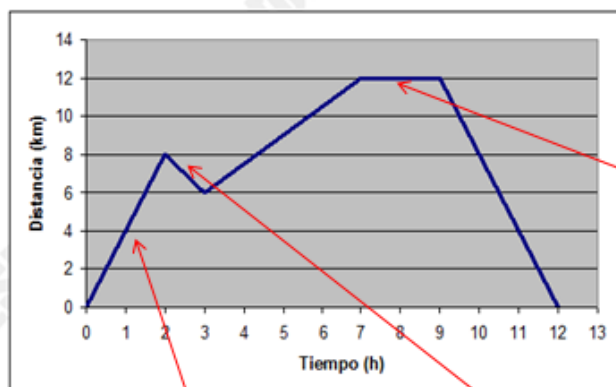
$$0,88\text{h} \cdot \frac{60\text{min}}{1\text{h}} = 52,8\text{min} \cong 53\text{min}$$

Luego el tiempo que tarda en llezzzzgar es 1,88 h = 1h 53 min.

La hora de llegada será: 4h 30 min + 1h 53 min = 5h 83 min = 6h 23min de la tarde.

MRU. GRÁFICAS ESPACIO-TIEMPO

1. Un grupo de amigos ha ido de excursión, siendo su trayectoria conforme a la siguiente gráfica:



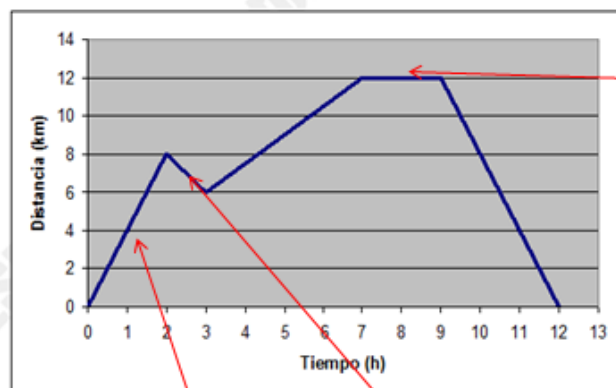
En este tipo de gráfica los tramos ascendentes representan movimiento alejándose de la referencia, los tramos descendentes representan movimiento que se acerca a la referencia, y los tramos paralelos al eje x significan reposo

Reposo

Movimiento

Movimiento

1. Un grupo de amigos ha ido de excursión, siendo su trayectoria conforme a la siguiente gráfica:



Para calcular la velocidad media de un tramo debe aplicar la expresión de la velocidad con los datos correspondientes a dicho tramo

Distancia recorrida = 0 km (reposo)
Tiempo empleado (en reposo) = 2 h

$V = 0 \text{ km} / 2 \text{ h} = 0 \text{ km/h}$ (reposo)

¡Ojo! Recuerde que los cálculos son tramo a tramo y no debe utilizar ni distancias ni tramos acumulados

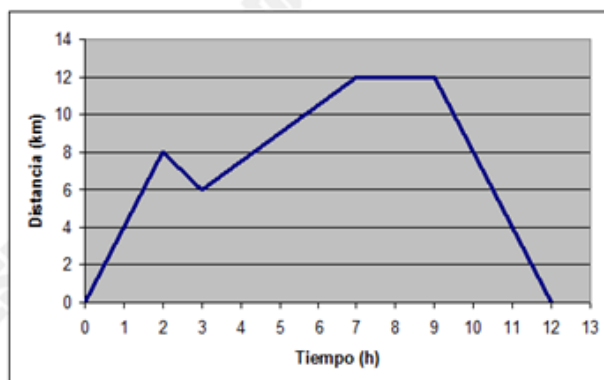
Distancia recorrida = 8 km
Tiempo empleado = 2 h

$V = 8 \text{ km} / 2 \text{ h} = 4 \text{ km/h}$

Distancia recorrida = 2 km
Tiempo empleado = 1 h

$V = 2 \text{ km} / 1 \text{ h} = 2 \text{ km/h}$

1. Un grupo de amigos ha ido de excursión, siendo su trayectoria conforme a la siguiente gráfica:



Y finalmente, recuerde que para calcular la velocidad media y la distancia total recorrida sí debe tener en cuenta los datos acumulados

$$\text{Distancia total recorrida} = 8 \text{ km} + 2 \text{ km} + 6 \text{ km} + 0 \text{ km} + 12 \text{ km} = 28 \text{ km}$$
$$\text{Tiempo empleado} = 12 \text{ h}$$

$$V_m = 28 \text{ km} / 12 \text{ h} = 2,33 \text{ km/h}$$

5.7.2. MOVIMIENTOS RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA). MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE RETARDADO (MRUR)

Cuando circulamos con un coche por la carretera, ¿llevamos una velocidad constante? ¿Cuándo aceleramos al entrar en la autopista, o cuando se pisa el freno al pasar por un cruce con límite a 50km/h?

Como se ha visto anteriormente, cuando la rapidez es constante los movimientos se denominan uniformes. Pero, en la mayoría de los movimientos, los movimientos varían la dirección de su trayectoria o su rapidez. Estos movimientos se denominan movimientos variados.

Entre estos destacamos aquellos cuya rapidez varía, pero de una manera regular, es decir, tienen aceleración tangencial, pero es constante y cuya trayectoria es rectilínea. Así hablamos de movimientos rectilíneos uniformemente acelerados (aceleración positiva) y rectilíneos uniformemente retardados (aceleración negativa).

- **Las características de estos movimientos son:**

Trayectoria → Línea recta.

Velocidad → Variable.

Aceleración → Constante.

Recuerda que la aceleración se refiere a un cambio en el valor de la velocidad, por tanto, puede ser positiva o negativa, puesto que mide una variación de la velocidad, y ésta puede ser un aumento o una disminución.

En estos ejercicios y problemas la distancia SIEMPRE debe expresarse en m, la velocidad SIEMPRE debe expresarse en m/s y el tiempo SIEMPRE debe expresarse en s. Recuerde que la aceleración tiene por unidad m/s^2 .

Los ejercicios de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado son también bastante sencillos, pero debe tener en cuenta que ahora son CUATRO las magnitudes que pueden entrar en juego: Espacio (o distancia), velocidad, aceleración y tiempo, a diferencia del apartado anterior, donde no había aceleración.

De esta manera podrá utilizar las siguientes expresiones:

- La expresión de la aceleración es: $a = \frac{v - v_0}{t}$

Donde: a = es la aceleración.

v = es la velocidad final.

v_0 = es la velocidad inicial.

t = es el tiempo.

A partir de esta expresión, despejando, obtenemos:

- $v = v_0 + a \cdot t$
- $t = \frac{v - v_0}{a}$

Además necesitamos una expresión que nos relacione el espacio recorrido por un cuerpo que varía su velocidad. De esta manera se tiene que:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2;$$

En este movimiento el espacio recorrido coincide con el desplazamiento ($x = e$; $x_0 = e_0$) y podemos escribir:

$e = e_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$; Si partimos de $e_0 = 0$. Entonces: $e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$; (Recuerde que podrá despejar la incógnita que necesite) (e = espacio recorrido, t = tiempo, v_0 = velocidad inicial y a = aceleración)

Es también de bastante utilidad la expresión:

$$v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot e$$

(Nos relaciona las dos velocidades, inicial y final)

Ejemplo:

Un móvil que parte del reposo acelera con una aceleración constante de 2 m/s^2 . Calcula el valor de las velocidades que adquiere en los tres primeros segundos de su movimiento.

a (m/s^2)	t (s)	$v_f - v_o$ (m/s)	$v_f = v_o + a \cdot t$ (m/s)
2	1	$v_f - 0$	2
2	2	$v_f - 2$	4
2	3	$v_f - 4$	6

Como ves, la velocidad va aumentando, pero siempre de la misma manera, es decir, 2 m/s cada segundo que transcurre. Esto es lo que quiere decir que la aceleración es constante y vale 2 m/s^2 .

Ejemplo:

Un vehículo que se mueve con una velocidad de 6 m/s acelera durante 5 s hasta alcanzar una velocidad de 20 m/s . Calcular la aceleración en ese intervalo de tiempo, supuesta constante.

Los datos que podemos obtener del enunciado del problema son:

La velocidad inicial es: $v_o = 6 \text{ m/s}$.

La velocidad final es: $v_f = 20 \text{ m/s}$.

El tiempo es: $t = 5 \text{ s}$.

Para calcular la aceleración aplicamos la fórmula:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

En el denominador bastaría con poner t ya que $t_o = 0$.

Sustituyendo los datos:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t} = \frac{20 - 6}{5 - 0} = \frac{14}{5} = 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Ejemplo:

Supongamos que un vehículo se pone en marcha con una aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál será su velocidad al cabo de 5 segundos?

Si se pone en marcha es porque ha partido del reposo, luego la velocidad inicial es cero.

Para calcular la velocidad al cabo de 5s , que será la final, la despejamos de la fórmula de la aceleración:

$$v_f = v_i + a(t_f - t_i) = 0 + 2,5 \cdot (5 - 0) = 12,5 \text{ m/s}$$

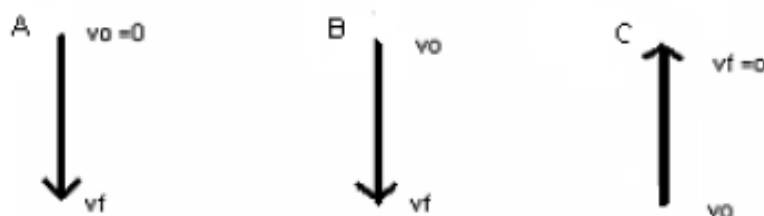
5.7.3. MOVIMIENTO DE CAIDA LIBRE

Es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, pero con trayectoria vertical, es decir, el movimiento de cuerpos que se dejan caer desde una determinada altura o se lanzan verticalmente hacia arriba o hacia abajo.

Tiene, por tanto, las mismas fórmulas que el movimiento anterior, aunque podemos aclarar que los espacios son alturas, y **la aceleración "a" es siempre la de la gravedad (g). La aceleración de la gravedad en la Tierra tiene un valor de $9,8 \text{ m/s}^2$**

¿Qué diferencia existe entre una baldosa que se desprende de lo alto de un edificio y cae, y una baldosa que es lanzada desde el mismo lugar por una persona?

En el caso de cuerpos que caen, la velocidad inicial es cero, puesto que no se lanzan, sino que caen por su propio peso. Por lo tanto, en el estudio del movimiento de caída libre nos encontramos con tres situaciones, que pueden esquematizarse en la forma:



Movimiento	V_0	V_f	$g \text{ (m/s}^2\text{)}$
A	$= 0$	$\neq 0$	9,8
B	$\neq 0$	$\neq 0$	9,8
C	$\neq 0$	$= 0$	-9,8

- En la situación A el cuerpo se suelta y su velocidad inicial es cero ($v_0=0$) y la aceleración "g" es positiva porque el cuerpo se acelera al caer, cae a favor de su peso.

- En la situación B el cuerpo es lanzado con una velocidad inicial distinta de cero (v_0) y "g" es positiva.

- En la situación C el cuerpo es lanzado hacia arriba con una velocidad inicial distinta de cero (v_0) y "g" es negativa porque disminuye su velocidad y el cuerpo se desacelera, sube en contra de su peso.

En este último caso, ¿hasta dónde sube un cuerpo que lanzamos verticalmente hacia arriba? Alcanzará una cierta altura y, a partir de ahí comenzará a descender. Pues bien, en ese momento, la velocidad es cero, porque para que el movimiento de un cuerpo cambie de sentido, tiene que haber un instante en que se detenga. Justa a la altura que alcanza ese momento, se le llama altura máxima, y coincide justo, con el punto de velocidad final cero, ($v = 0$).

- **Leyes de la caída libre**

Todos los cuerpos en el vacío caen con un movimiento que puede considerarse rectilíneo uniformemente acelerado.

Todos los cuerpos, independientemente de su masa y su volumen, caen en el vacío con la misma aceleración. Esta es la de la gravedad, y tiene un valor de $9,8 \text{ m/s}^2$ en la Tierra.

- **Ecuaciones del movimiento de caída libre**

Las ecuaciones que definen el MRUA son aplicables al movimiento de caída libre, tanto de descenso como de ascenso.

Tienes que tener en cuenta que ahora los espacios son alturas, y que la aceleración siempre es la de la gravedad. Recuerda, g positiva para los movimientos de caída, y negativa para los ascensos.

En el siguiente ejemplo la altura es el espacio recorrido (e) pero que le llamamos (s) del inglés space.

Ejemplo:

Desde un edificio de 30 metros de altura, se desprende una baldosa y tarda 2,47 s en llegar al suelo. ¿Con qué velocidad llegará?

La incógnita es la velocidad final, v_f .

Como la baldosa cae, y nadie la lanza, la velocidad inicial es cero.

En este caso nos viene muy bien utilizar la última ecuación, que relaciona el cuadrado de las dos velocidades:

$$v_f^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot s$$

Sustituimos los datos que tenemos:

$$v_f^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot s = 2 \cdot 9,8 \cdot 30 = 588 \quad v_f^2 = \sqrt{588} = 24,25 \frac{m}{s}$$

Ejemplo:

Se lanza verticalmente hacia arriba un balón con una velocidad de 5 m/s^2 . Calcula la máxima altura que alcanzará.

Nos piden la altura máxima, es decir el espacio que subirá el balón hasta detenerse para empezar a bajar. Recuerda que en este punto la v_f es cero.

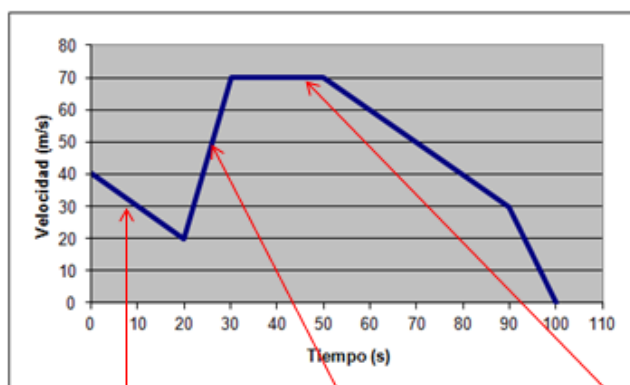
Calculamos primero el tiempo que tardará en alcanzar dicha altura:

$$g = \frac{v_f - v_0}{t}, t = \frac{-5}{-9,8} = \text{aproximadamente } 0,5$$

$$\text{y } e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 1,25m$$

GRÁFICAS VELOCIDAD-TIEMPO. MRUR/MRUA

La siguiente gráfica muestra el recorrido de un móvil que circula siguiendo una trayectoria rectilínea.



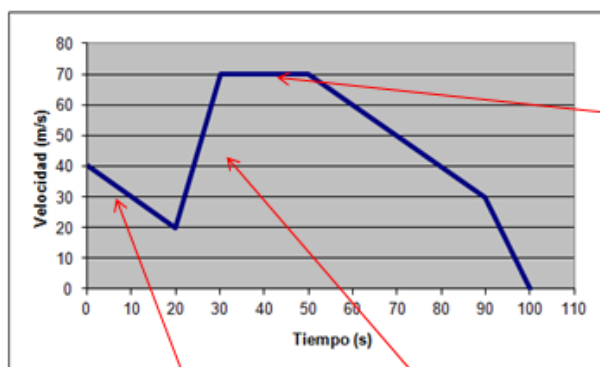
Deceleración

Aceleración

Velocidad constante

En este tipo de gráfica los **tramos descendentes** representan una disminución de la velocidad (o **deceleración**, tramos con un valor negativo de la aceleración), los **tramos ascendentes** representan un aumento de la velocidad (o **aceleración**, con valor positivo), y los **tramos en paralelo al eje X** representan **velocidad constante** (sin aceleración)

La siguiente gráfica muestra el recorrido de un móvil que circula siguiendo una trayectoria rectilínea.



Para calcular la **aceleración** de un tramo debe aplicar la expresión de la aceleración con los datos correspondientes a dicho tramo

$$\begin{aligned} V_f &= 70 \text{ m/s} \\ V_i &= 20 \text{ m/s} \\ T &= 10 \text{ s} \end{aligned}$$

$$a = (V_f - V_i) / t$$

$$= (70 - 20) / 10 = 5 \text{ m/s}^2$$

(Aceleración)

¡Ojo! Recuerde que los cálculos son tramo a tramo y no debe utilizar ni distancias ni tramos acumulados

$$\begin{aligned} V_f &= 20 \text{ m/s} \\ V_i &= 40 \text{ m/s} \\ T &= 20 \text{ s} \end{aligned}$$

$$a = (V_f - V_i) / t$$

$$= (20 - 40) / 20 = -1 \text{ m/s}^2$$

(Deceleración)

$$\begin{aligned} V_f &= 70 \text{ m/s} \\ V_i &= 20 \text{ m/s} \\ T &= 10 \text{ s} \end{aligned}$$

$$a = (V_f - V_i) / t$$

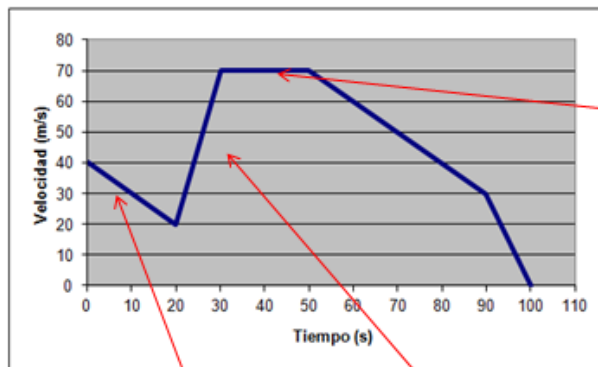
$$= (70 - 20) / 10 = 5 \text{ m/s}^2$$

(Aceleración)

Unidad didáctica N1.

Caracterización del movimiento. Velocidad y aceleración.

La siguiente gráfica muestra el recorrido de un móvil que circula siguiendo una trayectoria rectilínea.



Para calcular la **distancia recorrida** en un tramo debe aplicar, conocida la aceleración, la expresión de la distancia con los datos correspondientes a dicho tramo

$$a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$V_i = 70 \text{ m/s}$$

$$T = 20 \text{ s}$$

$$E = V_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$E = 70 \cdot 20 + \frac{1}{2} \cdot 0 \cdot 20^2 =$$

$$1400 + 0 = 1400 \text{ m}$$

(equivalente a un movimiento uniforme)

¡Ojo! Recuerde que los cálculos son tramo a tramo y no debe utilizar ni distancias ni tramos acumulados

$$a = -1 \text{ m/s}^2$$

$$V_i = 40 \text{ m/s}$$

$$T = 20 \text{ s}$$

$$E = V_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$E = 40 \cdot 20 + \frac{1}{2} \cdot (-1) \cdot 20^2 =$$

$$800 - 200 = 600 \text{ m}$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$V_i = 20 \text{ m/s}$$

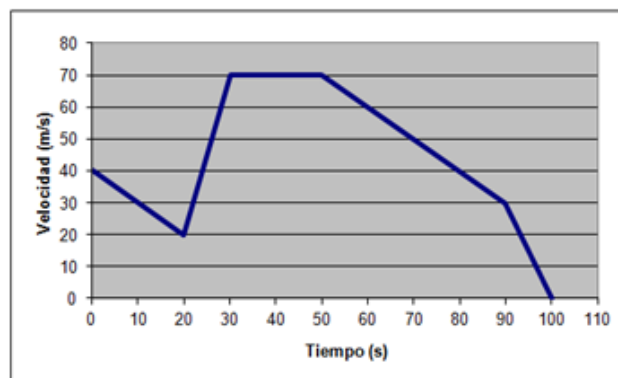
$$T = 100 \text{ s}$$

$$E = V_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$E = 20 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 =$$

$$200 + 250 = 450 \text{ m}$$

La siguiente gráfica muestra el recorrido de un móvil que circula siguiendo una trayectoria rectilínea.



Finalmente, recuerde que para el cálculo de la velocidad media de todo el recorrido deberá aplicar la ya conocida expresión de:

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

Utilizando como Espacio total la suma de los recorridos en cada tramo (que en este problema es de 4600 m), y como tiempo total el global del movimiento (en este problema son 100 s)

$$\text{Así: } V_m = 4600 / 100 = 46 \text{ m/s}$$

6. ESTUDIO DE LAS FUERZAS. LAS FUERZAS DE LA NATURALEZA. LEYES DE LA DINÁMICA



Figura 10.1: Imagen de un freno ABS, capaz de detener el movimiento de un vehículo

Imagina que un objeto está en reposo ¿cómo conseguirías que comenzara a moverse? Igualmente, imagina que un objeto o móvil lleva una velocidad constante, ¿cómo conseguirías que se parase o que aumentara su velocidad?

En ambos casos, tendrías que realizar una acción sobre ese objeto. Denominamos fuerza a cualquier acción capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo.

La fuerza es una magnitud física, es decir, se puede medir. Su unidad en el Sistema Internacional es el newton, representado por N. Un newton es la fuerza que hay que hacer para que un cuerpo de masa 1 kg varíe su velocidad 1 m/s en cada segundo.

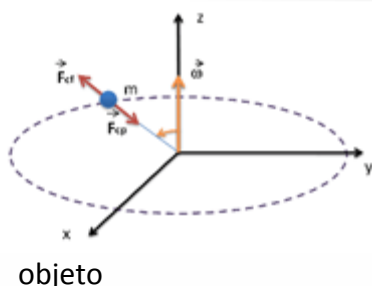
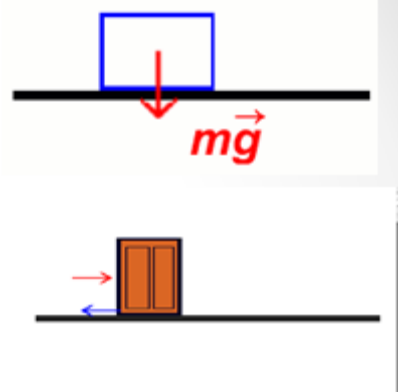
- Como veremos más adelante en la Segunda Ley de Newton

$$F = m \cdot a$$

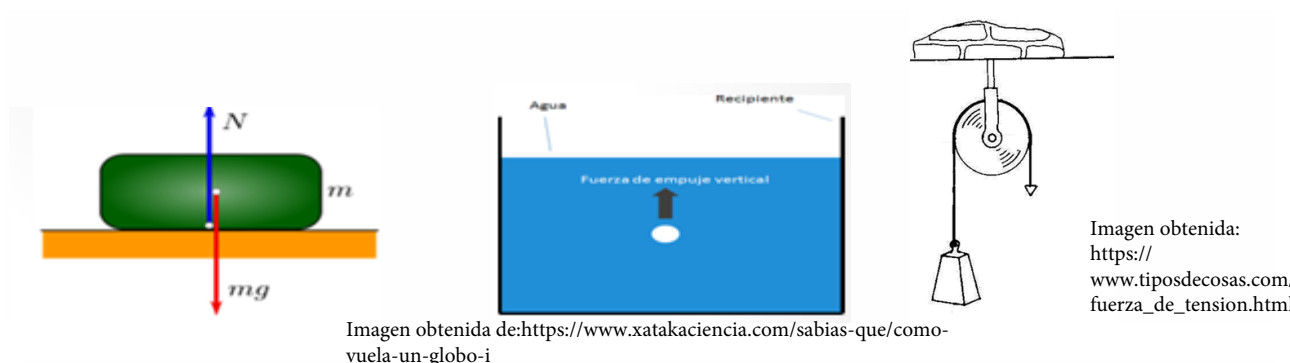
- La fuerza es la causa, y la variación del estado de movimiento es la consecuencia

6.1. TIPOS DE FUERZAS

Algunas fuerzas que se observan en situaciones cotidianas:



- **Fuerza de peso:** fuerza con que la Tierra atrae a un objeto que se encuentra en sus proximidades.
- **Fuerza de rozamiento:** fuerza que se opone al movimiento de los cuerpos, debido a la fricción entre las superficies del objeto que está en movimiento y de los objetos sobre los que se mueve.
- **Fuerza centrípeta:** la que experimentan los cuerpos que se mueven describiendo un movimiento circular hacia el centro de la circunferencia descrita en su movimiento. Los cuerpos en movimiento notarían la llamada fuerza centrífuga, consecuencia del movimiento, dirigida hacia el exterior de la circunferencia que marca el movimiento.
- **Fuerza normal:** la que ejerce una superficie sobre un cuerpo que se apoya sobre ella.
- **Empuje vertical:** fuerza que experimenta, hacia arriba, un objeto cuando es sumergido en un fluido.
- **Fuerza de tensión:** fuerza que ejerce una cuerda sobre un objeto cuando a un extremo de ella se encuentra atado un

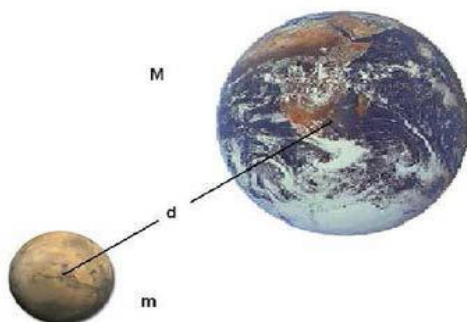


LAS FUERZAS EN LA NATURALEZA

Los físicos entienden que en la naturaleza sólo hay cuatro tipos de fuerzas o interacciones.

Interacción gravitatoria	→	<i>Es la fuerza de atracción que tienen entre sí todos los cuerpos que tienen masa</i>
Interacción electromagnética	→	<i>Es la fuerza que aparece entre partículas y objetos con carga eléctrica</i>
Interacción nuclear fuerte	→	<i>Aparece en los núcleos atómicos, es la responsable de que éstos se mantengan unidos</i>
Interacción nuclear débil	→	<i>Es la fuerza responsable de que algunas partículas se descompongan en otras</i>

INTERACCIÓN GRAVITATORIA



Su expresión fue formulada por primera vez por Newton en la Ley de Gravitación Universal: «dos cuerpos se atraen con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

En la imagen, si la masa de la Tierra es M y la de la Luna m, y ambas están separadas una distancia d, la ley de Gravitación de Newton dice que se atraen con una fuerza dada por la expresión

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2}$$

G se denomina constante de gravitación universal. Su valor es el mismo siempre $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$

NOTACIÓN CIENTÍFICA

Un **número en notación científica** es de la forma $a \cdot 10^n$, donde:

- **a** es un número real mayor o igual que 1 y menor que 10, que recibe el nombre de coeficiente.
- **n** es un número entero, recibe el nombre de exponente.

Se utiliza para abreviar cantidades grandes o pequeñas.

Para expresar un número en notación científica identificamos la coma decimal (si la hay) y la desplazamos hacia la izquierda si el número a convertir es mayor que 10, en cambio, si el número es menor que 1 (empieza con cero coma) la desplazamos hacia la derecha tantos lugares como sea necesario para que (en ambos casos) el único dígito que quede a la izquierda de la coma esté entre 1 y 9 y que todos los otros dígitos aparezcan a la derecha de la coma decimal. Así obtenemos el coeficiente

La cantidad de lugares que movemos la coma (ya sea izquierda o derecha) nos indica el exponente que tendrá la base 10 (si la coma movemos dos lugares el exponente es 2, si lo hacemos 3 lugares, el exponente es 3, y así sucesivamente).

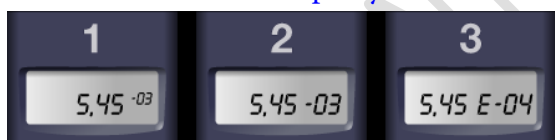
Siempre que movemos la coma decimal hacia la izquierda el exponente de la potencia de 10 será positivo.

Siempre que movemos la coma decimal hacia la derecha el exponente de la potencia de 10 será negativo.

Ejemplos:

$-2.365.000 = -2,365 \cdot 10^6$ al pasar de decimal a científica corremos la coma 6 lugares a la izquierda.
 $0,00000154 = 1,54 \cdot 10^{-6}$ en éste caso 6 lugares a la derecha.

CALCULADORA: <https://youtu.be/VhGmTbTdryU>



6.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS FUERZAS

Recordemos que magnitudes eran aquellas propiedades que se podían medir (como por ejemplo, la masa, el tiempo, la velocidad o la fuerza), frente a aquellas propiedades que no se podían medir como la bondad, la sabiduría, la belleza, etc. Dentro de las magnitudes podemos distinguirlas en dos tipos:

- **Magnitudes escalares.** Quedan definidas dando un número y su unidad. Por ejemplo: «la masa de este objeto es 2kg», o «Tal suceso ha tenido una duración de 4s»
- **Magnitudes vectoriales.** En muchos casos las magnitudes escalares no nos dan información completa sobre una propiedad física. Por ejemplo una fuerza de determinado valor puede estar aplicada sobre un cuerpo en diferentes sentidos y direcciones. Tenemos entonces las magnitudes vectoriales que, como su nombre lo indica, se representan mediante vectores, es decir que además de un módulo (o valor absoluto) tienen una dirección y un sentido.



En cualquier vector podemos distinguir cuatro elementos:

- **Origen:** punto donde se ubica el vector. Si hablamos de velocidad, sería el móvil. En el caso de las fuerzas, se llama punto de aplicación de la fuerza.
- **Módulo o valor:** coincide con el valor numérico de la magnitud. Por ejemplo, 2 m/s o 4 N. Es el número que indica cuán grande es el vector.
- **Dirección:** cualquier vector se apoya sobre una línea imaginaria, ésta será su dirección.
- **Sentido:** indica hacia donde se orienta el vector.

Visítame:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena3/4q3_index.htm

Sobre un cuerpo pueden actuar más de una fuerza, como en la figura siguiente. En este ejemplo vemos dos fuerzas: la que ejerce el pie sobre el balón y la que ejerce la tierra sobre el balón (peso del balón). Ambas se aplican en el centro del balón.

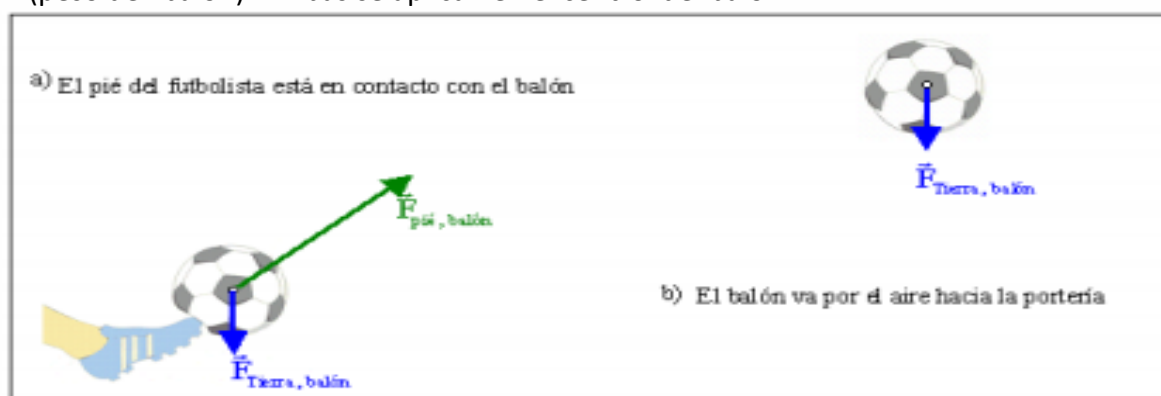


Figura 11.2: Fuerzas actuando sobre un objeto

6.3. SUMA DE FUERZAS

Lo interesante de los vectores en general y de las fuerzas en particular, es que puede operarse con ellos. Vamos a considerar la suma de dos fuerzas en dos casos concretos. Cuando están en la misma dirección y cuando están en direcciones perpendiculares. A la fuerza suma se le llama fuerza resultante. El resto de casos podemos considerarlos en cursos más avanzados.

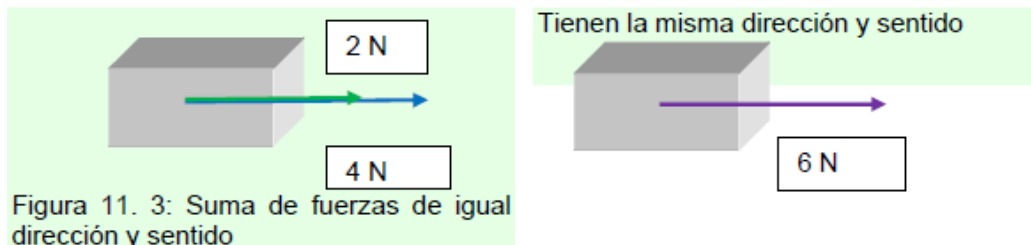
• PRIMER CASO. FUERZAS EN LA MISMA DIRECCIÓN

Cuando dos fuerzas se aplican en la misma dirección, la fuerza resultante es otra fuerza que tiene la misma dirección que las anteriores. Si las fuerzas que se suman tienen el mismo sentido, la fuerza resultante tendrá el mismo sentido que ambas, y su módulo es la suma de ambos módulos; si tienen sentidos opuestos, la fuerza resultante tendrá el sentido de la mayor de ellas

y su módulo será la diferencia de ambas. Restar fuerzas equivale a sumar fuerzas de diferente sentido.

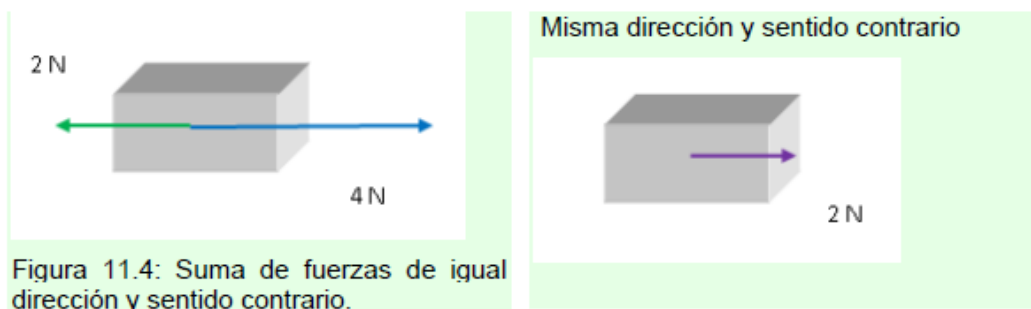
Ejemplo:

En la figura 11.3, tenemos dos fuerzas de valor 2 y 4 N, respectivamente, con la misma dirección y sentido, que se aplican sobre el mismo objeto, ¿cuál será la fuerza resultante? Observamos la figura:



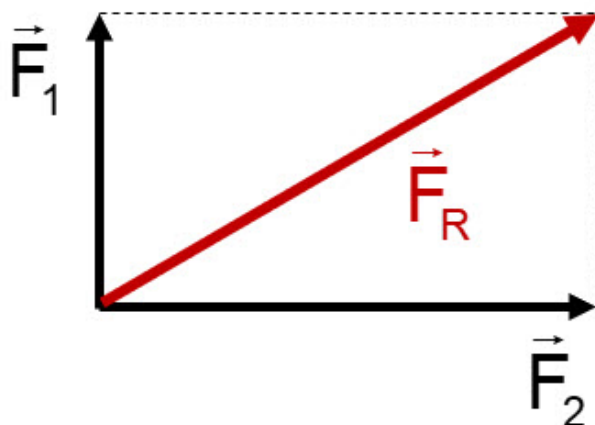
Ejemplo:

Calcular la fuerza resultante del conjunto de fuerzas que actúan sobre el objeto, en la figura 11.4



• **SEGUNDO CASO. FUERZAS EN DIRECCIÓN PERPENDICULARES.**

En este caso, suponemos que sobre el cuerpo actúan dos fuerzas, aplicadas en el centro del cuerpo, y que forman direcciones perpendiculares. La nueva fuerza tendrá la dirección de la diagonal del paralelogramo que forman ambas fuerzas y su módulo se calculará aplicando el Teorema de Pitágoras.



$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2$$

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

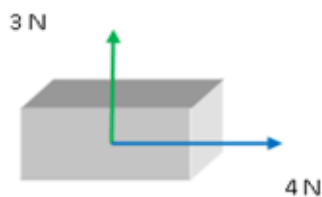
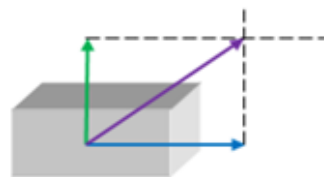


Figura 11.5: Suma de fuerzas cuyas direcciones son perpendiculares



Trasladando ahora el triángulo e identificando catetos e hipotenusas

Trasladando ahora el triángulo e identificando catetos e hipotenusas



$$h^2 = c_1^2 + c_2^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

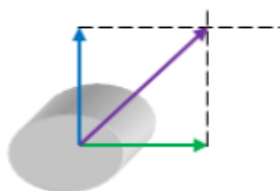
Luego h que coincide con la fuerza resultante, F, será 5 N

En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

Ejemplo:

Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas perpendiculares iguales y de valor 5 N. Calcula y representa la fuerza resultante.

Representamos el objeto y dibujamos las fuerzas sobre él, haciendo los cálculos pertinentes a continuación.

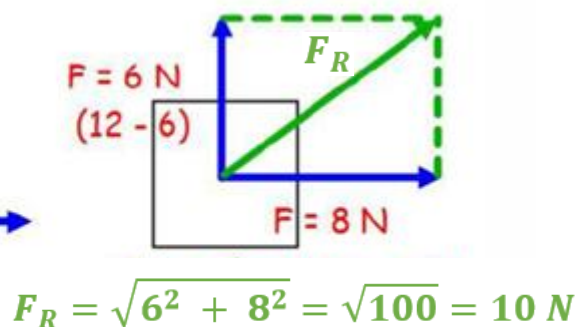
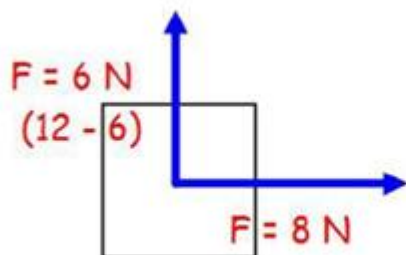
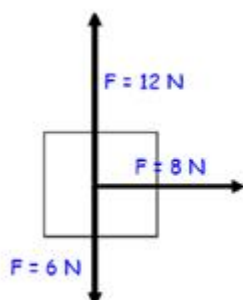


$$h^2 = c_1^2 + c_2^2 = 5^2 + 5^2 = 50$$

Luego F = 7,1 N

• COMPOSICIÓN DE VARIAS FUERZAS

En estos casos iremos con cuidado y paciencia, calculando las resultantes en cada dirección y sentido antes de aplicar la composición final.



$$F_R = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ N}$$

6.4. LAS LEYES DE LA DINÁMICA

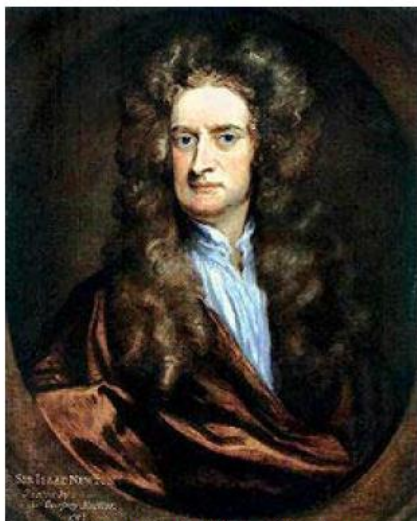


Figura 12.1: Sir Isaac Newton

La dinámica es la parte de la física que se encarga de estudiar los movimientos de los cuerpos sometidos a fuerzas. Fue Isaac Newton quien contribuyó especialmente al desarrollo de la dinámica, sintetizándola en tres leyes fundamentales.

6.4.1. CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Antes de enunciar las leyes de la dinámica es interesante entender algunos conceptos que la sustentan.

Imaginemos un cuerpo con una masa que llamaremos m , porque puede ser cualquier valor, y supongamos que ese cuerpo lleva una velocidad que a su vez llamaremos v . Definimos la **cantidad de movimiento** como el producto de la masa por la velocidad. La cantidad de movimiento se representa por la letra p . $p = m \cdot v$

Ejemplo:

Calcula la cantidad de movimiento de un camión de 8.000 kg que se mueve a 40 m/s y de una mosca de 20 miligramos.

Aunque la velocidad de ambos objetos es la misma, la cantidad de movimiento es diferente, debido a la masa.

La cantidad de movimiento del camión es:

$$p = m \cdot v = 8000 \cdot 40 = 320000 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La cantidad de movimiento de la mosca es:

$$p = m \cdot v = 0,00002 \cdot 40 = 0,0008 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Como vemos, la cantidad de movimiento no tiene una unidad específica. La cantidad de movimiento nos da una idea intuitiva del estado dinámico de la partícula y, de cuánto estado dinámico puede transferir a otro objeto o sistema con el que interactúe. En el ejemplo está claro que el camión transferirá más que la mosca.

6.4.2. SEGUNDA LEY DE LA DINÁMICA. LEY FUNDAMENTAL

Parece curioso que comencemos por la segunda, pero quizás resulte más fácil, porque la segunda ley es, en realidad, una definición. **Definiremos la fuerza que actúa sobre un cuerpo como el producto de la masa del cuerpo por la aceleración que adquiere.** Si llamamos a la fuerza F , a la masa m y a la aceleración a , resulta.

$$F = m \cdot a$$

Sobre el dibujo entenderás mejor la definición de fuerza.

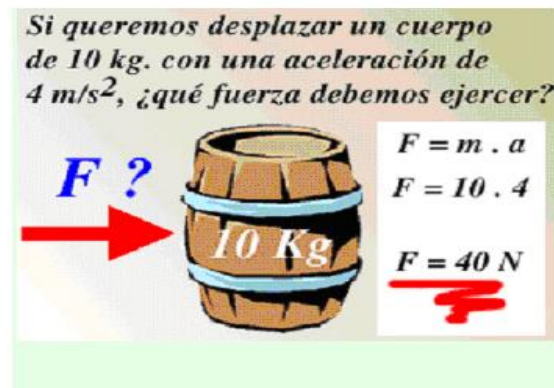


Figura 12.2: Ejemplo de cálculo de fuerza

Otra forma de definir la fuerza es como el cambio de la cantidad de movimiento en el transcurso del tiempo. Imagina que un instante de tiempo t_1 un cuerpo tuviera una cantidad de movimiento p_1 y que sobre él actúa una fuerza, de tal forma que un instante de tiempo después t_2 la cantidad de movimiento es p_2 . Entonces, se define la fuerza:

$$F = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1}$$

Ejemplo:

En un instante inicial, un cuerpo de masa 2 kg lleva una velocidad de 4 m/s. Como consecuencia de la actuación de una fuerza, comprobamos que 3 segundos después su velocidad ha cambiado hasta los 10 m/s. ¿Cuál es el valor de la fuerza que ha actuado sobre dicho cuerpo?

En el instante $t = 0 \text{ s}$, la cantidad de movimiento es:

$$p_1 = m \cdot v_1 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En el instante $t = 3 \text{ s}$, la cantidad de movimiento es:

$$p_2 = m \cdot v_2 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La fuerza será por tanto:

$$F = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1} = \frac{20 - 8}{3 - 0} = \frac{12}{3} = 4 \text{ N}$$

Una consecuencia que se deduce rápidamente es que, si no existe fuerza, si esta vale cero, el valor de p no cambia. Esto se conoce como **principio de conservación de la cantidad de movimiento**: en ausencia de fuerza, la cantidad de movimiento permanece constante. Es una de las leyes más importante de la física.

6.4.3. PRIMERA LEY DE LA DINÁMICA O LEY DE LA INERCIA

“Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, éste continúa en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme”.



Quiere decir que si un cuerpo está parado y sobre él no actúa fuerza alguna, permanecerá siempre en ese estado de reposo; por otra parte, si un cuerpo se mueve linealmente con una velocidad constante y sobre él no actúa ninguna fuerza, continuará moviéndose perpetuamente con la misma velocidad.

Podemos notar el principio de inercia al arrancar y al detenernos, por ejemplo, cuando estamos subidos en un autobús. Nuestro cuerpo tiende a permanecer en el estado de movimiento en el que estaba, en reposo en el primer caso, al arrancar, y en movimiento en el segundo, al detenerse.

¿Cuál es entonces la causa de que los objetos se detengan en nuestra experiencia cotidiana? La causa es la existencia de una fuerza que se opone al movimiento, la fuerza de rozamiento. Si no existiese esta fuerza, como sucede en el espacio exterior, el cuerpo no se detendría.

Inercia: es la propiedad que tienen los cuerpos de permanecer en su estado de reposo o movimiento.

6.4.4. TERCERA LEY DE LA DINÁMICA: PRINCIPIO DE ACCIÓN REACCIÓN.



“Cuando un cuerpo actúa sobre otro realizando una fuerza, el segundo realiza una fuerza igual y opuesta sobre el primero”

Esto supone que las fuerzas aparecen siempre en parejas. A una de ellas se le llama acción y a la otra, reacción.

7. ESTÁTICA. MAGNITUDES ASOCIADAS A LA ESTÁTICA: PESO DE UN CUERPO, MOMENTO DE LAS FUERZAS Y PRESIÓN.

7.1. LA ESTÁTICA

La estática es la parte de la física que estudia las fuerzas cuando existe equilibrio entre ellas. Decimos que un cuerpo está en equilibrio cuando está en reposo o se mueve con movimiento uniforme. Para que un cuerpo esté en equilibrio es necesario que la fuerza resultante de todas las fuerzas sea nula.

Ejemplo:

Indica si los cuerpos de la figura se encuentran en equilibrio.

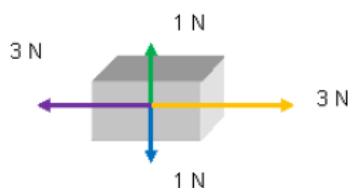


Figura 13.1: Cuerpo en equilibrio

Suma de fuerzas horizontales:

$$3 - 3 = 0 \text{ N}$$

Suma de fuerzas verticales:

$$1 - 1 = 0 \text{ N}$$

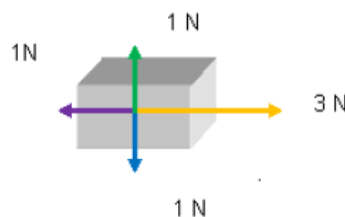


Figura 13.2: Cuerpo en situación de no equilibrio

Suma de fuerzas horizontales:

$$3 - 1 = 2 \text{ N}$$

Suma de fuerzas verticales:

$$1 - 1 = 0 \text{ N}$$

Principios de la estática:

1. Una fuerza sola actuando sobre un cuerpo no produce equilibrio (caída libre de un cuerpo, sólo actúa la gravedad)
2. Dos fuerzas simultáneas, iguales y opuestas en la misma línea de acción producen equilibrio (dos equipos parejos en el juego de tirar de la soga)
3. En un cuerpo en equilibrio, cada fuerza es igual y opuesta a la resultante de las demás.

7.2. PESO DE UN CUERPO

El peso de un cuerpo es la fuerza con la que la Tierra atrae a ese cuerpo. Puede calcularse por la expresión.

$$P = m \cdot g$$

En esta expresión, m es la masa del cuerpo y g el valor del campo gravitatorio terrestre en la superficie de la Tierra. El valor de g es $9,8 \text{ m/s}^2$; también se conoce como aceleración de la gravedad, por coincidir con la aceleración con la que cae un cuerpo en las proximidades de la superficie terrestre.



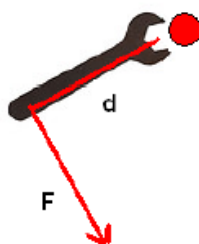
El peso de un cuerpo se mide en unidades del Sistema Internacional en **Newtons**, por tratarse de una fuerza.

¡Ojo! El “peso” que nos da la báscula no viene en Newtons, sino en otra unidad de fuerza llamada kilopondio (que numéricamente coincide con la masa en kilogramos) ($1 \text{ kp} = 9,8 \text{ N}$). Así, una persona de masa $x \text{ kg}$ pesará $x \text{ kp}$

Por tanto, si una báscula nos dice que “pesamos” 140 kg , en realidad nuestro peso (que es una fuerza) en unidades del Sistema Internacional será de:

$$P = 140 \cdot 9,8 = 1372 \text{ N}$$

7.3. MOMENTO DE UNA FUERZA Y PAR DE FUERZAS



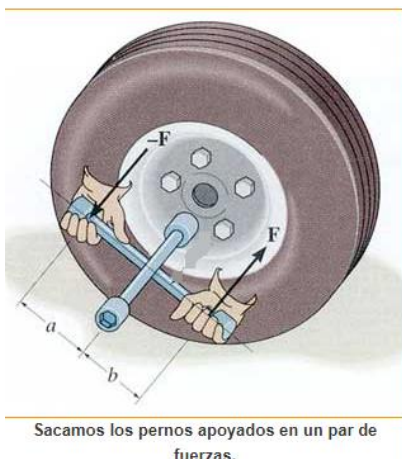
El efecto que realiza una fuerza sobre un cuerpo no tiene por qué ser el desplazar el cuerpo; también puede hacerlo girar. Por ejemplo, al hacer fuerza sobre una puerta esta gira.

También hemos comprobado que, según dónde apliquemos la fuerza, conseguimos que el cuerpo gire más fácilmente: por ejemplo, piensa en una llave inglesa que trata de hacer girar una tuerca; si realizamos la fuerza más cerca de la tuerca, debemos realizar una fuerza mayor para conseguir que la tuerca gire.

Existe una magnitud que nos indica la capacidad de giro de un objeto al que le ha aplicado una fuerza. Se llama **momento de la fuerza** y se representa por la letra **M**. La expresión del momento de la fuerza es:

$$M = F \cdot d$$

Siendo F la fuerza aplicada y "d" la distancia desde donde se aplica la fuerza al eje de giro (radio del giro). El momento se mide en Newton por metro (N·m).



Se denomina **par de fuerzas** a un sistema formado por dos fuerzas paralelas iguales en módulo y de sentido contrario. Un par de fuerzas produce un efecto de rotación. El **momento del par** de fuerzas viene dado por la expresión:

$$M = F \cdot d$$

¡Ojo! En este caso, "d" es la distancia que separa ambas fuerzas y se denomina **brazo del par**.

Ejemplo:

Si queremos hacer girar una puerta, ¿cómo será más fácil, aplicando una fuerza de 5 N a una distancia de 30 cm del eje de giro u otra fuerza de 7 N a 20 cm del eje de giro?

Calculamos el momento en ambos casos:

Caso 1:

$$M = F \cdot d = 5 \cdot 0,3 = 1,5 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Caso 2:

$$M = F \cdot d = 7 \cdot 0,2 = 1,4 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Luego girará mejor en el primer caso.

7.4. LA PRESIÓN



Cuando se ejerce una fuerza sobre una superficie, el efecto producido no depende únicamente de la intensidad de la fuerza aplicada, sino también de la superficie sobre la que ésta se aplica. Imaginemos que la misma persona nos da un pisotón de tres formas diferentes: (la fuerza peso es la misma)

Introducimos una nueva magnitud denominada presión. **Se define presión como el cociente entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que se aplica la fuerza.**

Su unidad en el Sistema Internacional es el **Pascal (Pa)**

$$P = \frac{F}{S}$$

Como puedes observar, a menor superficie de contacto y a idéntica fuerza, mayor es la presión (y en este caso, el dolor)

Ejemplo.

¿Qué presión ejercería una persona de 80 kg de masa si se apoyase sobre una superficie de 0,1 m²?
¿Qué presión ejercería si se apoyase sobre una superficie 10 veces más pequeña? ¿Y si lo hiciese sobre una 10 veces mayor?

Aplicamos la expresión de la presión a los diferentes casos, teniendo en cuenta que la fuerza aplicada es el peso.

Primer caso:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{784}{0,1} = 7840 \text{ pascuales}$$

Segundo caso:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{784}{0,01} = 78400 \text{ pascuales}$$

Tercer caso:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{784}{1} = 784 \text{ pascuales}$$

Podemos ver efectos de esto en el daño que nos produce el que alguien nos pise con tacones o en las raquetas de nieve que se usan para no hundirse en la nieve.

8. EFECTOS DE LAS FUERZAS SOBRE LOS MATERIALES. ESTRUCTURAS

Cuando un material está sometido a la acción de una o varias fuerzas se dice que está sometido a esfuerzos o tensiones. Si el esfuerzo fuera suficientemente grande, el material podría llegar a deformarse.

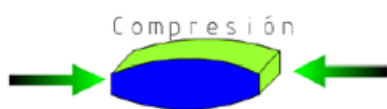
Tipos de **deformación**:

- a. **Deformación plástica**: el esfuerzo deforma el material de forma definitiva.
- b. **Deformación elástica**: el esfuerzo deforma el material, pero cuando cede el esfuerzo, el material recupera su forma inicial.
- c. **Deformación frágil**: el material se fractura como respuesta al esfuerzo (sería el caso de un vidrio roto). Es irreversible.

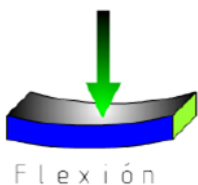


Visítame: <http://dpto.educacion.navarra.es/micros/tecnologia/estruc.htm>

ESFUERZOS BÁSICOS:



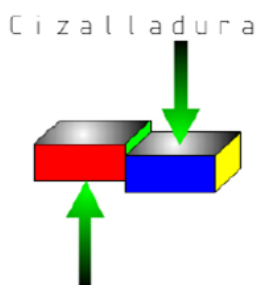
Compresión → Las fuerzas ejercidas tratan de comprimir el elemento. Ejemplos: patas de una mesa, pilares de un edificio.



Flexión → las fuerzas ejercidas tratan de doblar el elemento. Ejemplos: baldas de una estantería, vigas de un edificio, espalderas de un gimnasio.



Tracción → Las fuerzas ejercidas tratan de estirar el elemento. Ejemplos: goma elástica estirada, cuerda de un paracaídas, cadena de un péndulo.



Cizalladura → las fuerzas ejercidas tratan de cortar el elemento. También se llama esfuerzo cortante. Ejemplos: tijeras, guillotina.

Pandeo



Pandeo → Este esfuerzo es una combinación del esfuerzo de compresión y el esfuerzo de flexión. Aparece cuando las cargas no están centradas. Ejemplos: pilar descentrado, mástil de una tienda de campaña mal colocado.



Torsión → Las fuerzas ejercidas tratan de retorcer el elemento. Ejemplos: fuerzas que soporta un destornillador, una llave al abrir una cerradura.

Dependiendo de su estructura molecular, cada material tiene una resistencia determinada a la deformación. Hay materiales que resisten mejor un determinado tipo de esfuerzo pero pueden resistir mal otras sollicitaciones.

La relación entre el esfuerzo y la superficie de trabajo de un material se denomina tensión:

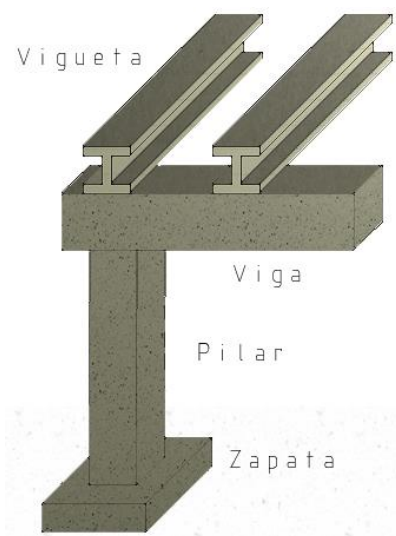
$$\sigma = \frac{F}{S} \quad (\text{N/m}^2) \text{ (unidades del Sistema Internacional)}$$

Ejemplo

Un cable de acero de 0.25 cm^2 de sección está sometido a un esfuerzo de 2000kg. La tensión que soporta ese cable es de 8000 kgf/cm^2 ($\sigma = \frac{F}{S} = \frac{2000 \text{ kp}}{0.25 \text{ cm}^2} = 8000 \text{ kgf/cm}^2$) ($1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ N}$ / $1 \text{ cm}^2 = 0.0001 \text{ m}^2$)

Esta tensión es llamada **tensión del trabajo** del material.

- Si la tensión está dentro de los márgenes de seguridad del material (es decir, que no se va a romper), se dice que está por debajo de la tensión admisible.
- Si el elemento que soporta esta tensión se rompe, se dice entonces que la tensión de trabajo está por encima de la tensión de rotura.

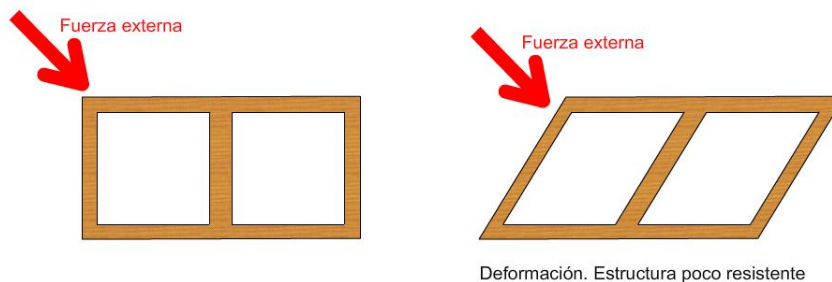


A continuación se observa una construcción básica actual, los pilares y las zapatas trabajan a compresión, mientras que las vigas y viguetas lo hacen a flexión. A la hora del uso de materiales de construcción a las piezas metálicas usadas se les llama **perfiles**. Cuando un determinado perfil es insuficiente para soportar una carga, se recurre a las estructuras.

ESTRUCTURAS

Son elementos resistentes a los esfuerzos y están formadas por módulos elementales unidos entre sí. Su objetivo es soportar las cargas o solicitaciones que se presenten sin romperse o deformarse en exceso. Deben ser estables, resistentes y rígidas.

Una estructura es **estable estáticamente** (no vuelca) si la proyección de su centro de gravedad cae dentro de la superficie de su base. Una estructura es **rígida** si los elementos que la forman no se deforman, o si lo hacen esta deformación no sea tal que el elemento constructivo deje de hacer la función para la que se diseñó.



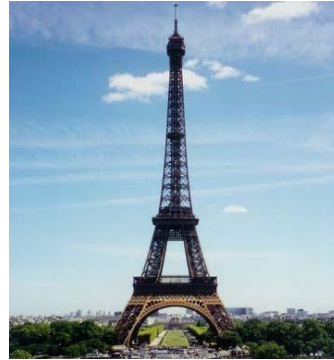
Para lograr que una estructura sea rígida se recurre a la **triangulación**, que no es otra cosa que la formación de la estructura por medio de triángulos o refuerzos con cartabones en determinados puntos de ella. A estas piezas interiores se llaman **arriostras**.



TIPOS DE ESTRUCTURAS

Estructuras trianguladas: usan estructuras metálicas o de madera.

Ejemplo: Torre Eiffel, París.



Estructuras colgantes: se usan cables que soporten parte de los esfuerzos existentes. Estos cables se llaman **tirantes**, y si además son regulables se les llama **tensores**.

Ejemplo: Puente Lusitania, Mérida.



Estructuras abovedadas: usan el arco y la bóveda como elementos constructivos. Los arcos se construyen con piezas llamadas **dovelas**, que trabajan a compresión dentro de la estructura. La pieza central se llama **clave**.

Ejemplo: Catedral de Salamanca.



Estructuras laminares: se fabrican con láminas finas de distintos materiales, desde hormigón a fibras plásticas.

Ejemplo: Ciudad de las Ciencias, Valencia.



PLASTICIDAD, ELEASTICIDAD Y FRAGILIDAD. LEY DE HOOKE

Si miras a tu alrededor, observarás que hay materiales cuya forma permanece constante, a menos que realicemos alguna acción sobre ellos: esos materiales los hemos denominados **sólidos**.

Cuando aplicamos una fuerza sobre un sólido, éste modifica, en mayor o menor medida, su forma y su volumen, produciéndose una **deformación**.

Materiales elásticos. Se deforman, pero recuperan su forma inicial cuando el esfuerzo cesa; esto es lo que sucede, por ejemplo, cuando estiramos una goma.

Materiales plásticos o dúctiles. Se deforman, pero no recuperan su forma inicial cuando cesa el esfuerzo; es el caso de una alambre, la arcilla húmeda o la plastilina.

Materiales rígidos o frágiles. No se deforman o se deforman elásticamente si el esfuerzo supera un límite, se rompen; un ejemplo la madera.



RELACIÓN ENTRE LA FUERZA APLICADA Y LA DEFORMACIÓN PRODUCIDA

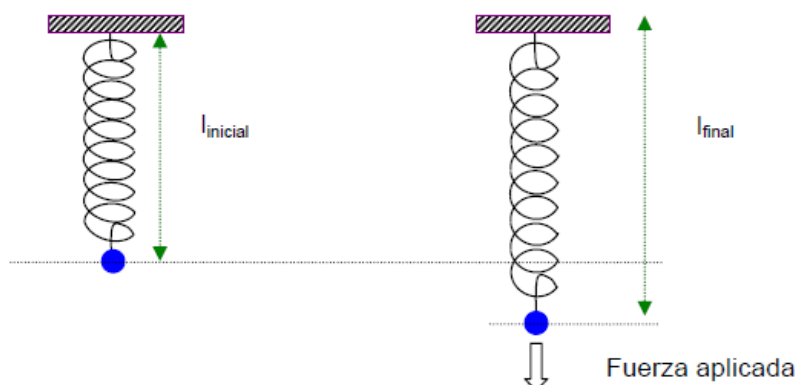
En los cuerpos elásticos, como un resorte o un muelle, se cumple que la deformación producida es proporcional a la fuerza que los deforma. Esto quiere decir que si la fuerza aumenta, la deformación también aumenta; y al contrario.

La ley que expresa esta propiedad se denomina **ley de Hooke**. La relación entre la fuerza que aplicamos y la deformación es una constante que depende de la forma que tiene el resorte, del material del que está hecho, etcétera.

La expresión matemática de la ley de Hooke es:

$$F = K \cdot (l_{\text{final}} - l_{\text{inicial}})$$

Donde " l " es la longitud, inicial y final, del muelle que se estira debido a la fuerza.



Veamos un ejemplo.

Si la longitud de un muelle de constante $k = 0,1 \frac{N}{cm}$ es de 10 cm y sobre él aplicamos una fuerza de 20 N, ¿cuál será la longitud final del muelle?

Lo primero que hay que darse cuenta es que las unidades sean coherentes, es decir, si la constante k está dada en cm/N, la longitud también deberá venir en cm y la fuerza en newtons. Como éste es el caso no hay que hacer ninguna transformación de unidades.

Aplicamos ahora la ley de Hooke y despejamos:

$$F = k \cdot (l_{\text{final}} - l_{\text{inicial}})$$

$$20 = 0,1 \cdot (l_{\text{final}} - 10)$$

Luego:

$$(l_{\text{final}} - 10) = \frac{20}{0,1} = 200$$

Despejando la longitud final:

$$l_{\text{final}} = 200 + 10 = 210\text{cm}$$

Laboratorio virtual

Visítame: <http://www.educaplus.org/game/ley-de-hooke>

GRÁFICA ESTIRAMIENTO FRENTE A FUERZA APLICADA

Podemos representar gráficamente la ley de Hooke. Si llamamos, por simplificar,

$$= (l_{\text{final}} - l_{\text{inicial}})$$

La ley quedaría:

$$F = k \cdot$$

Donde k es, como ya hemos dicho, una constante. Si representamos F frente a L, resulta una función lineal.

Podemos comparar su semejanza con la expresión general de las funciones lineales:

$$\text{Ley de Hooke} \rightarrow F = k \cdot$$

$$\text{Forma general} \rightarrow y = a \cdot x$$

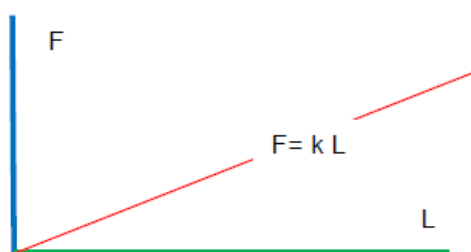
En este caso, F juega el papel de y; k el papel de la constante a; L el papel de x. Es también similar a la expresión de un movimiento uniforme, donde la velocidad es constante y cuya forma es:

$$e = v \cdot t$$

La velocidad v es la constante, al igual que k . El espacio varía a medida que pasa el tiempo, al igual que la longitud, L , cambia a medida que la fuerza varía. Las constantes indican lo inclinado de la función (su pendiente).

Para un muelle de constante $k = 0.1 \frac{N}{cm}$, podemos construir la siguiente tabla, sustituyendo en la expresión de la ley de Hooke.

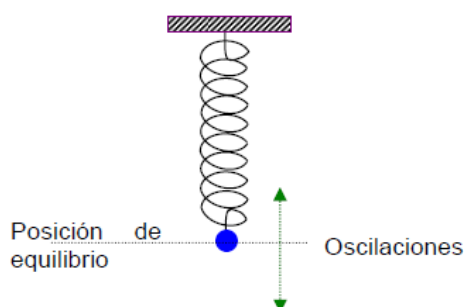
L	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm
F	1 N	2 N	3 N	4 N



MOVIMIENTO DE UN CUERPO SOMETIDO A LA LEY DE HOOKE

Si estiramos un muelle aplicando una fuerza y lo soltamos, observamos que empieza a oscilar alrededor de la posición de equilibrio que tenía antes de aplicar la fuerza.

A los movimientos que alcanzan posiciones simétricas respecto de la posición inicial de equilibrio los llamaremos **vibratorios**. A la máxima distancia que el cuerpo alcanza en sus oscilaciones se le denomina **amplitud**.



El número de vibraciones que realiza en un segundo el muelle o el objeto a él unido se le llama **frecuencia**.

Si representamos por la letra f la frecuencia y por N el número de vibraciones, la expresión matemática de la frecuencia de un movimiento vibratorio es:

$$f = \frac{N}{\text{segundo}}$$

Por ejemplo, si un muelle realiza 50 oscilaciones alrededor de su punto de equilibrio en un segundo su frecuencia es 50.

La unidad de frecuencia es el **hertz** (Hz). En el caso anterior, decimos que la frecuencia es de 50 Hz.

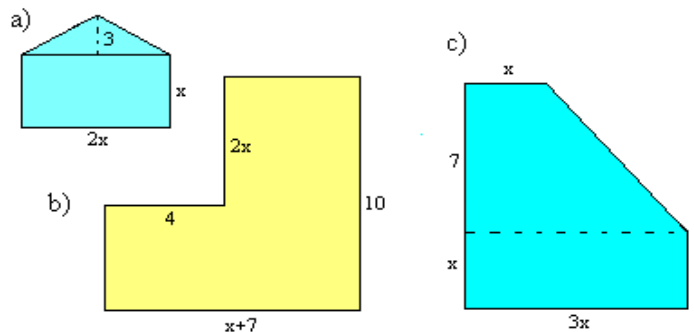
Unidad 1. Ficha 1: Expresiones algebraicas. Polinomios

1. Expresa en lenguaje algebraico cada uno de los siguientes enunciados:
 - a. El 30% de un número.
 - b. El área de un rectángulo de base 3 cm y altura desconocida.
 - c. El perímetro de un rectángulo de base 3 cm y altura desconocida.
 - d. El doble del resultado de sumarle a un número entero su siguiente.
2. Traduce al lenguaje algebraico las siguientes expresiones:
 - a. El triple del resultado de sumar un número con su inverso.
 - b. El doble de la edad que tendré dentro de cinco años.
 - c. El quíntuplo del área de un cuadrado de lado x .
 - d. El área de un triángulo del que se sabe que su base es la mitad de su altura.
3. Realiza las siguientes operaciones con monomios:
 - a. $2x - 3x + 4x - 5x =$
 - b. $6x - 3x^2 + 2x + 4x^2 =$
 - c. $-3x \cdot 2x^2 =$
 - d. $2x \cdot (4x - 2) =$
4. Opera con los siguientes polinomios y reduce el resultado y ordena de mayor a menor grado.
 - a. $(2x^2 - 3x + 5) + (-3x^2 - x - 7) =$
 - b. $(3x - 1) \cdot (2 - x) =$
 - c. $(2x^2 - 3x + 1) \cdot (2x - 8) =$

5. Desarrolla las siguientes igualdades notables:

- a. $(x + 1)^2 =$
- b. $(2x - 3)^2 =$
- c. $(5x + 4) \cdot (5x - 4) =$

6. Expresa mediante un polinomio el área de cada una de las figuras que se dan a continuación:



7. Calcula el valor de las áreas del ejercicio anterior para el caso particular $x=5$ cm.
8. Una piscina rectangular está rodeada por un pasillo enlosado de 1,5 m de ancho. Si la piscina es 10 m más larga que ancha, halla:
- La expresión que da el área del rectángulo que delimita la piscina.
 - La expresión que da el área del pasillo enlosado.

Soluciones

1.- a) $0,3x$ b) $3x$ c) $2x+6$ d) $4x+2$	2.- a) $3(x+1/x)$ b) $2(x+5)$ c) $5x^2$ d) $x^2/4$
3.- a) $-2x$ b) $8x+x^2$ c) $-6x^3$ d) $8x^2 - 4x$	4.- a) $-x^2-4x-2$ b) $-3x^2+7x-2$ c) $4x^3-22x^2+26x-8$
5.- a) x^2+2x+1 b) $4x^2 -12x + 9$ c) $25x^2-16$	6.- a) $2x^2+3x$ b) $2x+70$ c) $3x^2+14x$
7.- a) 65 cm^2 b) 80 cm^2 c) 145 cm^2	8.- a) x^2+10x b) $6x + 39$

Unidad 1. Ficha 2: Ecuaciones de primer grado. Problemas

1.- Resuelve las siguientes ecuaciones sin paréntesis:

a) $2x = 8$ b) $2+x = 8$ c) $3x-x = 12-6$ d) $4x+5 = x-4$ e) $2x-5-3x = 8-5x+3$

2.- Resuelve las siguientes ecuaciones con paréntesis:

a) $3(x+2) = 16+6x$ b) $6-5(x-2) = 2x+3(4x-1)$ c) $7x-16 = 4(3-2x)+2$

3.-) Resuelve las siguientes ecuaciones con denominadores:

a) $\frac{x}{3} + x = \frac{4-x}{2} + \frac{1}{4}$ b) $\frac{2(x-3)}{7} = \frac{6+x}{3}$ c) $\frac{4x}{3} - \frac{3x}{2} + 7 = 5$

4.- Halla dos números sabiendo que el primero es 12 unidades mayor que el segundo; pero que, si restáramos 3 unidades a cada uno de ellos, el primero sería el doble del segundo.

5.- Halla los lados de un rectángulo, sabiendo que la base es 5 unidades mayor que el doble de la altura, y que su perímetro es de 28 cm.

6.- Dos ciudades, A y B, distan 120 km. De la ciudad A sale un autobús hacia B a una velocidad de 70km/h. Al mismo tiempo, sale un coche de B hacia A, a una velocidad de 90 km/h. Calcula el tiempo que tardan en encontrarse y a qué distancia de A se produce el encuentro.

7.- Si a la mitad de un número le restas su tercera parte, y, a este resultado, le sumas $85/2$, obtienes el triple del número inicial. ¿De qué número se trata?

8.- Un ordenador y su funda cuestan 900 €. Si el ordenador cuesta 800 € más que la funda, ¿cuánto cuesta el ordenador?

9.- Disponemos de dos tipos de líquido de 0,8 €/litro y de 1,2 €/litro, respectivamente. Mezclamos 13 litros del primer tipo con cierta cantidad del segundo tipo, resultando el precio de la mezcla a 1,1 €/litro. ¿Cuántos litros de líquido del segundo tipo hemos utilizado?

Soluciones				
1) a)4 b)6 c)3 d)-3 e) 4	2) a)-10/3 b)1 c)2	3) a)27/22 b)-60 c) 12	4) 15, 27	5) 11, 3
6) 52,5 km de A 45 min	7) 15	8) 850 €	9) 39 litros	

Unidad 1. Ficha 3: Ecuaciones de segundo grado.

1.- Resuelve las siguientes ecuaciones incompletas:

a) $3x^2 - 147 = 0$ b) $-2x^2 = 3x$ c) $-2x^2 + 128 = 0$ d) $3x^2 + x = 0$

2.- Resuelve las siguientes ecuaciones con la fórmula general.

a) $3x^2 + x - 2 = 0$ b) $-4x^2 + 12x - 9 = 0$ c) $x^2 + x - 2 = 0$ d) $2x^2 - 20x + 60 = 0$

3.- Halla un número entero sabiendo que si multiplicamos su anterior por el mismo obtenemos 240.

4.- Halla las dimensiones de un rectángulo, sabiendo que la base mide 9 cm más que la altura y que la diagonal mide 18 cm.

5.- Para poner el suelo del paseo de la Plaza de España en Zafra, se han empleado 80.000 baldosas cuadradas en un rectángulo de 40 m de ancho por 320 m de largo. ¿Cuál es la longitud, en centímetros, del lado de esas baldosas?

6.- Averigua el número de habitantes que tiene la aldea de El Carrascalejo (Badajoz) sabiendo que el número de hombre supera en uno al número de mujeres y que el producto de ambas cantidades es de 342.

Soluciones			
1) a) +7,-7 b) 0, -3/2 c) +8, -8 d) 0, -1/3	2) a) -1, 2/3 b) 3/2 c) 1,-2 d) No tiene		
3) +16, -15	4) 7,4 cm, 16,4cm	5) 40 cm	6) 37 habitantes

Unidad 1. Ficha 4: Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

1.- Resuelve estos sistemas por el método de sustitución:

$$\begin{array}{llll} \text{a)} \begin{cases} 3x - 5y = 5 \\ 4x + y = -1 \end{cases} & \text{b)} \begin{cases} 8x - 7y = 15 \\ x + 6y = -5 \end{cases} & \text{c)} \begin{cases} 2x + 5y = -1 \\ 3x - y = 7 \end{cases} & \text{d)} \begin{cases} 3x - 2y = 2 \\ 5x + 4y = 7 \end{cases} \end{array}$$

2.- Resuelve los siguientes sistemas por el método de igualación:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = \frac{x - 3}{2} \end{cases} & \text{b)} \begin{cases} 5x + y = 8 \\ 2x - y = -1 \end{cases} \\ \text{c)} \begin{cases} x + 6y = -2 \\ x - 3y = 1 \end{cases} & \text{d)} \begin{cases} 4x - 5y = -2 \\ 3x + 2y = 10 \end{cases} \end{array}$$

3.- Resuelve los siguientes sistemas por el método de reducción:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \begin{cases} 3x + 2y = 4 \\ 5x - 2y = 4 \end{cases} & \text{b)} \begin{cases} 2x + 5y = 11 \\ 4x - 3y = -4 \end{cases} \\ \text{c)} \begin{cases} x + 6y = -4 \\ 3x - 5y = 11 \end{cases} & \text{d)} \begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 4x + 3y = -2 \end{cases} \end{array}$$

4.- Dos de los siguientes sistemas tienen solución única, uno de ellos es incompatible (no tiene solución) y otro es indeterminado (tiene infinitas soluciones). Intenta averiguar de qué tipo es cada uno, simplemente observando las ecuaciones. Después, resuélvelos gráficamente para comprobarlo:

$$\begin{array}{llll} \text{a)} \begin{cases} x + 2y = 5 \\ y - x = 4 \end{cases} & \text{b)} \begin{cases} 2x + y = 3 \\ 4x + 2y = 2 \end{cases} & \text{c)} \begin{cases} x + y = 2 \\ 3x + 3y = 6 \end{cases} & \text{d)} \begin{cases} 3x + y = 2 \\ x - y = -2 \end{cases} \end{array}$$

5.- Cuatro barras de pan y seis litros de leche cuestan 6,8 €; tres barras de pan y cuatro litros de leche cuestan 4,7 €. ¿Cuánto vale una barra de pan? ¿Cuánto cuesta un litro de leche?

6.- La suma de dos números es 15. La mitad de uno de ellos más la tercera parte del otro es 6. ¿De qué números se trata?

7. Por una calculadora y un cuaderno habríamos pagado, hace tres días, 10,80 €. El precio de la calculadora ha aumentado un 8%, y el cuaderno tiene una rebaja del 10%. Con estas variaciones, los dos artículos nos cuestan 11,34 €. ¿Cuánto costaba cada uno de los artículos hace tres días?

8. En una cafetería utilizan dos marcas de café, una de 6 €/kg y otra de 8,50 €/kg. El encargado quiere preparar 20 kg de una mezcla de los dos cuyo precio sea 7 €/kg. ¿Cuánto tiene que poner de cada clase?

9. La distancia entre dos ciudades, A y B, es de 400 km. Un coche sale desde A hacia B a una velocidad de 90 km/h. Simultáneamente, sale otro coche desde B hacia A a 110 km/h. ¿Cuánto tiempo tardarán en cruzarse? ¿A qué distancia de A se producirá el encuentro?

10. El perímetro de un rectángulo es de 20 cm, y su área, de 21 cm². ¿Cuáles son sus dimensiones?

11. Si acortamos en 2 cm la base de un rectángulo y en 1 cm su altura, el área disminuye en 13 cm².

Calcula las dimensiones del rectángulo sabiendo que su perímetro es de 24 cm.

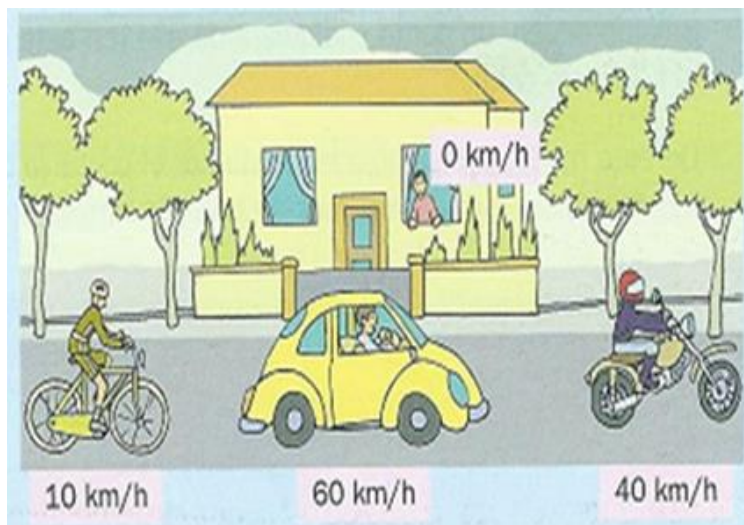
1. a)(0,-1) b)(1,-1) c)(2,-1) d)(1, 1/2)	2.a)(1,-1) b)(1, 3) c)(0,-1/3) d)(2, 2)	3.a)(1, ½) b)(1/2, 2) c)(2, -1) d)(17/23, -38/23)	5.(0'5, 0'8)	6. (6, 9)
7. 9€ 1'8€	8. 8 kg, 12 kg	9. e=180 km, t=2h	10. (7, 3) cm	11. (9, 3) cm

Unidad 1. Ficha 5. Caracterización del movimiento. Concepto de velocidad.



1. El estado de reposo o movimiento depende del sistema de referencia que utilizemos.

Esta chica (Ana) ve pasar un tren, en su interior van dos amigos, Pedro y Luis, sentados en un vagón. Explique el estado de reposo o movimiento de cada uno de ellos con respecto a los demás.



Actividad obtenida de :
BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 2ºESO. Ed. Anaya.2008
S. BALIBREA, A.ÁLVAREZ, A. SÁEZ, M.REYES, J.M.VILCHEZ

2. La misma situación de reposo y movimiento puede ser descrita de modo diferente por distintos observadores. Fíjate en la ilustración y supón que tú eres la persona que están en el coche y describes lo que ves del siguiente modo:

- Mi coche está en reposo.
- El ciclista se aleja de mí a 50 km/h.
- La persona que está asomada a la ventana pasa a mi lado a 60 km/h.
- El motorista se acerca a mí a 20 km/h.

Repite la descripción de lo que ves:

- a) Si tú eres la persona de la ventana.
- b) Si tú eres el motorista.

¿Cuál de las tres descripciones es correcta? ¿Por qué?

3. Cuando viajamos por carretera y nos adelanta otro coche, tenemos la sensación de que lo hace muy lentamente, a pesar de que circulemos a bastante velocidad. Explica lo que ocurre en esta situación.
4. Expresa en m/s las siguientes velocidades: 108 km/h, 120m/min, 180 km/min.

Solución: (30 m/s, 2 m/s, 3000 m/s respectivamente)



5. Cuando vemos esta señal, sabemos que está prohibido circular a velocidades superiores a 30km/h, ¿tendría problemas un vehículo que circulara a la misma velocidad que un velocista que es capaz de recorrer 200m en 20 segundos?

(Solución. 36 km/h. Podría ser multado)

6. El último clasificado en una prueba de 100 metros lisos realizó una marca de 10 s. Calcula la velocidad media y exprésala en km/h. (**Solución.** $v=10 \text{ m/s}$ (36 km/h))
7. Calcula la velocidad que lleva un coche si recorre 240 km en 3 horas.
8. Un avestruz recorre 60 km en una hora y media. ¿Qué velocidad lleva? Expresa la velocidad en km/h y en el SI m/s.
9. Calcula la aceleración de un avión al despegar si pasa de 0 m/s a 300 m/s en 15 segundos.

Soluciones

7.- $v= 80 \text{ km/h}$	8.- $v=40 \text{ km/h} =11,11\text{m/s}$	9.- $a= 20 \text{ m/s}^2$
--------------------------	--	---------------------------

Unidad 1. Ficha 6: Movimiento rectilíneo

uniforme (M.R.U.)

<i>Tiempo (s)</i>	<i>Posición (m)</i>
0	0
5	100
10	300
15	300
20	400
25	500
35	0

1.- Resuelva el siguiente ejercicio en base a la tabla mostrada:

- Trace una gráfica posición vs tiempo.
- Calcule la distancia total
- Calcule el desplazamiento total
- Calcule la velocidad en los primeros 5 segundos
- Calcule la velocidad en el periodo de 15 a 25 segundos

2.- ¿Cuánto tiempo tardará en completar la distancia de una maratón (42 km) si corre a una velocidad media de 15 km/h? (Solución: 2,8 h)

3.- Un avión vuela a una velocidad de 900 km/h. Si tarda en viajar desde Canarias hasta la península 2 horas y media, ¿qué distancia recorre en ese tiempo? (Solución: 2250 km)

4.- El record del mundo de 100 metros lisos está de 9 segundos. ¿Cuál es la velocidad media del atleta? Exprésala en km/h. (Solución 40 km/h)

5.- Un coche se mueve durante 30 minutos a 40 km/h; después se mueve a 60 km/h durante la siguiente hora. Finalmente durante 15 minutos circula a 20 km/h. ¿Qué distancia total habrá recorrido? Calcula la posición del vehículo al final de cada tramo. (Solución: Tramo 1=20km /tramo 2=80km /tramo3=85km)

6.- Calcula la distancia que recorre un corredor que va a una velocidad de 5 m/s durante un cuarto de hora. (Solución: 4500m)

7.- Calcula el tiempo que tarda en llegar a la Tierra la luz del Sol si viaja a 300.000 km/s sabiendo que la distancia del Sol a la Tierra es de 150.000.000 km. Exprésalo en minutos. (Sol: 500s (8,33min))

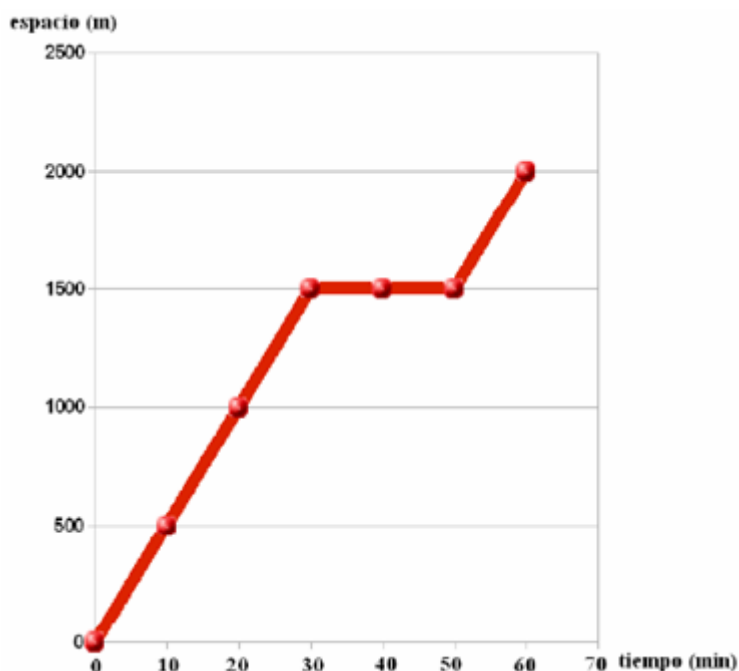
8.- Calcula las velocidades medias en km/h y m/s de cada una de las siguientes situaciones: a) Una persona que camina 20 km en 4 horas. b) Una gacela que recorre 10 km en 6 minutos. c) Un atleta que recorre 100 metros en 11 segundos. (Solución: a)1,39m/s b)27,78m/s c)32,73 km/h)

9.- Dibuja la gráfica del movimiento de una persona que camina a 4 km/h durante 15 minutos.

10.- Realiza la gráfica s-t de un móvil que describe el siguiente movimiento: Durante los dos primeros segundos se desplaza a una velocidad de 2 m/s; Los siguientes 4 segundos permanece parado. Después de la parada vuelve al sitio del que ha salido tardando 4 segundos.

MÁS ACTIVIDADES

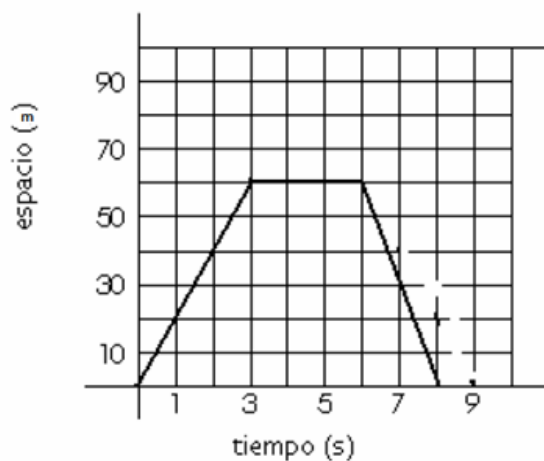
11. Una señora de 48 años que padece sobrepeso, en una visita médica recibe la recomendación de pasear todos los días durante una hora y tomar una dieta equilibrada. En el siguiente gráfico se observa el recorrido de esta persona:



- ¿Cuál ha sido la velocidad de esta señora en m/s en cada uno de los tres tramos?
- Indique el tipo de movimiento que ha tenido cada tramo.

12. La gráfica adjunta representa el movimiento de un cuerpo.

- Calcule la rapidez en cada etapa del movimiento.
- Indique el tipo de movimiento en cada tramo.



UNIDAD 1. FICHA7. Problemas del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.)

1) Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:

a) Aceleración.

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?

2) Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse. Calcular:

Necesita sistema de ecuaciones.

a) ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?

b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

3) Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20 m/s^2 constante. Calcular:

a) ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?

4) Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 120 km/h, tarda 10 s en detenerse. Calcular:

a) ¿Qué espacio necesitó para detenerse?

Necesita sistema de ecuaciones

b) ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplicó los frenos?

5) Un objeto se lanza hacia arriba desde lo alto de un edificio de 200m de alto con una velocidad de 30m/s. El objeto sube, se detiene y luego cae hasta el suelo, al pie del edificio. Calcular:

a) La altura máxima que alcanza.

b) El tiempo que tarda en llegar al suelo.

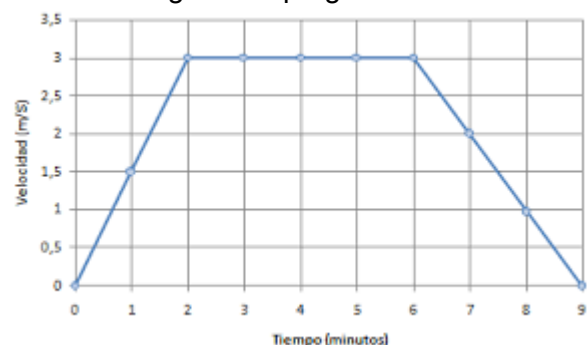
c) La velocidad con la que llega.

6) Observa la siguiente gráfica velocidad-tiempo y contesta a las siguientes preguntas:

a) Identificar el tipo de movimiento en cada tramo.

b) La aceleración en cada tramo

c) El espacio total recorrido.



7. Desde lo alto de una torre de 20 m dejamos caer una piedra de 0.5 kg. Aproximando el valor de g a 10 m/s^2 . Calcula la velocidad un instante antes de tocar el suelo.

8. Desde lo alto de un edificio se deja caer una piedra y se observa que tarda 4 s en llegar al suelo.

Determinar:

- La altura del edificio.
- La velocidad con que la piedra llega al suelo.

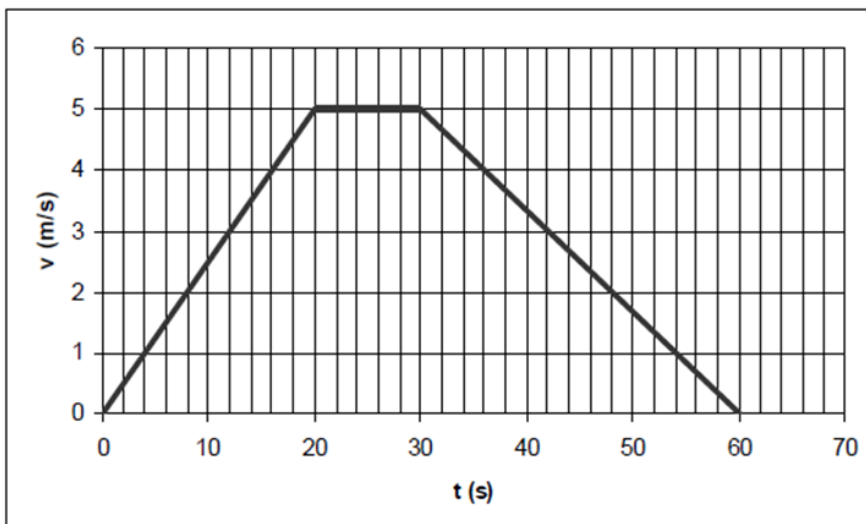
9. En esta imagen vemos dos hojas de papel, con una de ellas hemos hecho una bola mientras que con la otra no. Si dejamos caer:

- ¿Cuál caerá antes?
- Explica el motivo.

Soluciones					
1. a) $19,6 \text{ m/s}^2$ b) $e = 8.820 \text{ m}$	2. a) $v_0 = 32 \text{ m/s}$ $a = -1,28 \text{ m/s}^2$	3. a) $v_f = 300 \text{ m/s}$ b) $e = 2250 \text{ m}$	4. a) $e = 166,83 \text{ m}$ b) $v_f = 109,7 \text{ km/h}$	5. a) $45,92 \text{ m}$ b) $10,14 \text{ s}$ c) $69,40 \text{ m/s}$	6. b) $0,025 \text{ m/s}^2$, 0 m/s^2 $-0,017 \text{ m/s}^2$ c) 1170 m d) $2,17 \text{ m/s}$
7. $V_f = 20 \text{ m/s}$	8. $h = 80 \text{ m}$ $V_f = 40 \text{ m/s}$				

MÁS ACTIVIDADES

10. Un determinado movimiento rectilíneo obedece al siguiente gráfico:



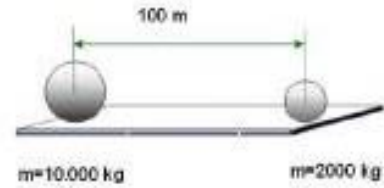
a. Interprete cada etapa de la gráfica, calculando su aceleración y el tipo de movimiento que realiza.

b. Calcule el espacio recorrido en cada etapa y el recorrido en total.

c. Calcule la velocidad media del móvil en todo el trayecto. Exprésela en km/h

Unida 1. Ficha 8: Las fuerzas. Estática.

1.- Calcula la fuerza con la que se atraen las siguientes esferas de la figura.



2.- Calcula la fuerza con la que se atraen la Tierra y la Luna.

(Datos: $M_{\text{Tierra}}=5'972 \cdot 10^{24}$ kg; $m_{\text{Luna}}=7'34 \cdot 10^{22}$ kg; Distancia_{Tierra-Luna}= 384.400 km)

3.- Dibujar los siguientes pares de fuerzas concurrentes actuando sobre un cuerpo.

a) Del mismo sentido y dirección y de módulo una el triple que la otra.

b) De la misma dirección, sentido contrario y de módulo una el doble que la otra.

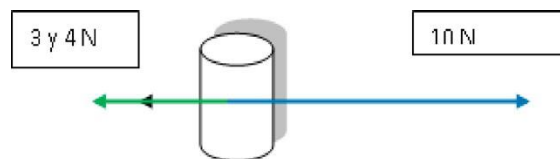
c) De dirección perpendiculares, de sentido una hacia el norte y otra hacia el oeste y de módulos iguales.

d) De direcciones perpendiculares, de sentido una hacia el sur y otra hacia el este y de módulos, la de sentido hacia el este, el doble que la otra.

4.- Sobre un camión actúa dos fuerzas una la del motor de 20.000 N y la del rozamiento sobre las ruedas de 5000N. Calcula la fuerza aplicada sobre el camión.

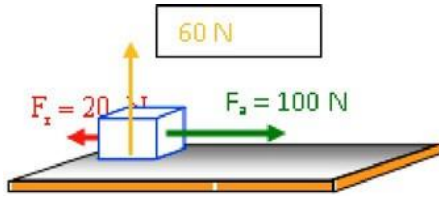
5.- Calcula la distancia a la que están separados dos cuerpos de masas iguales de 100 kg, si se atraen con una fuerza de $5 \cdot 10^{-8}$ N.

6. Calcula la fuerza resultante de la figura.



7.- En la siguiente figura la mano soporta dos pesas de 5 kg cada una. Si cada una ejerce una fuerza de 49 N, ¿qué fuerza total ejerce la mano?

8.- Dado el sistema de fuerzas de la figura averigua la fuerza resultante. Dibújala.



9.- Sobre la proa de un barco dos cuerdas que forman un ángulo de 90° tiran con una fuerza de 100 N. Averigua la fuerza resultante con la que el barco es arrastrado y dibújala.

SOLUCIONES

1) $1,33 \cdot 10^{-7}$ N	2) $1,98 \cdot 10^{20}$ N	4) 15.000 N	5) 3,65 m
6) 3 N	7) 98 N	8) 100 N	9) 141,42 N

UNIDAD 1: FICHA 9. FUERZAS. DINÁMICA

1.- Indica cuál es la opción correcta: "Dados dos cuerpos que tienen la misma masa..."

- a) Ambos tienen la misma cantidad de movimiento.
- b) El de menor masa tiene mayor cantidad de movimiento.
- c) El que lleva mayor velocidad tiene mayor cantidad de movimiento.
- d) El que lleva menor velocidad tiene mayor cantidad de movimiento.

2.- Si aplicamos una fuerza de 10 N sobre una masa de 2 kilogramos:

- a) Adquiere una aceleración de 5 m/s^2 .
- b) Adquiere una aceleración de 20 m/s^2 .
- c) Adquiere una velocidad de 5 m/s.
- d) Adquiere una velocidad de 10 m/s.

3.- Un cuerpo que se mueve con velocidad constante:

- a) No se detendrá nunca.
- b) Se detendrá debido al rozamiento.
- c) Aumentará su velocidad como consecuencia de la inercia.
- d) Se detendrá como consecuencia de la inercia.

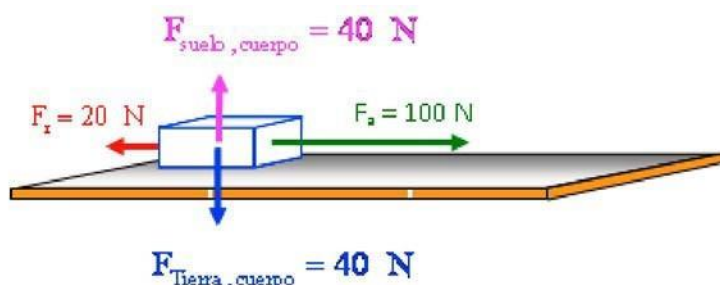
4.- Si colgamos un jamón de una cuerda de forma que quede estable, el peso del jamón es:

- a) Menor que la tensión de la cuerda, según la tercera ley.
- b) El doble que la tensión de la cuerda, según la segunda ley.
- c) Igual que la tensión de la cuerda, según la primera ley.
- d) Igual que la tensión de la cuerda, según la tercera ley.

5.- Calcula la fuerza que actúa sobre un cuerpo de masa 10 kg que adquiere una aceleración de 5 m/s². Si el cuerpo estaba parado en un primer momento, ¿qué cantidad de movimiento habrá adquirido si la fuerza ha actuado 2 segundos?

6.- Razonar sobre la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación. “Un cuerpo que no tiene aceleración no experimenta la acción de ninguna fuerza.

7.- En el esquema de la figura, calcula la aceleración del cuerpo, supuesta una masa de 4 kg.



8.- Sobre un cuerpo de masa 2 kg, que se mueve con velocidad de 10 m/s, actúa una fuerza de frenado que disminuye su velocidad en 5 segundos hasta los 2 m/s. Calcula el valor de dicha fuerza y la aceleración de frenada.

9.- Calcula la fuerza que debemos hacer para detener un cuerpo de 1.000 kg de masa que se mueve con una velocidad de 20 m/s en 10 s.

Soluciones			
5) $F=50 \text{ N}$ $p=100 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$	7) $a=20 \text{ m/s}$	8) $a=-1,6 \text{ m/s}^2$ $F=-3,2 \text{ N}$	9) $F=-2000 \text{ N}$

Unidad 1. Ficha 10: Ejercicios de estática y presión.

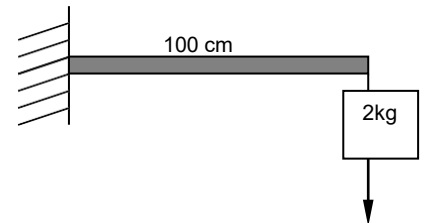
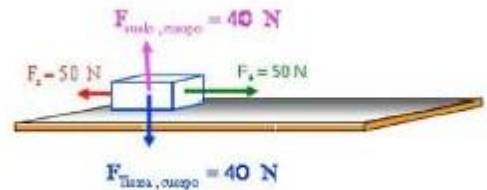
1.- Indica si el cuerpo de la figura se encuentra en equilibrio:



2.- En un extremo de una barra de 1,5 m se aplican dos fuerzas de 12 N y 4 N. Calcula el momento resultante sobre la misma.

3.- Indicar con que fuerza atrae a un cuerpo de masa 2 kg la tierra.

4.- En una barra empotrada en la pared de longitud 100 cm, se cuelga el peso del ejercicio anterior. Indicar cuál será el momento respecto del punto de apoyo de la pared.

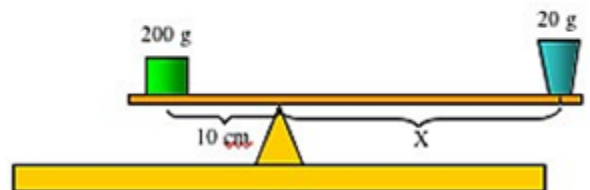


5.- Una grúa tiene una pluma de 12 m y parte de contrapeso de 4 m, indicar cuál debe ser el valor del contrapeso si la carga que debe soportar la pluma en su extremo es de 20 kg.

6.- Indica que le sucederá a la barra si aplicamos esas dos fuerzas que aparecen en la imagen.

7.- La presión máxima que puede soportar una superficie es 1.470 pascales. Indica si soportaría el peso de un niño de 40 kg de masa que se apoya sobre una superficie de 0,30 m², y el de una foca de 300 kg que está apoyada sobre una superficie de 1 m².

8.- Calcula la longitud del segundo brazo para que la balanza este en equilibrio.



9. Calcular el valor del momento de un par de fuerzas cuya intensidad es 5 N si el brazo del par mide 2 m.

Soluciones

1) Si	2) 12 N·m	3) 19,6 N	4) 19,6 N·m	5) 60 kg	6) Gira en contra	7) Si. No	8) 100 cm
9) 10 Nm							

Unidad 1: Ficha 11: Estructuras

1.- Calcula la tensión que soporta una barra prismática con sección cuadrada de 10 cm sobre la que actúa un esfuerzo de compresión de 10.000 Kg.

2.- Un pilar cilíndrico de radio 20 cm soporta una masa de 120 toneladas

¿Cuál será su tensión de trabajo? ¿Qué tipo de esfuerzo soporta?

Si la tensión admisible es de 50 kgf/cm^2 , ¿trabaja dentro de los márgenes de seguridad?

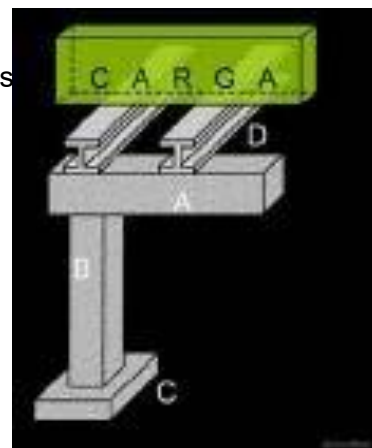
3.- Identifica en el siguiente dibujo los elementos:

4.- De un muelle se cuelgan diferentes pesos, obteniéndose los siguientes valores: Peso 100 N, longitud del muelle 20 cm.

Peso 200 N, longitud 40 cm.

Peso 300 N, longitud 60 cm.

Peso 400 N, longitud 80 cm.



Representa los valores en una tabla y calcula el valor de la constante de elasticidad del muelle.

5.- Un muelle tiene una constante de elasticidad de 100 N/m. ¿Cuánto peso deberíamos colgar de él para que se estirase 30 cm?

6.- Dos muelles diferentes tienen de constantes respectivamente $k_1=60 \text{ N/cm}$ y $k_2=80 \text{ N/cm}$. Nos interesa un muelle que se deforme poco al colgar de él un peso. ¿Con cuál de ellos nos quedaríamos?

7.- Cuando tiramos de un muelle con una fuerza de 20 N, se estira 2 cm. Si a continuación soltamos y contamos las oscilaciones del muelle, observamos que en 5 segundos ha oscilado 40 veces. Con estos datos, calcula la constante de elasticidad del muelle y la frecuencia de oscilación de su movimiento.

8.- Un cable cilíndrico de acero tiene una tensión de rotura de 410 N/mm^2 . Su diámetro es de 2mm. ¿Qué esfuerzo de tracción máximo soportará? Indica el resultado en kgf.

Soluciones				
1) 100 Kg/cm^2	2) $95,55 \text{ kgf/cm}^2$	3)	4) 5 N/cm	5) 30 N
6) El segundo	7) 10 N/cm ; 8 Hz	8) $131,43 \text{ kgf}$		

**Necesitamos la energía: sus recursos y el
ahorro energético en el planeta**

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Unidad 2



ÍNDICE

1. OBSERVACIÓN DE LOS CAMBIOS: LA ENERGÍA	73
2. CALOR Y TRABAJO	84
3. CONSERVACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA	92
4. FUENTES DE ENERGÍAS APROVECHABLES	95
5. FUNCIONES	112
6. ACTIVIDADES	118

CEPA ANTONIO M

1. OBSERVACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LOS SISTEMAS: LA ENERGÍA



Experimenta

Introduce unos cubitos de hielo en un vaso de café caliente. Si solo se considera como sistemas materiales en contacto el café y el hielo:

- A. ¿Qué le ocurre al hielo? ¿Y al café?
- B. ¿Sería posible que tanto el café como el hielo aumentaran su temperatura al entrar en contacto? ¿Por qué?

Explicación

El hielo aumenta su temperatura hasta derretirse, mientras que la temperatura del café disminuye cuando entra en contacto con el hielo. Por ello, los dos sistemas materiales en contacto jamás podrán aumentar su temperatura. Parece existir una compensación entre lo que “gana” un sistema material y lo que “pierde” el otro sistema. Por otra parte, este ejemplo pone de manifiesto un aspecto: el sistema material de mayor temperatura siempre “pierde” en favor del sistema material de menor temperatura, que gana lo que otro pierde. Al final, los dos sistemas acaban igualando sus temperaturas.

Experimenta



Seguramente alguna vez has visto un coche de resorte al que se da “cuerda” desplazándolo hacia atrás por el suelo. Después, al soltarlo, se pone en movimiento.

Si investigas acerca del mecanismo de este juguete, comprobarás que las ruedas traseras van unidas a un resorte metálico en espiral que se arrolla a medida que el coche se mueve hacia atrás.

- Si el resorte no se hubiera tensado, ¿se habría puesto en movimiento el coche?
- ¿Por qué se mueve el coche al soltarlo?
- ¿Qué ocurre con el resorte cuando el coche ya se encuentra en movimiento?

Explicación

El coche no se pone en movimiento por sí solo: es necesario que el resorte se tense previamente. Sin embargo, mientras el resorte permanece tensado, no hay movimiento hasta que no se suelta el coche: este “gana movimiento” a medida que el resorte “pierde tensión”. Parece que la regla de compensación ya citada se cumple de nuevo.

Los físicos de mediados de siglo XIX inventaron una palabra que explicaba la regla de compensación, así como las transformaciones producidas en los cuerpos o sistemas materiales. Esa palabra es **energía**. La **energía** puede transferirse de un cuerpo o sistema material a otro o cambiar de forma, pero permanece invariable en su totalidad.

En términos de energía, los ejemplos anteriores podrían explicarse del siguiente modo:

- El café pierde energía y la transfiere al hielo, que gana energía.
- En conjunto, la energía total sigue siendo la misma.
- El resorte pierde energía y la transfiere al coche, que gana energía.
- En conjunto, la energía total sigue siendo la misma.

En la naturaleza se observan continuos cambios y cualquiera de ellos necesita la presencia de la energía: para cambiar un objeto de posición, para mover un vehículo, para que un ser vivo realice sus actividades vitales, para aumentar la temperatura de un cuerpo, para encender un reproductor de MP3, para enviar un mensaje por móvil, etc.

La **energía** es la capacidad que tienen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.

La energía **no es la causa** de los cambios.

Las causas de los cambios son las interacciones y, su consecuencia, las **transferencias de energía**.

1.1. UNIDADES DE ENERGÍA

La energía es una magnitud de tipo escalar, ya que se define con un número y su unidad.

La unidad de energía en el sistema internacional es el julio (J). Otra unidad de energía utilizada con mucha frecuencia es la caloría. Un julio equivale, aproximadamente, a 0,24 calorías. (1 caloría equivale, aproximadamente, a 4.18 J)

El kilojulio y la kilocaloría (kJ y kcal). Son, respectivamente 1000 J y 1000 cal. Se emplean con frecuencia, ya que J y cal son unidades muy pequeñas.

ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Al realizar un determinado ejercicio se nos dice que hemos consumido 200 calorías. ¿Cuántos julios habremos gastado en ese ejercicio?

Datos	Operaciones	Solución
-------	-------------	----------

1 cal → 4.18J	$200 \text{ cal} \cdot \frac{4.18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 836 \text{ J}$	Hemos gastado 836J
---------------	--	--------------------

200cal ¿Cuántos J?

2. Realiza las siguientes transformaciones:

a. 20 cal → J $20 \text{ cal} \cdot \frac{4.18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 83.6 \text{ J}$ (también → $20 \text{ cal} \cdot \frac{1 \text{ J}}{0.24 \text{ cal}} = 83.3 \text{ J}$)

(La diferencia en los resultados está en el redondeo de 0.24 cal /y de los julios 4.18 J)

AMPLIACIÓN

Otra unidad muy importante es el **electronvoltio**. Es la energía que adquiere un electrón al ser acelerado por una diferencia de potencial de un voltio. Se suele usar en física nuclear y de altas energías. Se representa por eV.

Un electronvoltio equivale a $1.6 \cdot 10^{-19}$ julios.

Ejemplo.

Si nos dicen que los rayos X tienen una energía de 50 KeV, ¿cuántos julios de energía son?

50 Kev (kilo electronvoltio) son 50.000 eV.

Transformando ahora:

$$\text{julios} = 50000 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-15}$$

1.2. TIPOS DE ENERGÍA

La energía es única, pero solemos adjetivarla para indicar el efecto que la produce o la pone de manifiesto. Existen distintos tipos de energía que se puede manifestar de forma muy diversa.

La **energía térmica** se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura.

Un cuerpo posee mayor cantidad de **energía térmica** cuanto más rápido es el **movimiento** de sus partículas.

La transferencia de energía térmica desde un cuerpo a mayor temperatura (mayor velocidad de sus partículas) hasta un cuerpo a menor temperatura (menor velocidad de sus partículas) se denomina **calor**.

Visítame:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena6/4q6_index.htm

Actividad interactiva:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena6/4q6_ejercicio_resuelto_3a.htm

La **energía eléctrica** es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce, fundamentalmente, tres efectos: luminoso, térmico y magnético. Por ejemplo, la transportada por la corriente eléctrica en nuestras casas y que se manifiesta al encender una bombilla.

La energía eléctrica es muy utilizada, ya que permite su transformación en energía térmica, luminosa, mecánica...

Ampliación:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena6/4q6_ejercicio_resuelto_3b.html

La **energía radiante o electromagnética** es la que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), etc. La característica principal de esta energía es que se puede propagar en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno. Ejemplo: La energía que proporciona el Sol y que nos llega a la Tierra en forma de luz y calor.

La **energía química** es la que poseen las sustancias debido a las fuerzas que mantienen unidas sus átomos. Puede ponerse de manifiesto mediante una reacción química.

Las reacciones químicas se clasifican en exotérmicas y endotérmicas.

Una reacción **exotérmica** es aquella que **libera energía**.

Una reacción **endotérmica** es aquella que **absorbe energía**.

La combustión de sustancias como el butano es un ejemplo de reacción exotérmica. La energía liberada se emplea en calentar agua. Por el contrario, las reacciones endotérmicas se emplean cuando se desea enfriar algo.

La **energía nuclear** es la energía almacenada en el núcleo de los átomos y que se libera en las reacciones nucleares de fisión y de fusión, ej.: la energía del uranio, que se manifiesta en los reactores nucleares.



Energía nuclear controlada en una central nuclear



Energía nuclear incontrolada en una bomba atómica

Las reacciones nucleares que liberan energía son: la de fisión nuclear y la de fusión nuclear.

La **fisión nuclear** consiste en la fragmentación de un núcleo "pesado" (con muchos protones y neutrones) en otros dos núcleos de, aproximadamente, la misma masa, al mismo tiempo que se liberan varios neutrones. Los neutrones que se desprenden en la fisión pueden romper otros núcleos y desencadenar nuevas fisiones en las que se liberan otros neutrones que vuelven a repetir el proceso y así sucesivamente, este proceso se llama **reacción en cadena**.

La **fusión nuclear** consiste en la unión de varios núcleos "ligeros" (con pocos protones y neutrones) para formar otro más "pesado" y estable, con gran desprendimiento de energía. Para que los núcleos ligeros se unan, hay que vencer las fuerzas de repulsión que hay entre ellos. Por eso, para iniciar este proceso hay que suministrar energía (estos procesos se suelen producir a temperaturas muy elevadas, de millones de °C, como en las estrellas).

En estas reacciones se produce energía por la relación de equivalencia existente entre la masa y la energía:

$$E = m \cdot c^2$$

"E" es la energía, se mide en julios (J), "m" es la masa y se mide en kilogramos (kg) y "c" es la velocidad de la luz (300.000.000 m/s).

La **energía mecánica** es la producida por fuerzas de tipo mecánico, como la elasticidad, la gravitación, etc., y la poseen los cuerpos por el hecho de moverse o de encontrarse desplazados de su posición de equilibrio. Puede ser de dos tipos: **Energía cinética (E_c) y energía potencial (E_p) (gravitatoria y elástica):**

- La **energía cinética** es la energía asociada a los cuerpos que se encuentran en movimiento, depende de la masa y de la velocidad del cuerpo.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

La energía cinética, E_c , se mide en julios (J), la masa, m , se mide en kilogramos (kg) y la velocidad, v , en metros/segundo (m/s)

Ejemplo.

Calcula la energía cinética de un vehículo que tiene una masa de 1.000 kg y que se mueve con una velocidad de 50 km/h.

En primer lugar pasamos los km/h a m/s, para tener todas las magnitudes en unidades del Sistema Internacional:

$$50 \cdot \frac{km}{h} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \frac{1h}{3600s} = \frac{50 \cdot 1000}{3600} \cdot \frac{m}{s} = \frac{50000}{3600} \cdot \frac{m}{s} = 13,9 \frac{m}{s}$$

Aplicamos ahora la expresión de la energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Y sustituimos:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 13,9^2 = 96605 \text{ Julios}$$

- La **energía potencial** es aquella asociada a los cuerpos cuando se encuentran desplazados de su situación de equilibrio. Dentro de esta diferenciamos entre: energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica.

- La **energía potencial gravitatoria**: es la energía que tiene un cuerpo situado a una determinada altura sobre el suelo. Ej.: El agua embalsada, que se manifiesta al caer y mover la hélice de una turbina.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

La energía potencial, E_p , se mide en julios (J), la masa, m se mide en kilogramos (kg), la aceleración de la gravedad, g , en metros/segundo-cuadrado (m/s^2) y la altura, h , en metros (m).

Ejemplo.

Calcula la energía potencial de un cuerpo de masa 20 kg que se encuentra en una terraza de altura 25 m.

Aplicando la expresión y sustituyendo:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 20 \cdot 9,8 \cdot 25 = 4900 \text{ Julios}$$

- La **energía potencial elástica** es aquella que almacenan los objetos elásticos. Por ejemplo, al comprimir un muelle este almacena energía potencial elástica que puede liberar; igual sucede al tensar un arco.

La expresión matemática que permite calcular la energía potencial que almacena un muelle de constante K que se comprime una longitud x será:

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

Calcula la energía potencial de un muelle de constante $k = 100 \text{ N/m}$ y que se comprime 10 cm.

Aplicamos la expresión y sustituimos:

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1^2 = 0,5 \text{ Julios}$$

La **energía mecánica** de un cuerpo es la suma de su energía cinética y de su energía potencial.

Matemáticamente viene dada por la expresión:

$$E_m = E_c + E_p$$

Ejemplo.

Un avión como el de la figura se mueve con velocidad de 900 m/s a una altura de 1.800 m. Sabiendo que la masa del avión es de 9.000 kg, calcula su energía mecánica.



La energía mecánica está dada por:

$$E_M = E_c + E_p$$

Calculamos primero la energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 9000 \cdot 900^2 = 3,64 \cdot 10^9 \text{ Julios}$$

Calculamos ahora la energía potencial que, en este caso es gravitatoria:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 9000 \cdot 9,8 \cdot 1800 = 1,58 \cdot 10^8 \text{ Julios}$$

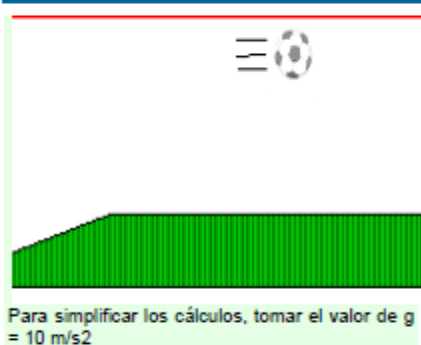
Sumamos:

$$E_M = E_c + E_p = 3,64 \cdot 10^9 + 1,58 \cdot 10^8$$

Resultando:

$$E_M = 3,79 \cdot 10^9 \text{ Julios}$$

El balón de la figura tiene una masa de 0,200 kg y se encuentra a una altura del campo de 3 m con una velocidad de 30 m/s. ¿Cuál es su energía cinética en ese instante? ¿Y su energía potencial gravitatoria? ¿Y su energía mecánica?



Para calcular su energía cinética basta con aplicar la ecuación:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,200 \cdot 30^2 = 90 \text{ J}$$

Aplicando la ecuación correspondiente podemos calcular la energía potencial gravitatoria:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 0,200 \cdot 10 \cdot 3 = 6 \text{ J}$$

Una vez conocidas las energías cinética y potencial, podemos calcular la energía mecánica, sumándolas:

$$E = E_c + E_p = 90 + 6 = 96 \text{ J}$$

OTROS EJEMPLOS

Ejemplos:

¿Desde que altura se ha caído un cuerpo que tiene una masa de 70 kg si su energía potencial es de 5.600 Julios?

Nos dan como datos:

$$E_p = 5.600 \text{ Julios}$$

$$m = 70 \text{ kg}$$

g es la gravedad y sabemos que es $9,8 \text{ m/s}^2$.

Sustituyendo en la fórmula:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Obtenemos una ecuación lineal donde la incógnita es h:

$$5.600 = 70 \cdot 9,8 \cdot h$$

$$5.600 = 686 \cdot h$$

$$h = \frac{5.600}{686} = 8,16 \text{ m}$$

La altura es 8,16 metros.

¿Qué masa tiene un objeto que ha sido lanzado con una velocidad de 50 m/s a una altura de 3 m y con una energía mecánica de 1.000 J?

Primero tenemos que saber que es la energía mecánica. Es la suma de la energía cinética y potencial de un cuerpo. Viene dada por la expresión:

$$E_M = E_c + E_p$$

Donde la energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Y la potencial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Sustituimos los datos que nos dan:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 50^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 2.500 = 1.250 \cdot m$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = m \cdot 9,8 \cdot 3 = 29,4 \cdot m$$

$$E_M = E_c + E_p \Rightarrow 100 = 1.250m + 29,4m$$

Ecuación lineal con una incógnita: la masa del cuerpo:

$$1000 = 1.279,4m \Rightarrow m = \frac{1000}{1.279,4} = 0,78 \text{ kg} = 780 \text{ g}$$

Ejemplo:

Calcular la velocidad de un coche que tiene una masa de 1.500 kg y una energía cinética de 675.000 J.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow 675.000 = \frac{1}{2} \cdot 1500 \cdot v^2 \Rightarrow 675.000 = 750 \cdot v^2$$

Ecuación incompleta de segundo grado que se resuelve como una ecuación de primer grado:

$$675.000 = 750 \cdot v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{675.000}{750} = 900 \Rightarrow v = \pm\sqrt{900} = \pm 30$$

Matemáticamente tiene dos soluciones, pero sólo una de ellas tiene sentido en el problema que se plantea. El coche se mueve a 30 m/s.

2.) Un avión vuela a 5.000 m llevando una energía cinética de $1,3 \times 10^9$ J y una energía potencial de $2,45 \times 10^8$ J . ¿Cuáles son su velocidad y su masa?

Sabemos que:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow 1,3 \cdot 10^9 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow 2,6 \cdot 10^9 = m \cdot v^2$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h \Rightarrow 2,45 \cdot 10^8 = m \cdot 9,8 \cdot 5000 \Rightarrow 2,45 \cdot 10^8 = 49.000m$$

Tenemos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, la masa y la velocidad:

$$\left. \begin{array}{l} m \cdot v^2 = 2,6 \cdot 10^9 \\ 49.000m = 2,45 \cdot 10^8 \end{array} \right\}$$

Despejamos la masa en la segunda ecuación y sustituimos en la primera:

$$m = \frac{2,45 \cdot 10^8}{49.000} = 5000 \text{ kg}$$

$$5000 \cdot v^2 = 2,6 \cdot 10^9 \Rightarrow v^2 = \frac{2,6 \cdot 10^9}{5000} = 520.000 \Rightarrow v = \pm\sqrt{520.000} = \pm 721 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La velocidad no puede ser una cantidad negativa por lo que cogeremos el valor positivo.

$$(m, v) = (5.000 \text{ kg}, 721 \text{ m/s})$$

AMPLIACIÓN La **energía interna** de un cuerpo es la suma de la energía de todas las partículas que componen un cuerpo.

2. CALOR Y TRABAJO

Observa la siguiente imagen:



a. Describe lo que está ocurriendo.

Se está produciendo una transformación. El hielo se está derritiendo.

b. ¿Crees que sucedería lo mismo en el interior de un congelador o en un ambiente en el que la temperatura estuviera siempre por debajo de los cero grados centígrados? ¿Qué agente físico ha intervenido para que se esté produciendo? ¿De dónde procede ese “agente físico”?

Es necesario que el ambiente transfiera energía a los cubitos de hielo para que estos se derritan. Por lo tanto, el agente físico que está actuando es el **calor**. Dicho proceso no habría tenido lugar en el interior de un congelador.

2.1. INTERPRETACIÓN DEL CALOR COMO FORMA DE TRANSFERENCIA DE ENERGÍA. CALOR Y TEMPERATURA

Sabemos que la energía se manifiesta de diferentes formas y que cada una de estas formas recibe un nombre diferente. Una de estas energías es la energía térmica. Esta energía está relacionada directamente con la temperatura y el calor.

El sentido del tacto hace que al tocar un cuerpo notemos la temperatura que tiene. A esto lo denominamos **sensación térmica** y es la forma en que el cuerpo humano percibe la temperatura.

Vamos ahora a definir que es la temperatura. Para ello partimos de que los cuerpos están formados por partículas y que estas partículas no están en reposo. La velocidad con la que se mueven está relacionada con el estado en el que se encuentra la materia.

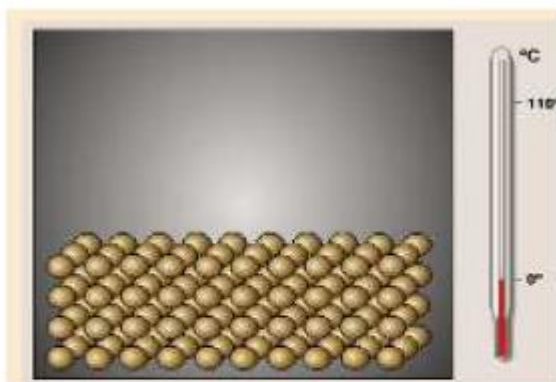


Figura 13.1: Si el estado es sólido, las partículas vibran en su sitio.

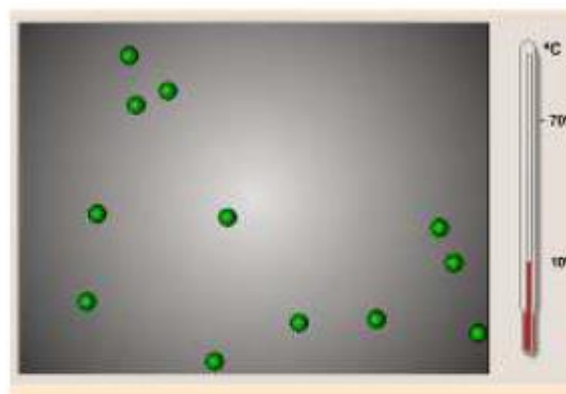


Figura 13.2: Si el estado es gaseoso, las partículas vibran libres, rotan, chocan entre sí y contra las paredes del recipiente que lo contienen. El gas trata de expandirse ocupando todo el volumen del recipiente que lo contiene.

¿Qué mide la temperatura? Muchas personas contestarían que la temperatura mide el calor de un cuerpo. Sin embargo, esta respuesta es errónea.

La temperatura es una propiedad de los sistemas materiales que informa sobre el estado de agitación de sus partículas. Es decir, es la medida de la energía térmica de una sustancia. A mayor agitación, o movimiento, mayor temperatura y, por tanto, mayor energía.

Visítame: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm

La temperatura la capta nuestro sentido del tacto y podemos medirla con el termómetro (termómetro de mercurio, metálico, de alcohol...etc.)

La construcción de un termómetro se basa en que al calentar o enfriar un cuerpo algunas de sus magnitudes físicas como el volumen, longitud, resistencia eléctrica, etcétera, varían, siendo esta variación una función lineal de la temperatura.

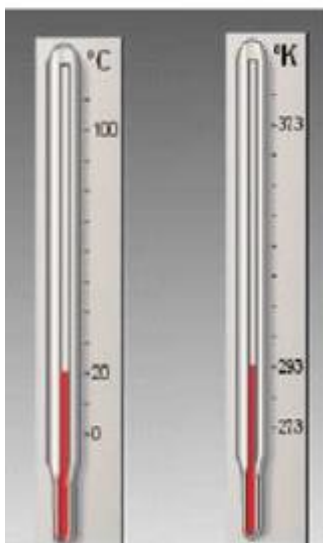
Termómetro de mercurio:

<http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/Simulaci/termometro/term.html>

Aprende a construir un termómetro:

<http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/practica2/pajita/Termomet/term-2.html>

Algunos fenómenos físicos tienen la propiedad de producirse siempre a temperaturas determinadas. Estas temperaturas se toman como puntos fijos o puntos de referencia para realizar una **escala termométrica**.



Ejemplos de escalas son:

Escala centígrada o Celsius.

Toma como puntos de referencia las temperaturas de fusión y ebullición del agua, a 1 atm de presión, y les asigna arbitrariamente los valores 0 y 100. Después, se divide el espacio entre ambas marcas en 100 partes iguales; cada una es un grado centígrado.

Escala Kelvin

No es una escala arbitraria; su cero se sitúa en el punto de temperatura mínima posible, donde los átomos y moléculas están en reposo. Este punto se corresponde aproximadamente con -273°C . La unidad de temperatura en el S.I. es el Kelvin, K.

Cambiar de unidades desde una escala a otra es sencillo

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

¿Es el calor y la temperatura lo mismo?

El calor y la temperatura son dos magnitudes distintas. El **calor** es energía en tránsito entre dos cuerpos a distinta temperatura, se mide en julios. La temperatura no es energía; expresa el estado de agitación molecular de un cuerpo y se mide en Kelvin o en grados centígrados.

Sólo se considera calor mientras se transfiere de un cuerpo a otro.

Los sistemas materiales tienen energía, no calor. Lo que se transfiere, a nivel microscópico, entre un cuerpo caliente y otro frío es la agitación de sus átomos o moléculas. (Es decir, el calor es transferencia de energía térmica entre sistemas a distinta temperatura)

El intercambio de energía se produce entre dos sistemas materiales que se encuentran a distinta temperatura (**desequilibrio térmico**). Al ponerlos en contacto se produce transferencia

de energía, un flujo de calor del que está a más temperatura al que está a menos, hasta que ambos sistemas alcanzan la misma temperatura final. Alcanzan el **equilibrio térmico** y ya no intercambian calor.

Imaginemos que ponemos al fuego diferentes sustancias. El fuego es la fuente calor y las sustancias los sistemas de destino. La cantidad de energía calorífica o térmica que suministra el fuego dependerá del tiempo que se hayan estado calentando las sustancias.

Si el tiempo es el mismo podemos decir que:

- La variación de temperatura depende de la masa del cuerpo.
- La variación de temperatura depende de la sustancia.
- La cantidad de energía calórica o térmica transferida es proporcional a la variación de temperatura.

Todo esto lo podemos expresar cuantitativamente mediante la ecuación:

$$Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde Q es la energía calorífica suministrada, que se expresa en Julios (J), m es la masa expresada en kilogramos (kg), T2 y T1 son las temperaturas final e inicial expresadas en kelvin (K) o grados centígrados (°C) y c es la capacidad calorífica específica.

La **capacidad calorífica específica o calor específico** depende de la sustancia que estemos considerando. Se define como la energía necesaria para elevar un grado la temperatura de 1 kg de masa de la sustancia que estamos considerando.

Sus unidades son: $\frac{J}{kg \text{ } ^\circ C}$ o $\frac{J}{kg K}$

EL CALOR TRANSFERIDO EN LOS CAMBIOS DE ESTADO

El cambio de estado de una sustancia tiene lugar mediante un intercambio de energía. La experiencia nos dice que mientras tiene lugar un cambio de estado la temperatura permanece constante.

La energía que se suministra en el cambio de estado se emplea para romper las fuerzas que mantienen unidos los átomos o moléculas en estado sólido (**fusión**) o en estado líquido (**vaporización**).

Esta energía suministrada a las partículas en el cambio de estado no se puede medir mediante las variaciones de temperatura, para ello es necesario introducir el concepto de calor latente de cambio de estado.

El **calor latente de cambio de estado L**, es la cantidad de energía térmica que se transfiere a un kilogramo de masa de una sustancia pura para cambiar de estado, a una presión determinada y a la temperatura de cambio de estado.

$$Q = m \cdot L$$

La temperatura a la que se produce un cambio de estado coincide con la temperatura a la que tiene lugar el cambio de estado inverso. Por ejemplo, la fusión del agua es el paso de sólido a líquido y se realiza a 0 °C. El paso de líquido a sólido se llama solidificación y también se realiza a 0 °C.

Visítame: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena3/3q3_index.htm

¿CÓMO SE TRANSMITE EL CALOR?

La experiencia nos enseña que el calor puede transmitirse en el interior de los sistemas, y entre ellos, mediante **conducción, convección y radiación**.

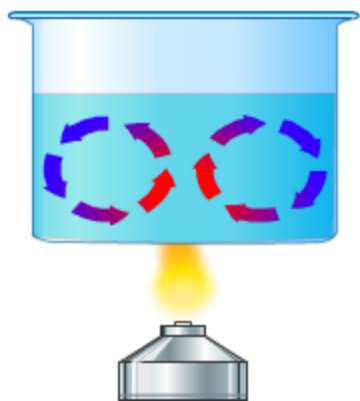
Conducción

Es el proceso por el que se transmite calor de un punto a otro de un sólido. Si calentamos un sólido, sus partículas vibran con mayor amplitud y se transmite por todas las partículas hasta alcanzar a todo el sólido. En la conducción se transmite energía térmica, pero no materia, ya que las partículas vibran pero no cambian de posición.

Los materiales pueden ser, según esta propiedad, conductores térmicos (presentan altos valores de conductividad térmica (metales)) o aislantes (presentan bajo valores de ella. Por ejemplo, la madera, lana, corcho...etc.) .

Conductividad térmica: <http://www.educaplanet.org/game/conductividad-termica>

Convección

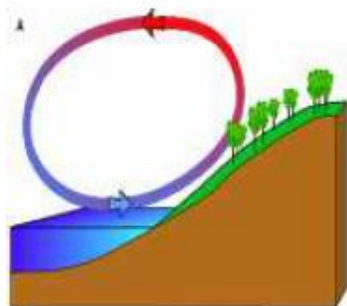


Es el proceso por el que transfiere energía térmica de un punto a otro de cualquier fluido (líquido o gas) debido al movimiento del propio fluido.

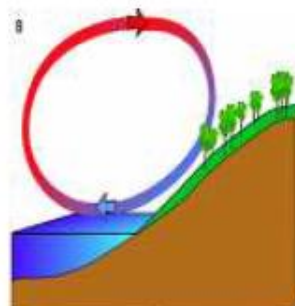
Consiste en la distribución del calor mediante corrientes de fluidos de diferente temperatura y densidad.

Los cuerpos se dilatan al calentarse y disminuyen su densidad. El fluido caliente asciende sobre el frío por su menor densidad, produciéndose corrientes ascendentes de fluido caliente y descendentes de fluido frío. Estas corrientes cesan cuando todo el fluido se encuentra a la misma temperatura y, por tanto, a igual densidad.

Otro ejemplo de corrientes de convección son las brisas marinas provocadas por la diferencia de temperatura entre el mar y la tierra:



En la brisa marina diurna, el aire caliente de la tierra sube.



En la brisa terrestre nocturna, el aire caliente del mar sube.

Radiación

Cuando te encuentras próximo al fuego o a una bombilla, notas que te da calor. La energía que llega del foco de calor se ha propagado lateralmente desde el fuego o desde la bombilla hasta ti. Este calor no se propaga hacia arriba por convección, porque la convección transporta el aire caliente hacia arriba, ni tampoco por conducción, porque el aire no es un buen conductor. Este calor se ha propagado por **radiación**.

La **radiación** es el proceso por el que los cuerpos emiten energía que puede propagarse en el vacío.

La energía que emiten los cuerpos por este proceso se denomina **energía radiante** y se transporta por ondas. Así, por ejemplo, la Tierra recibe energía radiante procedente del Sol, gracias a la cual la temperatura del planeta resulta idónea para la existencia de vida.

Todos los cuerpos radian energía en función de su temperatura. Cuanto mayor sea la temperatura, mayor será la energía de la radiación que los cuerpos emiten.

Las radiaciones se clasifican según su mayor o menor energía en:

radiación gamma > radiación X > radiación ultravioleta > radiación visible > radiación infrarroja > radiación de microondas > radiación de radio.

2.2. EL TRABAJO

¿Solo pueden producirse transformaciones en la materia por medio de la transferencia de calor?



A principios del siglo XIX, el científico británico Humphrey Davy demostró que también era posible fundir o licuar dos bloques de hielo mediante un continuo movimiento de fricción (de uno contra otro), incluso cuando el ambiente exterior y los materiales estuvieran a una temperatura inferior a los cero grados centígrados.

¿Qué agente físico ha posibilitado la transformación del hielo en agua?

Las manos ejercen las fuerzas que producen el desplazamiento de los bloques de hielo. El agente físico que ha hecho posible la transformación del hielo en agua líquida ha sido el **trabajo**. El **Trabajo** es una de las formas de transferencia de energía entre los cuerpos. Para realizar un trabajo es preciso ejercer una fuerza sobre un cuerpo y que éste se desplace.

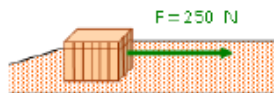
Puesto que el calor y la energía constituyen transferencia de energía, se miden en julio (J)

El trabajo se representa por la letra **W**. El trabajo viene dado por la expresión: $W = F \cdot e$

Donde **F** es la fuerza aplicada sobre el objeto y **e** es el espacio que este se desplaza.

Ejemplo.

Calcular el trabajo que realizamos al trasladar el baúl de la figura 17 m en la dirección de la fuerza.



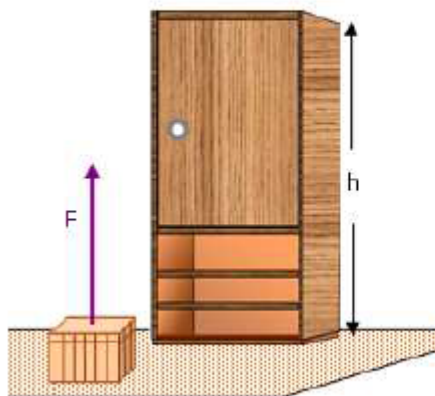
Aplicamos la ecuación que hemos visto para el trabajo:

$$W = F \cdot e = 250 \cdot 17 = 4250 \text{ J}$$

El trabajo se puede expresar como la variación de la energía del cuerpo. Si un cuerpo tiene una energía mecánica inicial E_{MI} y se realiza sobre él un trabajo, adquiere una nueva energía mecánica final, E_{Mf} de tal forma que: **$W = E_{Mf} - E_{Mi}$**

Ejemplo.

¿Qué trabajo tendríamos que realizar para subir verticalmente el baúl de 30 kg de masa con objeto de colocarlo encima del armario, si éste tiene una altura de 1,8 m?



En este caso es más cómodo utilizar.

$$W = E_{M,f} - E_{M,i}$$

Además, como el cuerpo en las posiciones inicial y final está en reposo, toda la energía mecánica es potencial

$$E_{p,f} = m \cdot g \cdot h = 30 \cdot 9.8 \cdot 1.8 = 529,2 \text{ J}$$

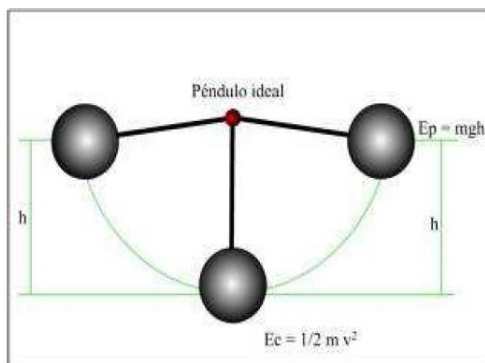
La inicial como la altura es nula será 0.

Luego:

$$W = E_{M,f} - E_{M,i} = 529,2 - 0 = 529,2 \text{ J}$$

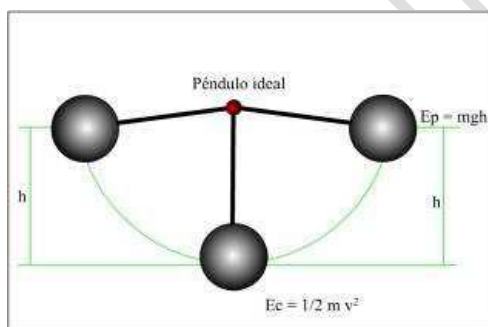
3. CONSERVACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA.

Podemos decir que la energía es la capacidad que tienen los cuerpos o sistemas materiales de transferir calor o de realizar un trabajo, de modo que, a medida que un cuerpo o un sistema material transfiere calor o realiza un trabajo, su energía disminuye.



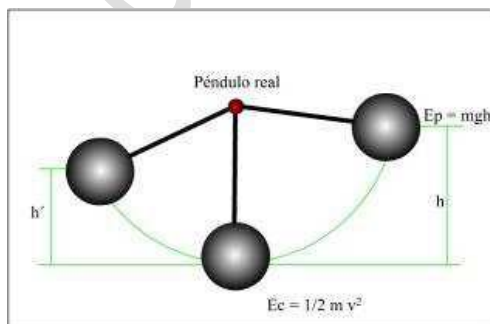
Cuando separamos un péndulo de la vertical, se realiza un trabajo. Mediante este trabajo, el péndulo recibe cierta energía potencial. Al soltarlo, la **energía potencial** se transforma en **energía cinética** (o energía de movimiento).

Cuando un péndulo está en una posición lateral posee energía potencial, o sea, que por su situación se halla en disposición de realizar un trabajo. Cuando empieza a moverse hacia la posición central, esta energía se transforma en energía cinética. Cuando llega al otro extremo y cesa el movimiento, vuelve a tener sólo energía potencial. Veamos el caso ideal y el real del movimiento de un péndulo:



El péndulo ideal

El péndulo ideal no pierde energía cuando se mueve. La energía potencial se transforma enteramente en energía cinética, y viceversa, porque el péndulo, en cada movimiento, recorre la misma distancia.



El péndulo real

En la práctica el péndulo pierde siempre una parte de la energía mecánica a causa de la fricción en los elementos mecánicos y depende de su coeficiente aerodinámico. Esta pérdida de energía se manifiesta en forma de energía térmica y hace que el péndulo acabe por pararse.

Vemos con estos ejemplos que la energía está continuamente cambiando de forma. La conversión de los distintos tipos de energía entre sí está determinada por dos principios fundamentales:

1er Principio. “La energía ni se crea ni se destruye, solamente se transforma de una de sus formas a otra”

2º Principio. “La energía se degrada continuamente hacia una forma de energía de menor calidad: energía térmica”

Simulación:

http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/conservacion.htm?3&1

Podemos concluir que en todo proceso físico en el que exista una transformación de la energía siempre va a existir cierta pérdida de energía en forma de calor que no es recuperable (2º Principio). Esto se traduce en la inexistencia de máquinas o procesos que sean capaces de aprovechar al 100% la energía que se les suministra.

Rendimiento o eficacia

Se llama rendimiento o eficacia de un sistema al tanto por ciento de la energía inicial que es capaz de convertir en trabajo útil:

$$\eta = \frac{\text{Energía Util}}{\text{Energía Total}} \cdot 100$$

Ejemplo:

La energía potencial inicial del péndulo visto anteriormente es de 2.000 julios. La energía final después de la primera oscilación es de 1.500 julios ¿Cuál será el rendimiento energético de este sistema?

$$\eta = \frac{\text{Energía Util}}{\text{Energía Total}} \cdot 100 = \frac{1500}{2000} \cdot 100 = 75\%$$

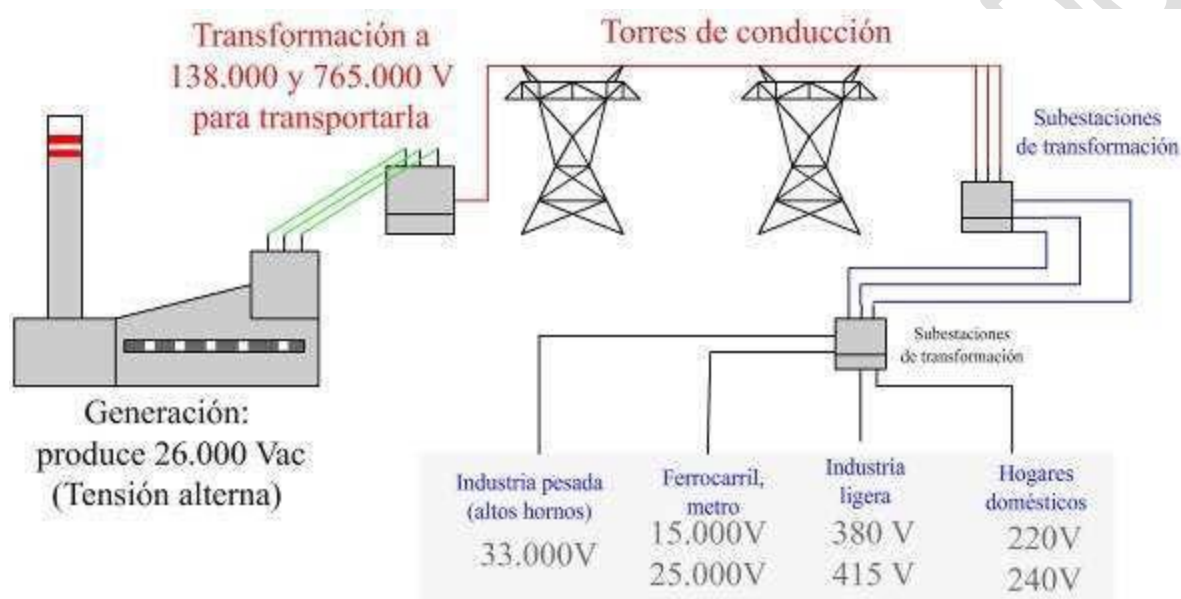
Ha habido un 25% de pérdidas en el proceso, 500 julios se gastaron en rozamientos.

3.1. ACUMULACIÓN Y TRANSPORTE DE LA ENERGÍA

Toda nuestra sociedad y forma de vida se mantienen gracias a la energía que consumimos.

Nuestros antepasados aprendieron a mantener el fuego y a transportarlo. Nosotros hemos aprendido a generar en centros de producción la energía que usamos en nuestros hogares y fábricas. La electricidad que consumimos en nuestros hogares se produce en centrales térmicas, centrales hidráulicas o nucleares situadas a cientos de kilómetros de nosotros.

El método más sencillo para llevar esa energía a los centros de consumo es el uso de la **electricidad**, que “viaja” a la velocidad de la luz desde las centrales hasta nuestras casas. Para ello, usamos las redes de distribución eléctrica. En las centrales transformamos las distintas formas de energía (cinética del agua y el viento, interna del carbón y el petróleo) generando corrientes eléctricas en un generador, que son llevadas hasta los centros de transformación donde se aumenta su tensión hasta tener miles de voltios. Estas corrientes se distribuyen a través de la red de alta tensión hasta las ciudades, polígonos industriales, fábricas... donde antes de ser usadas se adapta su voltaje al uso final (baja tensión o media tensión).



Simulación: <https://www.youtube.com/watch?v=nrHuu4Adjio>

¿SE PUEDE ALMACENAR LA ENERGÍA?

Esta pregunta no tiene una respuesta sencilla. El agua de un embalse tiene energía potencial; el gas, el petróleo, el carbón tienen su propia energía interna, el viento posee energía cinética...

Toda esta energía acumulada se encuentra en una forma que no nos es útil, para su uso tenemos que transformarla y convertirla en electricidad.

Es en este paso donde nos encontramos con el principal escollo, la electricidad producida en los centros de generación no se puede almacenar, por tanto la producción y el consumo han de hacerse en tiempo real. Esto condiciona a que cualquier fuente de energía que usemos debe garantizar de **forma inmediata** la gran demanda producida en los centros de consumo. Al día de hoy esas fuentes se basan principalmente en los combustibles fósiles.

4. FUENTES DE ENERGÍA APROVECHABLE

Las **fuentes de energía** son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.

Las fuentes que proporcionan la energía necesaria se clasifican en dos tipos: **fuentes de energía no renovables** y **fuentes de energía renovables**.

4.1. FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES

Las **fuentes de energía no renovables** son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta (su velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración)

Las fuentes no renovables más importantes son: los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) y el uranio.

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES (Carbón, petróleo y gas natural)

Son sustancias originadas por la acumulación, hace millones de años, de grandes cantidades de restos de seres vivos en el fondo de lagos y otras cuencas sedimentarias.

Carbón. Roca sedimentaria de color negro que procede de la fosilización de restos vegetales. Existen distintos tipos: turba, lignito, hulla y antracita.

El carbón se utiliza como combustible en la industria, en las centrales térmicas y en las calefacciones domésticas.

Petróleo. Es el producto de la descomposición del plancton marino. Se trata de una roca sedimentaria. Tiene muchas aplicaciones: obtención de gasolinas, gasóleos, plásticos...etc.

Gas natural. Tiene un origen similar al del petróleo y suele estar formando una capa o bolsa sobre los yacimientos de petróleo. Es un buen sustituto del carbón como combustible, debido a su facilidad de transporte, elevado poder calorífico y a que es menos contaminante que los otros combustibles fósiles.

Ventajas:

- La tecnología para su aprovechamiento está muy desarrollada.

Inconvenientes:

- No son renovables (limitados).
- Su combustión genera gran cantidad de contaminantes atmosféricos. Genera dióxido de carbono (el incremento de este gas provoca el calentamiento global) y óxidos de azufre y nitrógeno (lluvia ácida).

El uranio

Uranio. Es el combustible fundamental para la obtención de energía nuclear de fisión. La energía liberada en la reacción nuclear es transformada en eléctrica o térmica. (Beneficios y problemas en el estudio de las centrales nucleares)

4.1.1. ESTUDIO Y FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TÉRMICA.

Cuando ponemos en marcha un coche, encendemos una bombilla, encendemos la calefacción o abrimos el grifo del agua caliente, estamos haciendo uso de una energía que llamamos **energía final**. La electricidad, el gas natural, el butano, la gasolina que utilizamos en estas acciones proceden de una o más transformaciones de otra fuente de energía. Así, la electricidad, puede proceder de la energía hidráulica, nuclear o térmica.

La energía consumida por la bombilla se llama **energía final**, mientras que la necesaria para producir la electricidad que llega a la bombilla se llama **energía primaria**.

¿Cómo obtenemos la energía eléctrica?

A través de máquina, como son:



La turbina de vapor. Es una máquina que transforma la energía de un flujo de vapor en energía mecánica. El vapor mueve las palas de una rueda móvil que forman el órgano principal de la turbina.

En la turbina se transforma la energía del vapor en energía mecánica, la cual es aprovechada por un **generador** para producir electricidad.



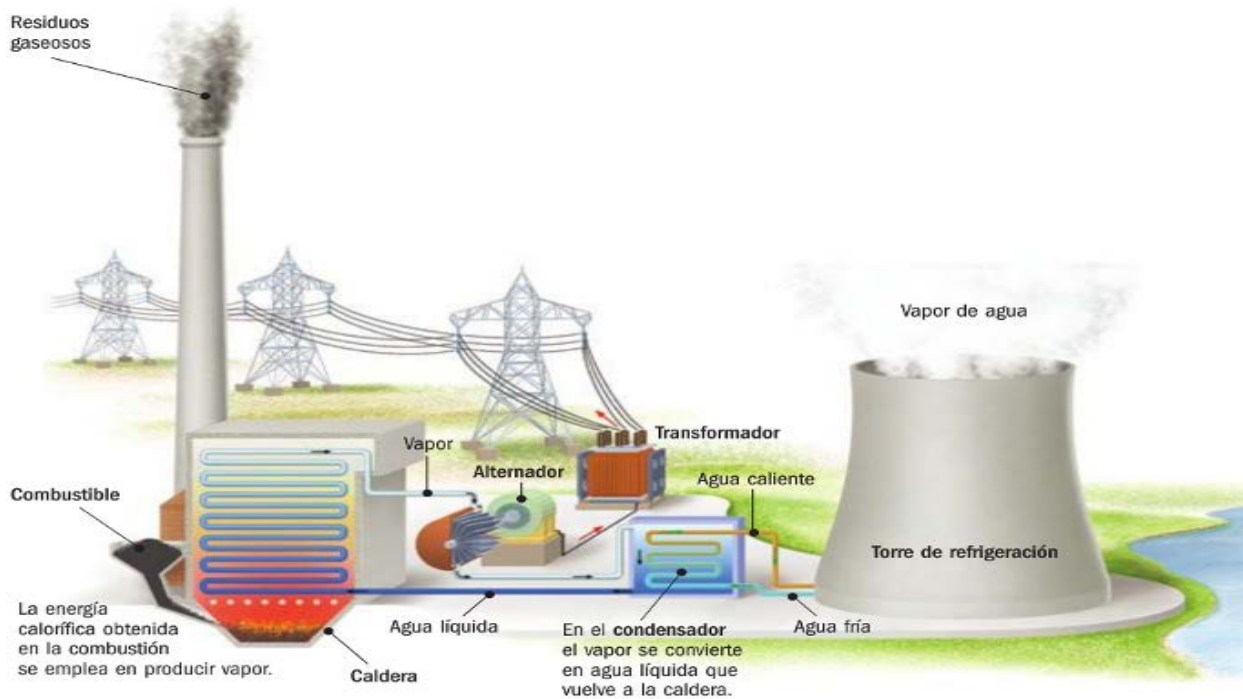
Un **generador eléctrico** es una máquina que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=xUhwu-gW03k>

CENTRALES TÉRMICAS

Una **central térmica** es una instalación empleada para la generación de energía eléctrica a partir de la energía térmica. El calor que se obtiene es empleado por un **ciclo**, que se llama **termodinámico**, para mover un alternador y producir energía eléctrica.

Centrales térmicas clásicas:



Funcionamiento A la caldera se le suministra el combustible (carbón, gas o fuelóleo) que se encuentra almacenado en parques o depósitos anexos a la central, y en ella se provoca la combustión. En las paredes de la caldera hay una extensa red de tubos por los que circula agua, que se convierte en vapor al elevarse la temperatura hasta unos 600°C. El vapor entra en la turbina haciendo girar sus álabes. El eje rotor de la turbina gira con el de un generador, que produce energía eléctrica que se transporta mediante líneas de alta tensión.

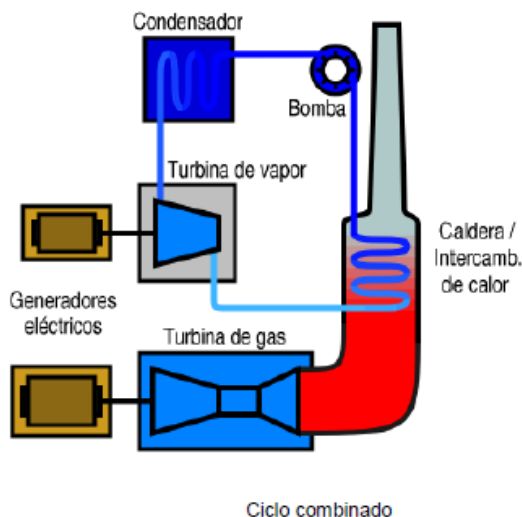
El vapor que ha entrado en la turbina es enfriado en unos condensadores y es convertido de nuevo en agua, que vuelve a los tubos de la caldera, comenzando un nuevo ciclo. Parte del agua que refrigera el condensador se convierte en vapor, que es expulsado a la atmósfera a través de las llamadas torres de refrigeración.

Las torres de refrigeración son enormes cilindros que emiten de forma constante vapor de agua a la atmósfera.

Para minimizar los efectos contaminante de la combustión sobre el entorno, la central dispone de una chimenea de gran altura y de unos precipitadores que retienen las cenizas y otros volátiles de la combustión.

Central térmica clásica: https://www.youtube.com/watch?v=Apg_aEwvzGM

Central de ciclo combinado:



En la generación de energía se denomina **ciclo combinado** a la coexistencia de dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema, uno cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua y otro cuyo fluido de trabajo es un gas producto de una combustión. En estas centrales existen dos turbinas, una de gas y otra de vapor.

La principal ventaja de utilizar el ciclo combinado es su alta eficiencia, ya que se obtienen rendimientos superiores al rendimiento de una central de ciclo único y mucho mayores que los de una de turbina de gas.

Esta central térmica utiliza gas natural, gasóleo o incluso carbón preparado como combustible para alimentar una turbina de gas.

Los gases de escape de la turbina de gas tienen una elevada temperatura y son utilizados para producir vapor que mueve una segunda turbina de vapor.

Cada una de estas turbinas está acoplada a su correspondiente alternador para generar electricidad, como en una central termoeléctrica clásica.

Visítame: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/Centrales-termicas-ciclo-combinado

Visítame: https://www.youtube.com/watch?v=TuL3nI_3X6g

CENTRALES DE COGENERACIÓN

Los sistemas de cogeneración son sistemas de producción en los que se obtiene simultáneamente energía eléctrica y térmica útil partiendo de un único combustible. El combustible más utilizado en este tipo de centrales es el gas natural, pero también se puede emplear fuentes de energía renovables y residuos como biomasa o residuos que se incineran.

Al generar electricidad mediante un alternador movido por una turbina, el aprovechamiento de la energía química del combustible es del 25% al 40% solamente, y el resto debe disiparse en forma de calor. Con la cogeneración se aprovecha una parte importante de la energía térmica que normalmente se disiparía en la atmósfera.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=YR8MBpzW7hg>

IMPACTO AMBIENTAL

La emisión de residuos a la atmósfera y los procesos de combustión que se producen en las centrales térmicas tienen una gran incidencia sobre el medio ambiente. Algunos de estos efectos son la lluvia ácida, aumento del efecto invernadero (calentamiento global) , emisión de partículas en suspensión que pueden contener metales pesados, etc.

Las centrales que más contaminan son las convencionales que utilizan como combustible el carbón. La combustión del carbón tiene como consecuencia la emisión de partículas y ácidos de azufre.

En las de fueloil los niveles de emisión de esto contaminantes son menores, aunque emiten óxidos de azufre, y hollines ácidos.

En las plantas de gas prácticamente no emite óxidos de azufre y origina menos cantidad de dióxido de carbono.

En todas ellas se emite a la atmósfera dióxido de carbono CO₂

Combustible	Gas natural	Fuelóleo	Biomasa	Carbón
CO ₂ (kg/kwh)	0,44	0,71	0,82	1,45

Otra consecuencia de las emisiones térmicas y de vapor de agua de las centrales es que pueden alterar el microclima local. Los vertidos de agua caliente alteran los ecosistemas de los ríos.

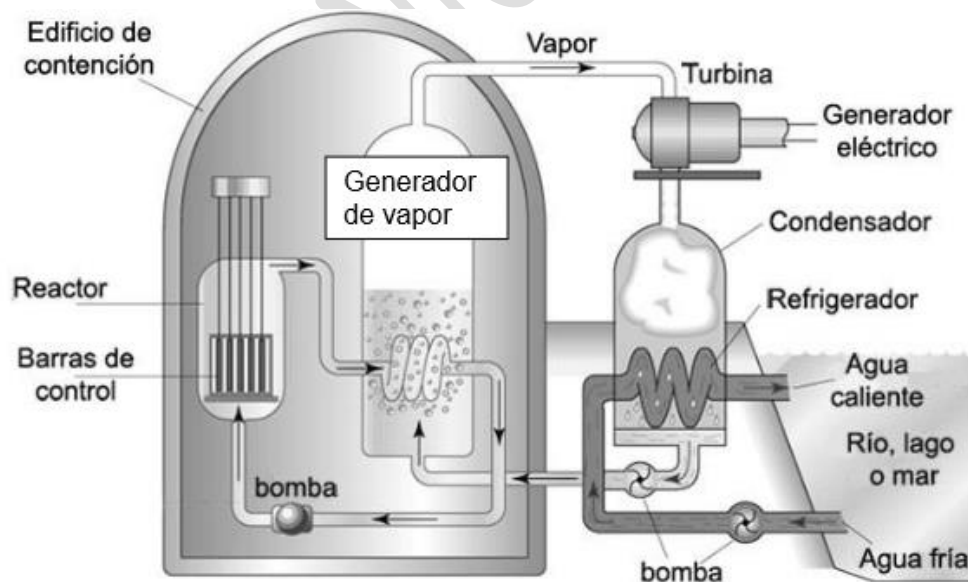
4.1.2. CENTRALES NUCLEARES

Una central nuclear es un tipo de central eléctrica en la que, en lugar de combustibles fósiles, se emplea uranio-235, un isótopo del elemento uranio que se fisiona en núcleos de átomos más pequeños y libera una gran cantidad de energía (según la ecuación $E = mc^2$ de Einstein), la cual se emplea para calentar agua que, convertida en vapor, acciona unas turbinas unidas a un generador que produce la electricidad.

Las reacciones nucleares de **fisión** en cadena se llevan a cabo en los **reactores nucleares**, que equivaldrían a la caldera en una central eléctrica de combustibles fósiles.

Una central nuclear consta de las siguientes partes fundamentales:

- **Reactor nuclear:** es donde se produce la fisión, generándose, por tanto, calor.
- **Generador de vapor:** utiliza el calor de la fisión para hacer hervir agua y generar vapor de agua.
- **Turbina:** la turbina, que se mueve por acción del vapor de agua, mueve un **generador** que es el que produce la energía eléctrica.
- **Condensador:** donde se enfría el vapor de agua y pasa de nuevo a su estado líquido.



Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=AOwe5WrruY0>

► **Beneficios y problemas**

Beneficios:	Problemas:
Ayudan a reducir el consumo de combustibles fósiles disminuyendo la emisión de gases como el CO ₂ y contribuyendo a disminuir el calentamiento global.	Generan residuos muy contaminantes y que duran mucho tiempo (cientos de años o miles).
La energía nuclear, actualmente, es más barata que otras energías, como las renovables.	Sus productos pueden tener aplicaciones bélicas.
Producen poca cantidad de residuos en comparación con la energía que producen.	Existe, aunque es muy bajo, riesgo de accidentes de carácter muy peligroso.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=UdHRcQwGn2k>

* Central Nuclear de Almaraz (Extremadura). Fue la primera central nuclear de segunda generación construida en España. Se encuentra en el término municipal de Almaraz, en la provincia de Cáceres, y está refrigerada por el río Tajo. Posee dos reactores nucleares: Almaraz I, de 973.5 MW, y Almaraz II, de 982.6 MW. Produce el 9% de toda la energía que se origina en España.

4.2. FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

Proceden de recursos naturales inagotables.

Energía geotérmica

Aprovecha el calor interno de la Tierra y se emplea para generar electricidad o para calefacción.

- **Ventajas**

La principal ventaja es que constituye una reserva extraordinaria, es decir, son una fuente inagotable a escala humana.

No depende de factores climáticos.

- **Inconvenientes**

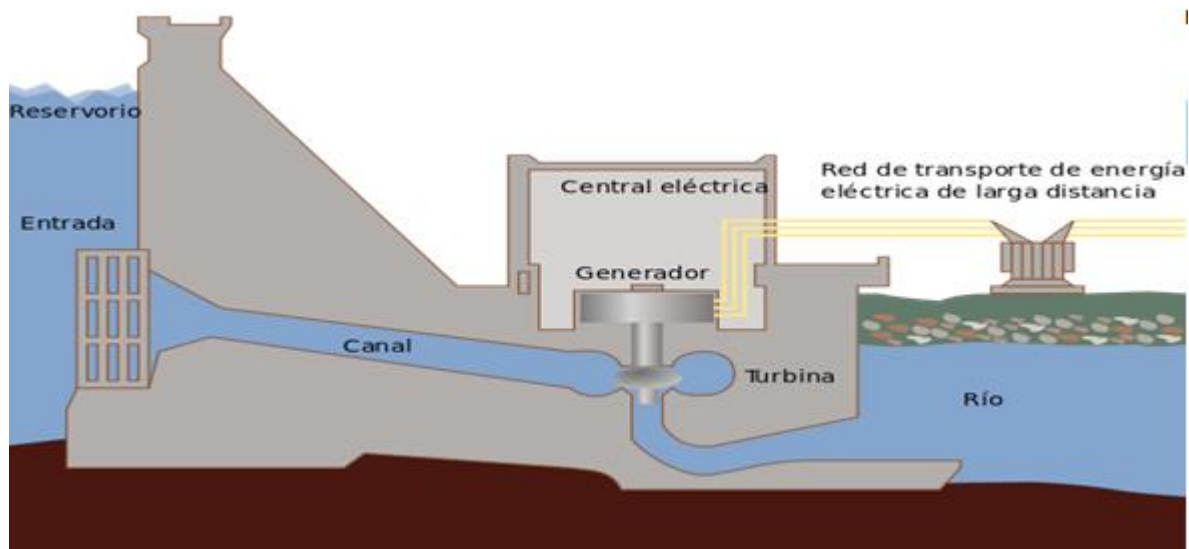
Requiere taladrar a gran profundidad, proceso que resulta difícil y costoso.

Puede contaminar las aguas circundantes.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=lgLa85Tn58Q>

Energía hidráulica

Es la producida por el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura (posee energía potencial gravitatoria). Si en un momento dado se deja caer hasta un nivel inferior, esta energía se convierte en energía cinética y, posteriormente, en energía eléctrica en la central hidroeléctrica.



Ventajas

Fuente de energía renovable (inagotable)

Se puede considerar una energía limpia, ya que no emite ningún tipo de contaminante, ni a la atmósfera ni sobre las aguas ni sobre los suelos.

Los embalses contruidos tienen numerosas utilidades (agricultura, consumo humano, ocio, regular los caudales de los ríos, etc.).

Inconvenientes

Los embalses producen pérdidas de suelo productivo y fauna y flora terrestre debido a la inundación del terreno destinado a ellos.

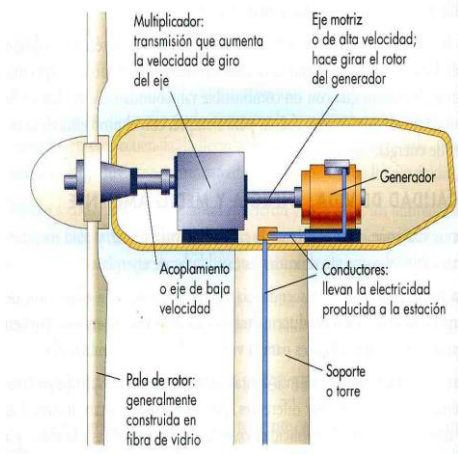
Las presas impiden la migración de la fauna.

Energía eólica

Es la energía cinética producida por el viento.

La energía cinética producida por el viento ha sido aprovechada por el ser humano desde tiempos antiguos. Prueba de ellos es la navegación a vela o los molinos de viento.

Actualmente, su aprovechamiento se basa en transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica a partir de aerogeneradores.



Ventajas

- La energía eólica es inagotable y limpia.
- Reducción del consumo de las no renovables.

Inconvenientes

- Es una fuente de energía intermitente, ya que depende de la regularidad de los vientos.
- Genera impacto visual.
- Contaminación acústica por el ruido de las aspas.

Visítame: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xiii.-las-centrales-eolicas

Energía solar

Es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del Sol.

La radiación que recibimos del Sol puede ser aprovechada gracias a distintos sistemas de captación. Podemos hablar de energía solar térmica y energía solar fotovoltaica.

Conversión térmica			Conversión eléctrica
Baja temperatura $T < 90\text{ °C}$	Media temperatura $T < 300\text{ °C}$	Alta temperatura $T < 800\text{ °C}$	Proceso fotovoltaico
Colectores planos	Colectores parabólicos	Centrales de torre	Células fotovoltaicas
Calentamos agua. Uso doméstico	Producción de calor o electricidad. Uso industrial	Centrales de producción de electricidad	Producción de electricidad desde pequeñas a grandes potencias.

- **Ventajas**

El Sol es una fuente de energía inagotable.

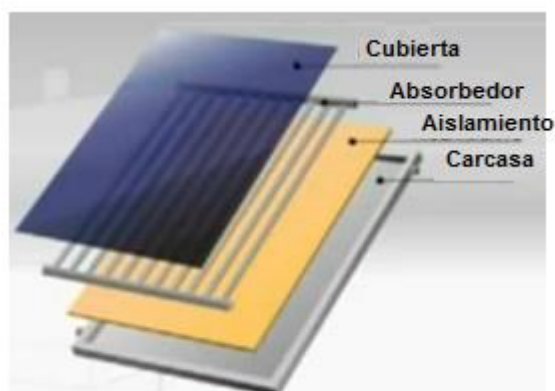
La energía solar es gratuita y limpia y, por tanto, contribuye al desarrollo sostenible.

Presenta muchas aplicaciones (por ejemplo obtener agua caliente sanitaria o para obtener electricidad).

- **Inconvenientes**

La energía solar depende del clima y del número de horas de Sol al año.

La instalación de los sistemas para su aprovechamiento tiene un elevado coste.



Genera un importante impacto paisajístico.

Conversión térmica a baja temperatura:

En este tipo de conversión calentamos agua a temperaturas inferiores a los 90 °C . El agua se hace circular por un circuito que se encuentra alojado en un colector térmico plano como el de la figura.

Imagen de MANUAL DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Circuito abierto: el agua de la red general se hace pasar por el colector y una vez caliente se almacena en un depósito para su posterior uso. Esta instalación no es recomendable, ya que el agua que circula por los colectores puede no ser adecuada para su uso, debido a óxidos o deposiciones de cal existentes en los propios colectores.

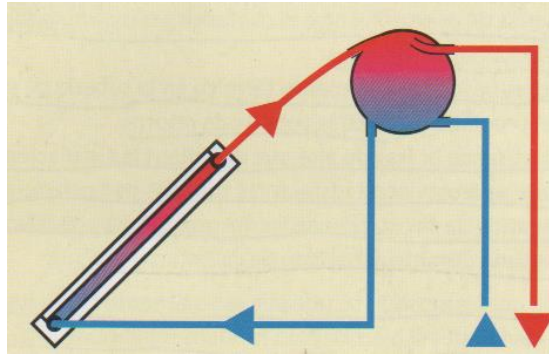
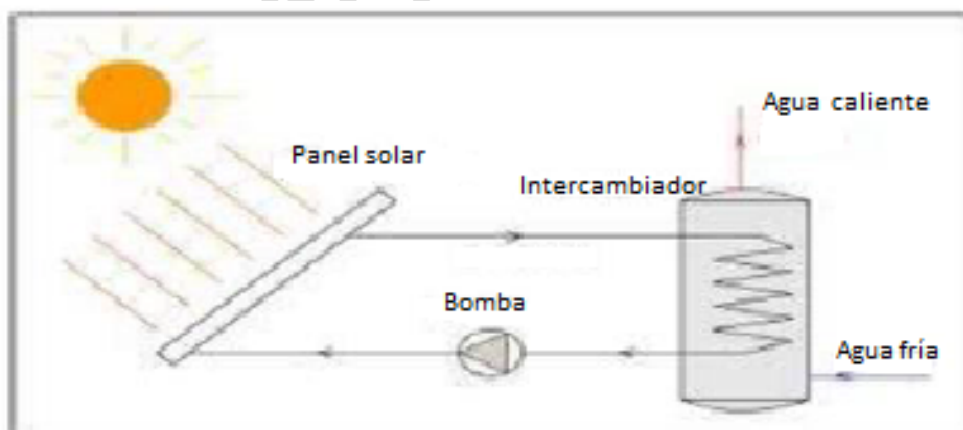


Imagen de MANUAL DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Circuito cerrado: se intercalan dos circuitos de agua, uno primario, que circula por los colectores térmicos, y otro secundario, por el cual circularía el agua de consumo. El intercambiador es un circuito o serpentín por donde circula el agua de los colectores cediendo su calor al agua del secundario.

Se puede hacer la instalación de dos maneras distintas

- Intercambiador y depósito acumulador unidos.
- Intercambiador y depósito acumulador separados.

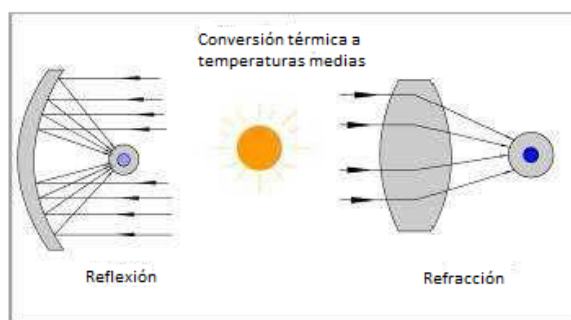


Intercambiador y depósito acumulador unidos.



Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=4EEoti4L80U>

Conversión térmica a media temperatura



Los colectores planos vistos anteriormente son eficaces para temperaturas bajas, si queremos conseguir valores superiores a los 100°C será necesario concentrar la energía en un punto. Para ello se usan concentradores en forma de cilindros o parábolas que poseen una superficie reflectante

que refleja la radiación (a modo de espejos) sobre un punto (foco). También se usan lentes ópticas que refractan la radiación (a modo de lupa) concentrándola en el foco. Es en ese foco donde tenemos nuestro circuito con el fluido que queremos calentar; pueden llegar a conseguirse 300°C. Estos colectores, al igual que los paneles solares anteriores, se asocian en cierto número formando “granjas solares”.

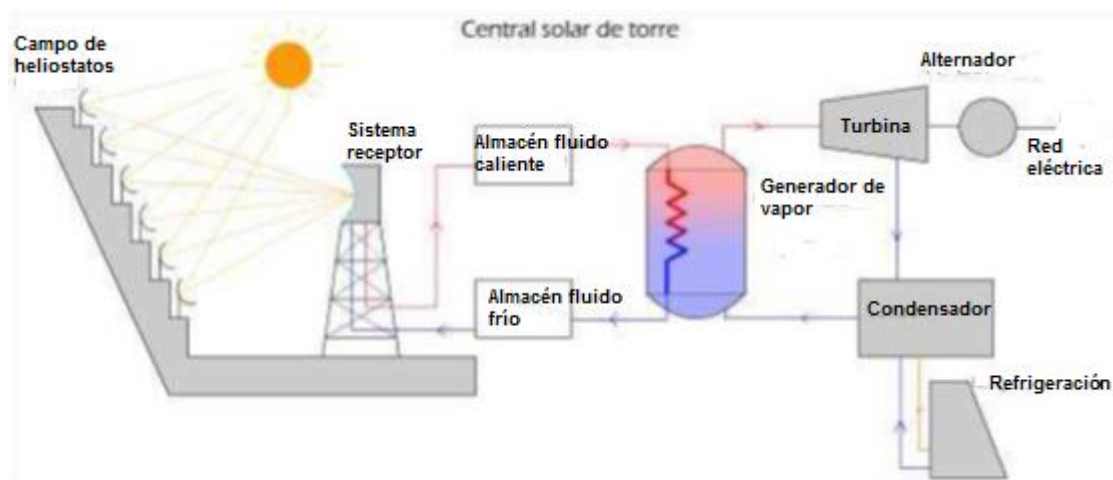
Con estos sistemas se puede producir calor y también electricidad (se genera vapor, que inyectado a una turbina mueve el generador eléctrico).

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=BHkXoGA68yo>

Conversión térmica de altas temperaturas

Estas instalaciones se basan en el sistema anterior pero están orientadas a la producción de energía eléctrica a gran escala. Para conseguir temperaturas superiores a los 300 °C se enfocan un gran número de espejos (**helióstatos**) hacia un mismo punto (sistema receptor). Existe un circuito primario que cede el calor en el generador de vapor. Éste mueve la turbina, que hace

girar solidariamente el alternador, generando una intensidad de corriente que inyecta a la red general (ver esquema de una central solar de torre).



Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=RPKMKnXbug>

Energía solar fotovoltaica

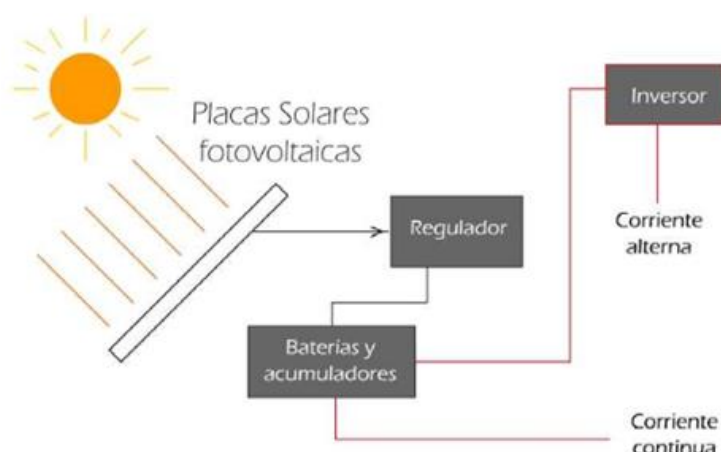
Cuando hablamos de energía solar fotovoltaica, estamos hablando de transformar directamente la energía solar en eléctrica.

Para ello se usan células fotovoltaicas que contienen en su interior un material fotoexcitable, generalmente silicio, que al excitarse con los fotones de la luz solar origina una pequeña corriente eléctrica. Al conectar muchas de estas células se obtiene un panel fotovoltaico que origina una corriente eléctrica de mayor voltaje e intensidad.

Estos paneles solares se utilizan para la producción de electricidad a gran escala en las centrales fotovoltaicas o a nivel local en casas rurales, granjas, señales de tráfico, satélites, etc.

En la siguiente figura se refleja el esquema de una **instalación fotovoltaica doméstica**

En los módulos generamos una corriente continua (fluctuante según la radiación solar) que se almacena en las baterías. El regulador se encarga de mantener la corriente de carga de las baterías constante. Si quisiéramos tener corriente alterna, como la que tenemos en nuestros hogares, sería necesario convertir la tensión continua a alterna, ésta es la labor del inversor.



Proceso	Generación	Almacenamiento	Corriente de carga	Convertir a
Componente	Placas	Baterías	Regulador	corriente alterna

Para concluir, es importante saber que las instalaciones deben estar correctamente dimensionadas para la demanda que vayan a soportar, y que necesitan un mantenimiento por parte de los usuarios.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=KKKvWNady1w>

ENERGÍA DE LA BIOMASA

La biomasa está formada por un conjunto de compuestos orgánicos de origen vegetal y animal que contienen energía en sus enlaces químicos, energía que puede ser transformada por el hombre para obtener energía útil.

Aprovechamiento:

1. Combustión directa: el calor obtenido se puede utilizar directamente, como por ejemplo en chimeneas, estufas u hornos de leña, o indirectamente en las centrales eléctricas de biomasa para la obtención de electricidad. En este último caso la combustión de la biomasa genera calor, que calienta un depósito de agua. Se produce vapor a alta presión que mueve una turbina y esta mueve el generador que producirá la energía eléctrica.
2. Producción de biocombustibles como el biogás.

- **Ventajas**

Recurso renovable, y por tanto inagotable.

Su aprovechamiento conlleva la reducción del volumen de residuos producidos en la agricultura, en la ganadería y en la industria.

La limpieza de los bosques para obtener biomasa permite disminuir el riesgo de incendios.

- **Inconvenientes**

En ocasiones se la considera responsable de la subida del precio de ciertos cereales, que son destinados a la producción de energía en vez de a la alimentación.

Su rendimiento es menor al de los combustibles fósiles.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=s6OjgzC8lBQ>

Energía del mar

Hay dos formas de aprovechamiento: la que aprovecha la fuerza de las mareas (mareomotriz) y la que aprovecha la fuerza de las olas (energía undimotriz o energía olamotriz)

- **Mareomotriz:** se aprovecha la fuerza de las mareas para producir electricidad.

Se realiza a través de las centrales mareomotrices, cuyo funcionamiento es similar al que tiene lugar en las centrales hidroeléctricas y se basa en construir una presa que cierre una bahía y deje que la marea alta la atraviese. Se puede aprovechar la energía cinética que resulta tanto de la entrada de agua hacia la bahía como de la que sale de ella para mover una turbina que hace girar el generador, convirtiendo la energía cinética en energía eléctrica. Actualmente se utiliza en Francia y Canadá.

- La energía **undimotriz**, u olamotriz, es la energía que permite la obtención de electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas.

Visítame: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/ModelpaisII/activ_video1.htm

- **Ventajas**

Es una energía renovable, que se obtiene de una fuente inagotable.

No genera contaminación.

- **Inconvenientes**

Produce un impacto ambiental, visual y estructural sobre el paisaje costero.

Su rendimiento energético es bajo.

Alto coste de las instalaciones.

4.3. LA CRISIS DE LA ENERGÍA. PROPUESTAS PARA AHORRAR ENERGÍA: EL CONSUMO Y EL AHORRO ENERGÉTICO.

Vivimos en una sociedad que depende prácticamente de la energía suministrada por los combustibles fósiles. Nuestra calidad de vida está íntimamente ligada al precio de la “gasolina” que nos mueve, el petróleo:



Teniendo en cuenta que la producción de crudo se centra en unos pocos países y es un bien limitado, el petróleo seguirá subiendo su precio, y las soluciones que se nos presentan pasan por:

- Disminuir el consumo
- Diversificar las fuentes de energía, como son las energías renovables y la energía nuclear

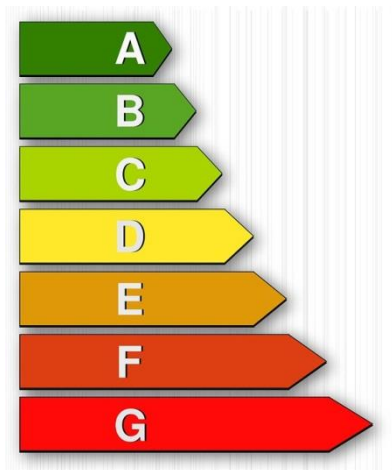
PROPUESTAS PARA AHORRAR ENERGÍA

La perspectiva actual, avalada por las medidas científicas, es doble: no solo se agotan los recursos, sino que el problema ambiental creado resulta de extrema gravedad. ¿Qué podemos hacer para frenar el derroche energético?

Ahorro de energía en la vivienda

Evitar luces absurdamente encendidas, ducharse en lugar de bañarse, grifos que no se cierran

bien o gotean, temperaturas en verano o invierno incorrectas, no llenar bien lavadora y lavavajillas, dejar abierta demasiado tiempo la puerta del frigorífico, apagar completamente los electrodomésticos, etcétera.



Recomienda a tu familia que adquiera electrodomésticos de bajo consumo eléctrico (están clasificados según ahorro) y, en el caso de lavadoras o lavavajillas, de bajo consumo de agua.

Aislar térmicamente la vivienda, techos y paredes.

Ahorro de energía en el transporte

Utilización del transporte público, a ser posible eléctricos.

Cuando tengamos que usar el coche privado, llevar una velocidad moderada, y tener el vehículo a punto; si es posible, con más de un pasajero.

Ahorro de energía en la industria

Equipos y maquinaria más eficientes, con tecnología moderna de buen rendimiento, que ahorran electricidad

Aprovechar la luz natural o bombillas de bajo consumo.

Naves con aislamiento térmico y acústico.

5. FUNCIONES Y GRÁFICAS

Una función es una relación entre dos variables, de tal manera que para cada valor de la primera variable existe un sólo valor para la segunda.

Ejemplo:

Un kilo de manzanas cuesta 2 euros.

Kilogramos de manzanas (x)	Precio (€) (y)
1	2
2	4
3	6

La primera variable se denomina **variable independiente** y se denota con la letra **x**. La segunda variable se denomina **variable dependiente**, que se indica con la letra **y**.

Una función se puede representar de diferentes maneras: mediante una tabla de valores, mediante una fórmula, mediante una frase que exprese la relación entre dos variables, o mediante una gráfica.

A) Mediante una **frase** que exprese la relación entre dos variables:

Cada kilo de manzanas cuesta 2 euros

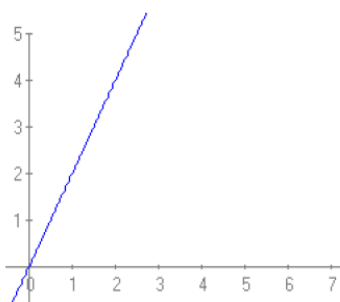
B) Mediante una **tabla de valores**

Número de kg (x)	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg
Precio (y)	2 €	4	6	8	

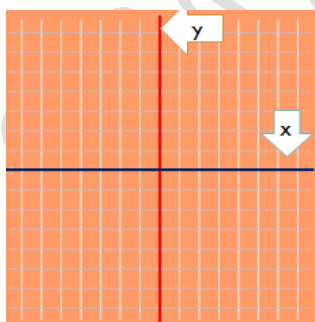
C) Mediante una **fórmula**,

$$y = 2x$$

D) Mediante una **gráfica**



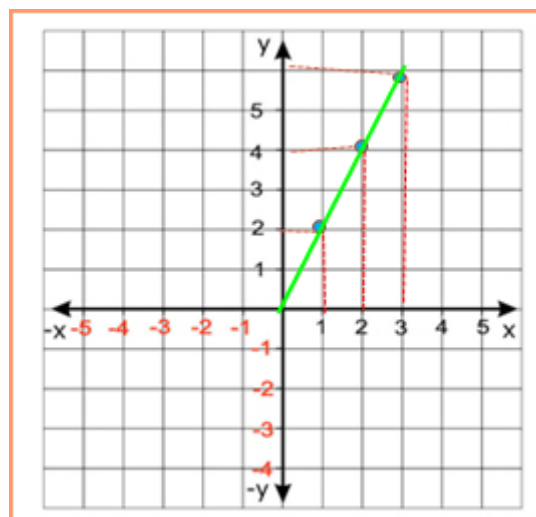
GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN



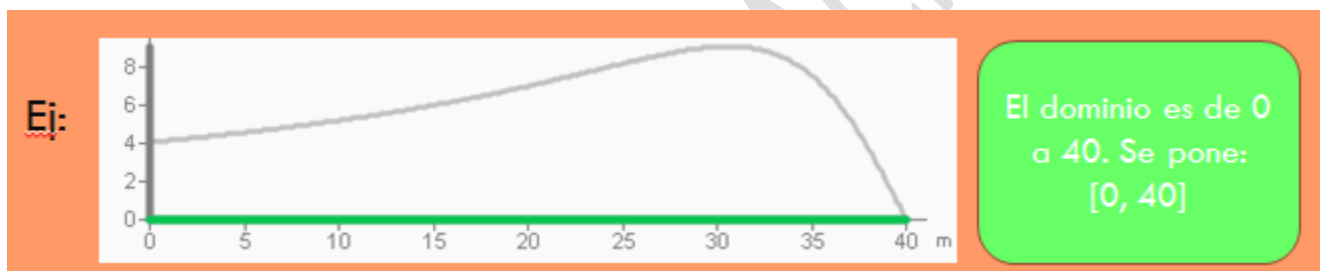
Para obtener la gráfica de una función a partir de la tabla de valores primero se dibujan unos ejes de coordenadas, representándose los valores de la variable independiente (x) en el eje horizontal (abscisas) y los de la variable dependiente (y) en el vertical (ordenadas).

Ejemplo:

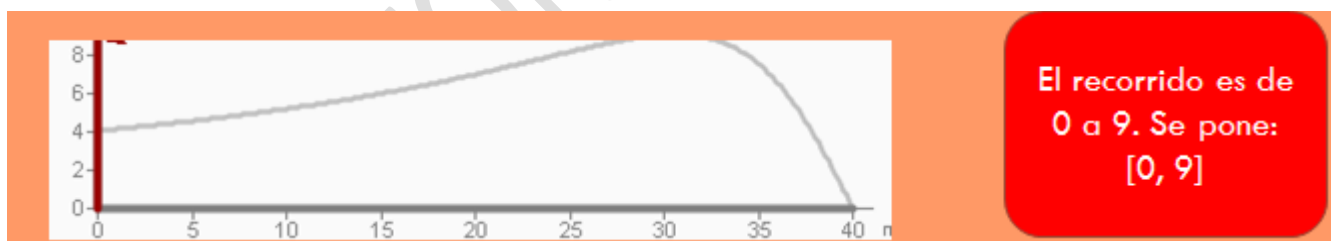
Kilogramos de manzanas (x)	Precio (€) (y)
1	2
2	4
3	6



Se denomina **dominio** de una función al conjunto de todos los valores que puede tomar la variable independiente (x).



Se denomina **recorrido** a todos los valores que puede tomar la variable dependiente (y)



5.1. TIPOS DE FUNCIONES

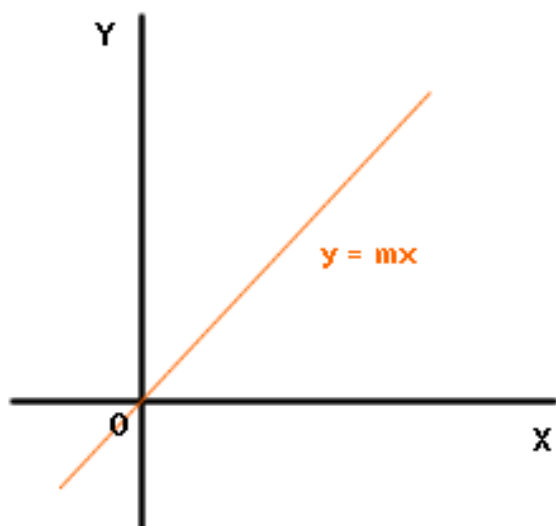
FUNCIONES DE PROPORCIONALIDAD

DIRECTA (LINEAL)

La gráfica es una recta inclinada que pasa por el punto 0,0.

Su ecuación es $y = mx$. m es distinto de cero y es la pendiente de la recta.

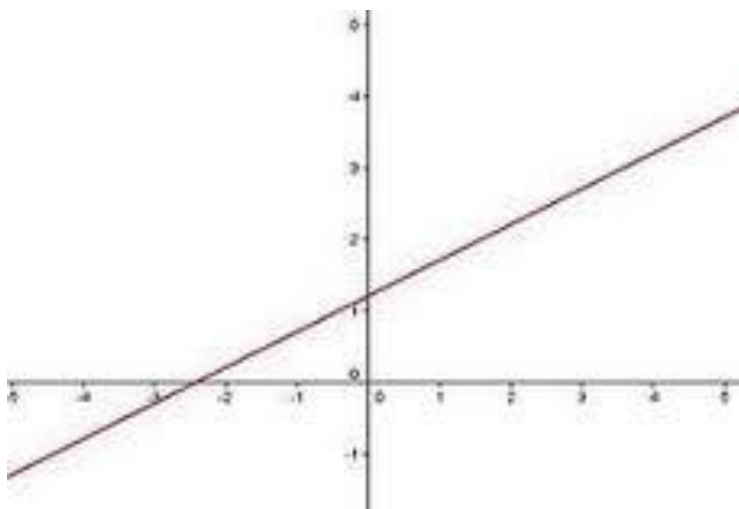
Si m es positiva, la función es creciente (al aumentar x aumenta y).



Si m es negativa, la función es decreciente (al aumentar x , disminuye y)

Las funciones cuyas gráficas son rectas que pasan por el origen de coordenadas se llaman **funciones de proporcionalidad directa**

FUNCIONES AFINES (LINEAL)



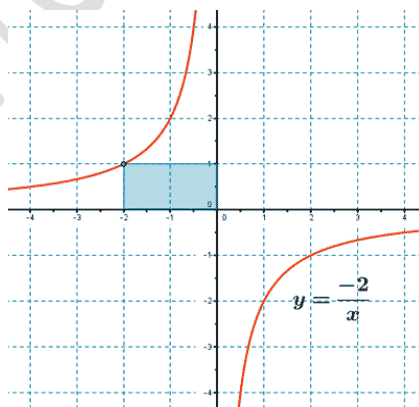
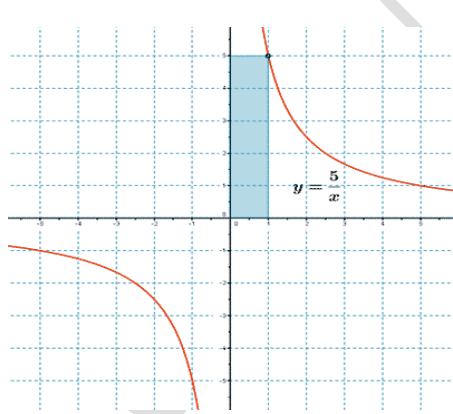
La gráfica es una recta inclinada que no pasa por el punto $0,0$.

Tienen por ecuación $y = mx + n$, siendo m y n distintas de cero.

- m es la pendiente.

- n se llama la **ordenada en el origen**, es decir el valor de y cuando x vale cero.

FUNCIONES DE PROPORCIONALIDAD INVERSA



La gráfica no corta a los ejes de coordenadas.

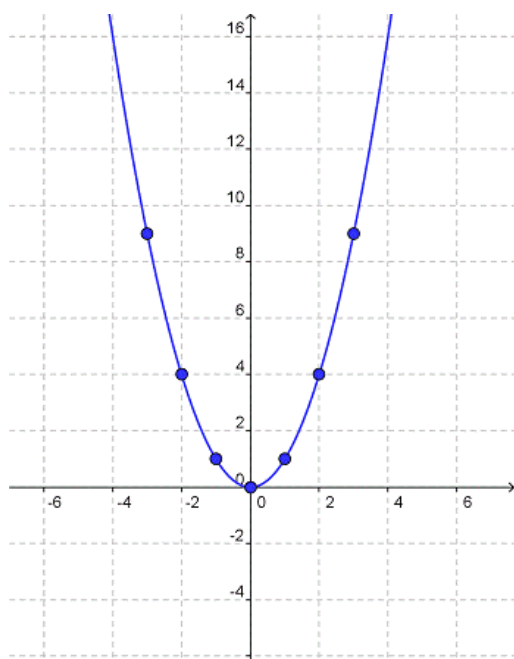
La función es $y = k / x$, donde k es una constante y un número distinto de cero.

El dominio y el recorrido son todos los números reales menos el cero.

Si k es negativa la función es creciente

Si k es positiva la función es decreciente

FUNCIONES CUADRÁTICAS



Se llaman **funciones cuadráticas** a aquellas en las que la variable independiente, es decir, la x , aparece elevada al cuadrado.

$$y = ax^2 + bx + c$$

Al representar gráficamente una función cuadrática se obtiene siempre una curva que se llama **parábola**.

Se llama **eje de simetría** de la parábola a la recta por la cual se puede doblar la parábola de forma que las dos partes coincidan.

$$x = \frac{-b}{2a}$$

Se llama **vértice** de la parábola al punto donde la parábola presenta un máximo o un mínimo. Para calcular la coordenada **y** del vértice basta con sustituir el valor del eje en la función.

Están abiertas hacia arriba si a es positiva y hacia abajo si a es negativa.

Puntos de corte con el eje OX

En el eje de abscisas la segunda coordenada es cero, por lo que tendremos:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Resolviendo la ecuación podemos obtener:

Dos puntos de corte: $(x_1, 0)$ y $(x_2, 0)$ si $b^2 - 4ac > 0$

Un punto de corte: $(x_1, 0)$ si $b^2 - 4ac = 0$

Ningún punto de corte si $b^2 - 4ac < 0$

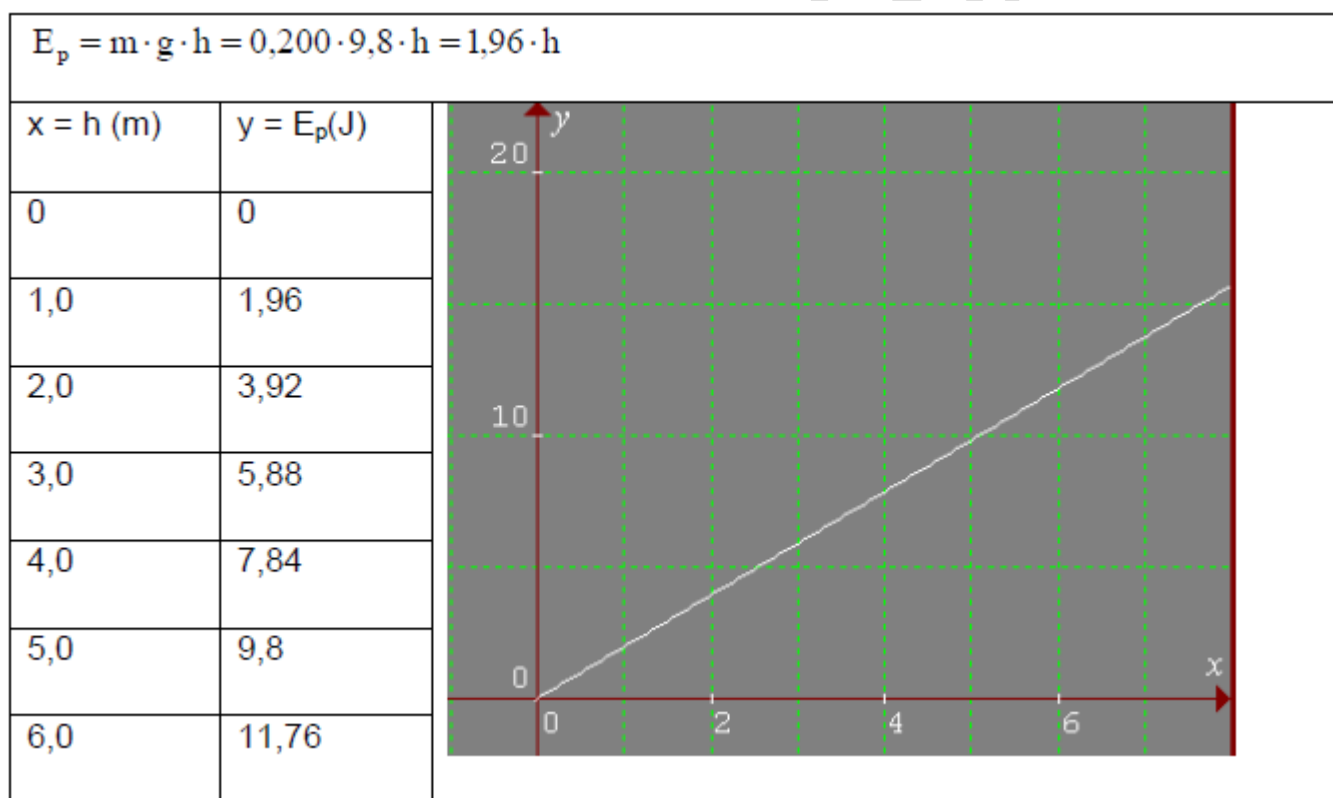
Punto de corte con el eje OY

En el eje de ordenadas la primera coordenada es cero, por lo que tendremos:

$$f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = c \quad (0, c)$$

5.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA ASOCIADA A LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA

Vamos a representar de forma gráfica la energía potencial de una pelota que pesa 200 g en función de su altura. Primero, vamos a hacer una tabla de valores:



Observa que los valores que le damos a la altura son números positivos y, por tanto, la gráfica sólo aparece en el primer cuadrante del sistema de ejes cartesianos. Al unir los puntos obtenemos una línea recta que pasa por el origen de coordenadas (0,0).

Las funciones cuyas gráficas son rectas que pasan por el origen de coordenadas se llaman **funciones de proporcionalidad directa**.

Si nos fijamos en la **energía cinética** de un objeto vemos que tiene esta forma:

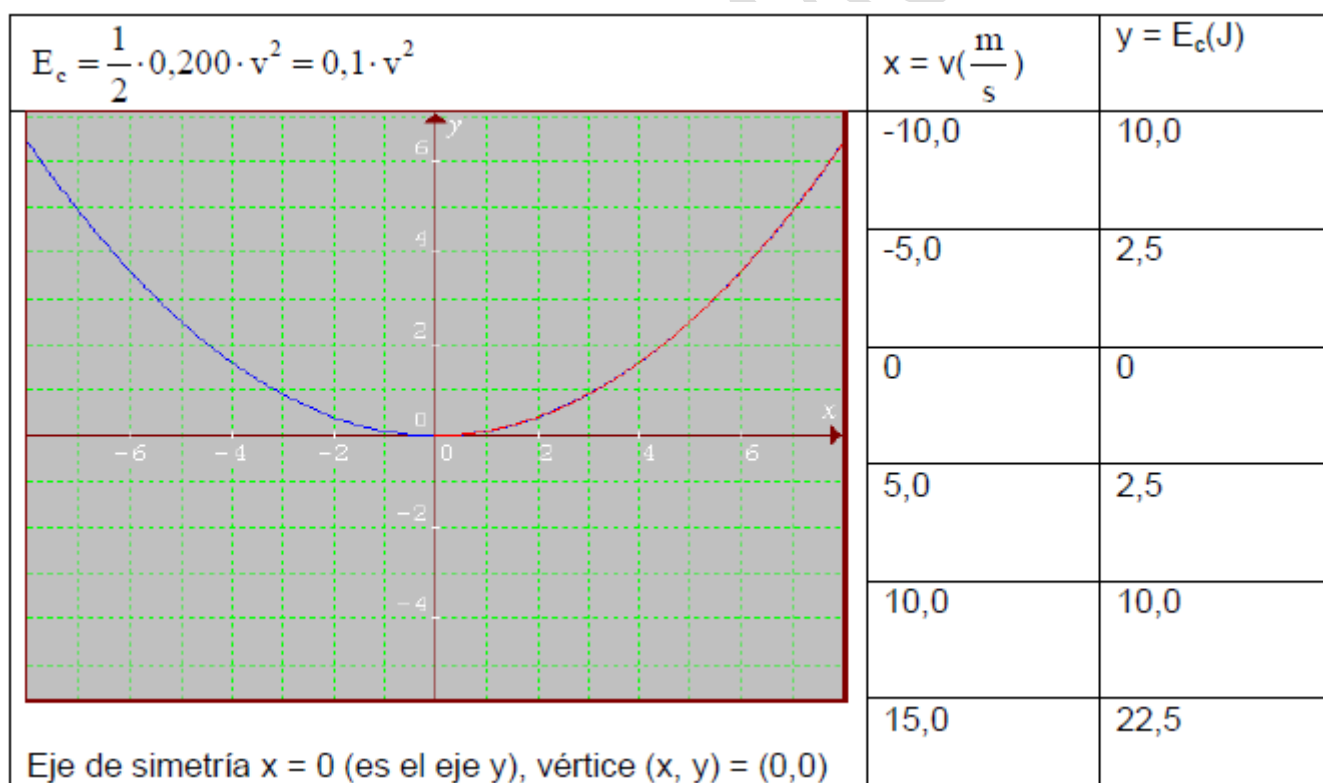
$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ (Cuadrática)}$$

Donde la variable independiente es la velocidad: $x=v$

La variable dependiente es la energía cinética:

Y los coeficientes son: $a=\frac{1}{2} \cdot m$; $b=0$; $c=0$

Supongamos que tenemos una pelota de 200 g de masa que se está moviendo. ¿Qué forma tiene la gráfica de su energía cinética?



6. ACTIVIDADES

1. OBSERVACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LOS SISTEMAS: LA ENERGÍA

1- Realiza las siguientes transformaciones:

- a. $20 \text{ cal} \rightarrow \text{J}$
- b. $500 \text{ cal} \rightarrow \text{J}$
- c. $3000 \text{ J} \rightarrow \text{cal}$
- d. $4 \text{ kJ} \rightarrow \text{J}$
- e. $12 \text{ kJ} \rightarrow \text{cal}$
- f. $550 \text{ kcal} \rightarrow \text{kJ}$

2- Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- a. Cuando un objeto cambia de posición hay un cambio de energía.
- b. La energía es una magnitud vectorial.
- c. La energía no tiene unidades.
- d. La energía se manifiesta en los cambios de estado.

3- ¿Cuál de las siguientes no es una unidad de energía?

- a. La caloría.
- b. El electronvoltio.
- c. El voltio.
- d. El julio

4- Para conseguir la siguiente imagen se ha utilizado energía. ¿Con qué tipo de energía la asociarías?

- a. Térmica.
- b. Nuclear.
- c. Radiante.
- d. Mecánica.

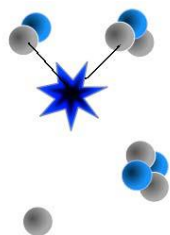


5- Relacione

Energía cinética	Es la que poseen las ondas electromagnéticas.
Energía potencial.	Núcleo de los átomos
Energía radiante	Por encontrarse desplazados de su posición de equilibrio.
Energía eléctrica	Movimiento de los cuerpos
Energía nuclear	Movimiento de las cargas por los conductores.

7- Calcule la cantidad de energía nuclear que se puede producir a partir de un gramo de masa.

8- La unidad I de la central Nuclear de Almaraz produjo 7.823,32 millones de kWh (kilowatios hora). Sabiendo que $1 \text{ J} = 2,77 \cdot 10^{-7} \text{ kWh}$ calcula la masa de combustible que se necesita para producir esa energía.



9- Observa la siguiente imagen, identifica el proceso al que pertenece y explica en qué consiste.

1. 1 ENERGÍA CINÉTICA Y ENERGÍA POTENCIAL: LA ENERGÍA MECÁNICA

1. La energía cinética de un cuerpo se debe:

- A la posición que ocupa el cuerpo en el espacio.
- A la altura del cuerpo respecto del suelo.
- A la velocidad que lleva el cuerpo.

2. Se deja caer una pelota desde 2 metros de altura. ¿Qué transformaciones de energía suceden?

- La energía potencial de la pelota va aumentando a medida que cae.
- La energía cinética de la pelota va disminuyendo a medida que cae.
- La energía potencial de la pelota se va transformando en cinética a medida que cae.
- El peso de la pelota se pierde cuando queda parada en el suelo.

3. Si una persona sube desde la planta baja a la cuarta planta de un edificio, ¿qué tipo de energía ha adquirido?

- a. Cinética.
- b. Potencial gravitatoria.
- c. Química.
- d. Potencial elástica.

4. Si lanzamos una piedra con un tirachinas, ¿qué cambios de energía suceden?

- a. Energía química en energía potencial elástica.
- b. Energía cinética en energía calorífica.
- c. Energía potencial elástica en energía cinética.
- d. Energía potencial en energía química.

5. La expresión que permite calcular la energía cinética de un cuerpo viene dada por :

- a. Energía/tiempo.
- b. Fuerza · desplazamiento.
- c. $m \cdot g \cdot h$
- d. $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

6. Un cuerpo que cae desde cierta altura posee energía:

- a. Elástica.
- b. Potencial y cinética.
- c. Potencial.
- d. Cinética.

7. Observa el problema resuelto. Posteriormente, identifica la afirmación correcta.

Un vehículo de masa 1 000 kg se desplaza a una velocidad de 40 km/h. Calcular su energía cinética.

Resolución: Sea la fórmula correspondiente a la energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Sustituimos los datos en la fórmula (masa = 1000 kg, velocidad = 40 Km/h). De este modo:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 1.000 \cdot 40^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 1.000 \cdot 1.600$$

$$E_c = 800.000 \text{ J (Julios)}$$

La solución propuesta es:

- a. Totalmente correcta.
- b. Incorrecta, puesto que esa no es la fórmula de la energía cinética.
- c. Incorrecta, porque en el sistema internacional la velocidad se mide en metros por segundo (m/s).
- d. Incorrecta, porque en el sistema internacional la velocidad se mide en metros por segundo y la masa se mide en gramos (g)

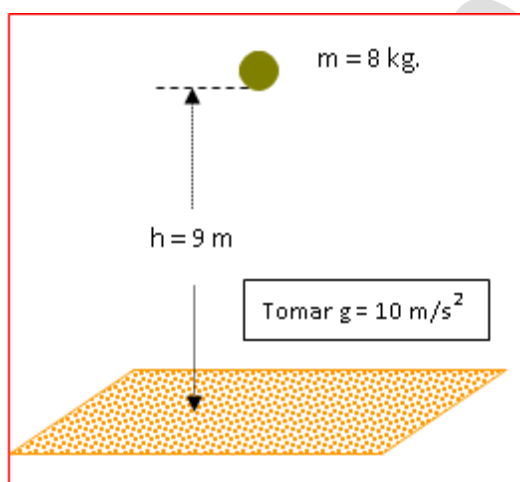
8. Calcule el valor de la energía potencial gravitatoria de un objeto de 2 kg de masa cuando se encuentra a una altura de 5m.

9. ¿A qué altura se encontrará del suelo la bola de la figura anterior ($m = 8 \text{ kg}$) cuando su energía potencial gravitatoria valga 288 J? Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Solución: 3,6 m

10. ¿Qué energía cinética tendrá un cuerpo de 20 kg de masa cuando lleve una velocidad de 54 km/h? Solución: 2250 J

11. Calcular la energía potencial gravitatoria que tiene la bola de la figura respecto del suelo. Solución: 720 J



12. Se lanza hacia el suelo desde una terraza de 30 m una piedra de masa 500 g con una velocidad de 10 m/s. Calcular la energía mecánica. Solución: 172 J

13. A. Hallar la masa de un coche que va por una autopista a una velocidad constante de 108 km/h, sabiendo que su energía a dicha velocidad es de 675 kJ. Solución: 1500 kg

14. Si en el ejercicio anterior su velocidad aumenta a 118,8 km/h.

- Calcular la variación de energía cinética que ha experimentado. Solución: 141.750 J
- En un momento su energía cinética disminuye a 468,75 kJ, ¿qué velocidad lleva en dicho momento? Solución: 90 km/h.

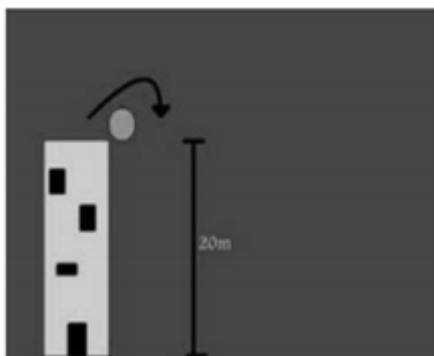
15. Una piedra de 20 kg de masa está suspendida a una determinada altura. Su energía potencial es de 1960 J. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Calcule la altura a la que se encuentra. Solución. 10 m
- Dicha piedra se deja caer. Sabiendo que la energía se conserva durante la caída, determine la velocidad con la que llega al suelo. Exprésela en km/h.

Solución: 50.4 km/h

16. La energía es una propiedad asociada a los objetos y sistemas que se manifiesta en los cambios que estos experimentan.

- Calcule la energía potencial de una persona de 70 kg de masa que se encuentra en un paso elevado a 20 m de altura. Observación. Considérese $g=9.8 \text{ m/s}^2$: Solución $\rightarrow 13\ 720 \text{ J}$
- Calcule la energía cinética de un objeto que tiene una masa de 2 kg y se mueve con una velocidad de 30 km/h. Exprese el resultado en Julios $= \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$. Solución $\rightarrow (69.4 \text{ J})$



17. Desde lo alto de una torre de 20 m dejamos caer una piedra de 0.5 kg. Aproximando el valor de g a 10 m/s^2 . Calcule:

- La energía de la piedra. ($E_p=100 \text{ J}$)
- La velocidad un instante antes de tocar el suelo. ($v=20 \text{ m/s}$)

18. Estudio de un problema resuelto.

En un determinado momento un águila vuela a una altura de 80 metros con una velocidad de 30 km/h. Si en dicho momento tiene una energía mecánica de 3.750 julios, ¿cuál será su masa?

Aproxima $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Solución:

Emecánica = Ecinética + Epotencial

$$3750 \text{ J} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$3750 = \frac{1}{2} m \cdot (30)^2 + m \cdot 10 \cdot 80$$

$$3750 = 450 m + 800 m$$

$$3750 = 1250 m$$

$$m = 3750 / 1250 = 3 \text{ Kg}$$

¿Está bien resuelto?

Si no es así, busca el error.

19. ¿Cuál es la energía mecánica de un objeto que ha sido lanzado con una velocidad de 50 m/s a una altura de 3m y con una energía cinética de 975 J?

20. Sabemos que la energía cinética de un cuerpo es el triple de su energía potencial. Si su masa es de 1 kg y su energía mecánica es de 1300 J, ¿a qué velocidad se mueve y a qué altura?

21. Un avión vuela llevando una energía cinética de $1.3 \cdot 10^9$ J y una energía potencial de $2.45 \cdot 10^8$ J. Si su masa es de 5000 kg, ¿cuál es su velocidad y la altura a la que vuela?

2. CALOR Y TRABAJO. LA TEMPERATURA.

1. El trabajo se define como:

- a. La división entre la fuerza aplicada a un cuerpo y la distancia que el cuerpo se desplaza.
- b. El producto de la fuerza aplicada a un cuerpo por la distancia que el cuerpo se desplaza.
- c. El producto de la fuerza aplicada a un cuerpo por el tiempo que actúa la fuerza.

2. ¿En cuál de las siguientes acciones se realiza trabajo?

- a. Al empujar una pared.
- b. Al sujetar en el aire un cuerpo de 10kg.
- c. Ninguna de las anteriores.

3. ¿A cuántos grados centígrados corresponde el cero absoluto de temperaturas o 0 K?

4. Transforma las siguientes temperaturas a la escala Kelvin: 27°C ; 300°C ; 2.500°C ; -39°C ; -190°C ; -350°C .

5. El helio es un gas que se licua a la temperatura de 4°K . ¿A cuántos grados centígrados corresponde esta temperatura?

6. Expresa las siguientes temperaturas absolutas en escala Celsius:

- 1. 560°K
- 2. 120°K
- 3. 323°K

7. Encuentra las “temperaturas imposibles” y explica por qué lo son:

- a. -28°C b. 9.000°K c. -16°K d. -378°C e. $15\,000\,000^{\circ}\text{C}$ f. 300°K

8. ¿Qué temperatura es mayor, 315°K ó 25°C ?

9. ¿Qué energía se necesita para elevar 20 °C la temperatura de 100 g de aluminio? Calor específico del aluminio 0,896 J/g °C Solución: 1792 J

10. Se necesitan 447 J para elevar 1 °C la temperatura de 1 kg de cierta sustancia. Calcula el calor específico. Solución: 447 J

11. La cantidad de energía térmica que hay que transferir a 2,5 kg de cobre para elevar su temperatura de 15 °C a 25 °C es 9.650 J. ¿Cuál es el calor específico del cobre? Sol: 386

12. Un trozo de metal de 0,05 kg se calienta a 200 °C y a continuación se introduce en 0,5 kg de agua que está inicialmente a 20 °C. Si la temperatura final de equilibrio es de 22°C, calcula la capacidad calorífica del metal. Dato $c_{\text{agua}} = 4180 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ Solución: 469,7 J/kg°C

13. ¿Qué cantidad de energía térmica se necesita para transformar en vapor 3 kg de agua líquida a 100 °C? Dato: calor latente del cambio de estado $L = 2.2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ Sol: $6,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

14. Un cuerpo de 5 kg de masa tiene una capacidad calorífica específica de 394 J/kg ¿Cuánta energía térmica es necesario suministrarle para que su temperatura se eleve de 5°C a 25°C? Solución: 39400 J

15. Se necesitan 910 J para elevar 1°C la temperatura de 1 kg de cierta sustancia. Calcula la capacidad calorífica (calor específico) de dicha sustancia. Solución: 910 J/kg°C

16. Se necesita una energía de 502 500 J para transformar 1.5 kg de agua en estado sólido a estado líquido. Calcula el calor latente de fusión del agua. Solución: 335 kJ

17. De las siguientes afirmaciones, di cuáles son verdaderas y cuáles son falsas:

A. La temperatura es una magnitud que se relaciona con la medida de la velocidad media con que se mueven las partículas.

B. A mayor agitación o movimiento de las partículas, menor temperatura.

C. La temperatura es una propiedad general de la materia.

D. La temperatura es el calor o el frío que tiene un cuerpo.

18. Si un hombre realiza una fuerza de 500 N sobre un cuerpo y éste recorre una distancia de 12 m, ¿cuál es el trabajo realizado? Solución: 6000 J

19. Una persona levanta un cuerpo de 400 g hasta una altura de 90 cm.

a. ¿Cuál es el peso del cuerpo? ¿En qué unidades se mide?

b. ¿Qué fuerza tendrá que hacer para levantarlo? ¿Cuánto valdrá el trabajo si lo levanta hasta 90 cm? Solución: 3,92 N / 3,53 J

20. Un móvil de 5 kg pasa de una llevar una velocidad de 5 m/s a adquirir otra de valor 12 m/s. Calcular el trabajo realizado sobre él. Solución: 297,5 J

3. CONSERVACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA

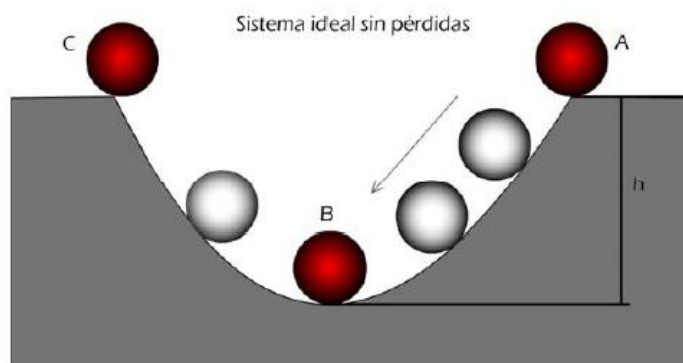
1. ¿Qué quiere decir que la energía se degrada?

- a) Disminuye en cantidad a medida que se propaga.
- b) Puede pasar a formas no aprovechables.
- c) Puede perderse en el camino.
- d) No existe el concepto de degradación de energía.

2. ¿Con qué nombre se conoce la siguiente afirmación? "La energía puede transformarse de una forma a otra o transferirse de un cuerpo a otro, pero en su conjunto permanece constante"

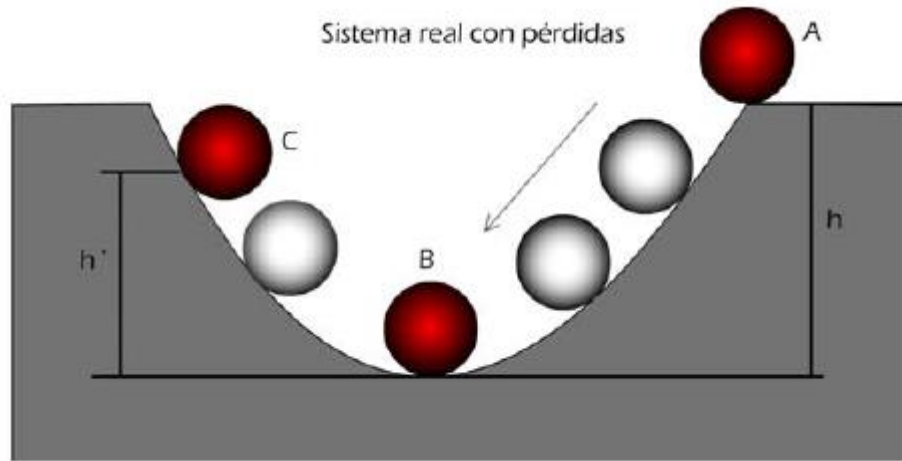
- a) Ley de conservación de la energía.
- b) Ley de constancia energética.
- c) Ley de transformación constante.
- d) Ley de la energía.

3. Se deja caer una esfera de peso 50 kg desde una altura de 10 m. Si se supone que la rampa no tiene rozamiento, y no existen pérdidas, ¿qué altura alcanzará en el otro extremo?, ¿qué velocidad máxima tendrá?



4. Se realiza de nuevo la experiencia del caso anterior, pero en este caso la rampa presenta cierto rozamiento que provoca unas pérdidas del 10%. ¿Qué altura alcanza en este caso?

Solución: 9 m



5. Un frigorífico consume 5000 julios de energía. Si su rendimiento energético es del 75 % ¿cuál será la energía útil usada?

Solución: 3750 J

4. FUENTES DE ENERGÍA APROVECHABLES

1. Define: fuentes de energías no renovables y fuentes de energías renovables.

2. Las energías renovables son:

- a. Las derivadas de los combustibles fósiles.
- b. Recursos limitados y finitos.
- c. Recursos ilimitados.
- d. Las energías mecánicas.

3. Son fuentes de energía no renovables:

- a. Carbón y petróleo.
- b. Viento y Sol.
- c. Agua y mar.
- d. Gas y electricidad.

4. La energía hidráulica

- a. La energía interna del agua se convierte en energía eléctrica.
- b. La energía potencial del agua se convierte en energía cinética que mueve una turbina.
- c. La energía cinética del agua se convierte en energía potencial que mueve una turbina.
- d. La energía eléctrica mueve el alternador.

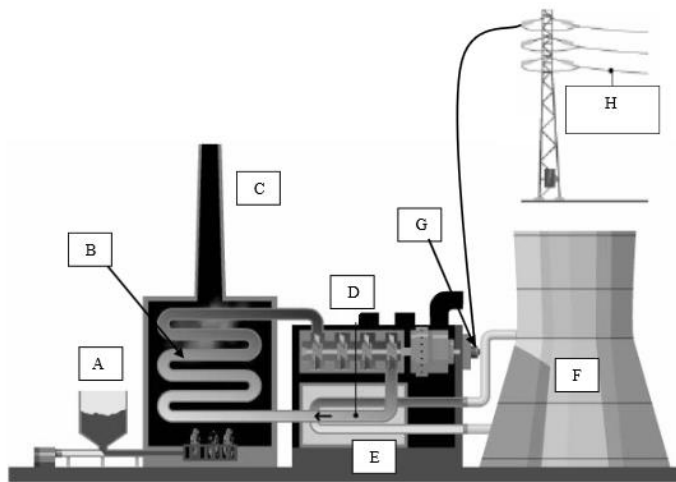
5. Clasifica las siguientes energías en renovables y no renovables. Eólica, carbón, petróleo, solar fotovoltaica, uranio, energía de biomasa.

Energía renovable	Energía no renovable

6. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). Tienes que razonar tus respuestas.

- a. Las fuentes renovables de energía son muy contaminantes.
- b. Las fuentes renovables de energía no tienen apenas impactos sobre el medio ambiente.
- c. Las fuentes renovables de energía utilizan tecnologías tradicionales muy sencillas.
- d. Las energías alternativas se obtienen fundamentalmente de las fuentes renovables de energía.
- e. Los reactores nucleares de fusión aportan una parte de la energía consumida en muchos países desarrollados.

7. En la siguiente figura se refleja el esquema de funcionamiento de una central térmica de carbón.



a) Asigne el nombre de la estructura a la letra correspondiente.

- () Turbina
- () Pulverizador de carbón
- () Torre de refrigeración
- () Caldera
- () Condensador
- () Red de alta tensión

() Transformador

() Chimenea

b) Explique brevemente cómo funciona esta central.

c) ¿Qué sustancias contaminantes se emiten a la atmósfera en este tipo de centrales?

8. ¿Qué combustible utilizan las centrales térmicas?

- a. Uranio.
- b. Carbón, petróleo o gas natural.
- c. Agua.
- d. Vapor de agua.

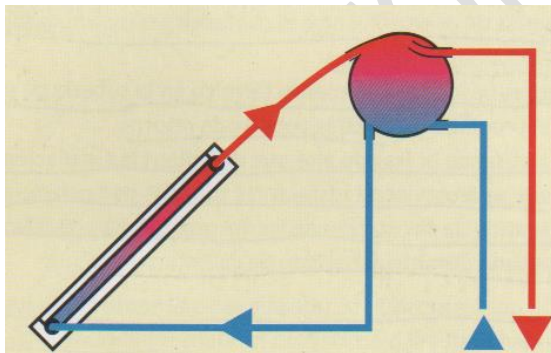
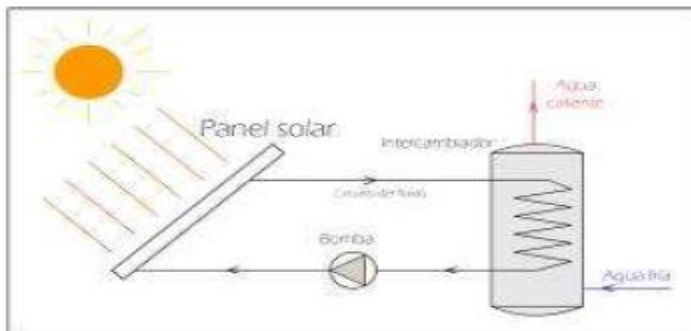
9. ¿Qué centrales térmicas son las más rentables?

- a. Térmicas convencionales.
- b. Térmicas de ciclo combinado.
- c. Térmicas de cogeneración.
- d. Todas tienen el mismo rendimiento.

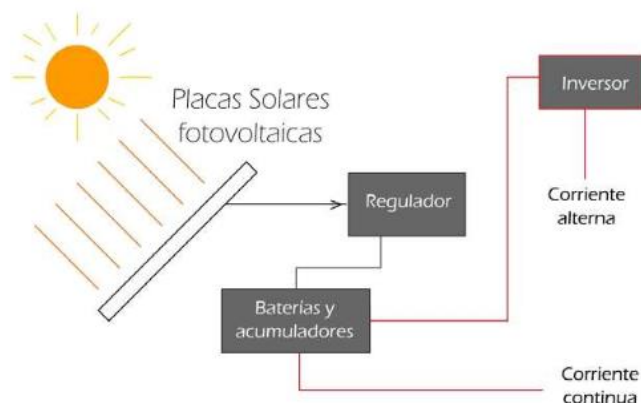
10. Complete el siguiente cuadro

Radiación solar			
Conversión térmica			Conversión eléctrica
Baja temperatura	Media temperatura	Alta temperatura	Proceso fotovoltaico

11. Las dos imágenes que se presentan hacen referencia a conversión solar térmica a baja temperatura. Explique ambos tipos:



12. En la siguiente figura se refleja el esquema de una instalación fotovoltaica doméstica.



Quando hablamos de energía solar fotovoltaica, ¿a qué nos referimos?

Indica la función de cada uno de los componentes que aparecen en la imagen.

13. ¿Qué tipo de sistemas activos usamos en la conversión térmica de temperaturas medias?

- a. Colectores planos.
- b. Colectores parabólicos o lentes ópticas.
- c. Centrales de torre.
- d. Placas fotovoltaicas.

14. ¿Cuál es el circuito más usado en la conversión térmica a bajas temperaturas?

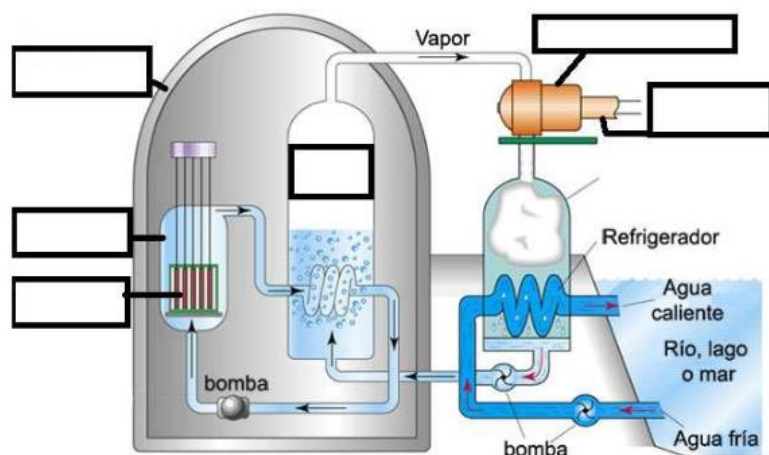
- a. Circuito abierto.
- b. Circuito con colectores parabólicos.
- c. Circuito con turbina.
- d. Circuito cerrado con intercambiador.

15. En la energía solar fotovoltaica la radiación solar se convierte en:

- a. Energía eléctrica.
- b. Energía térmica.
- c. Corriente alterna.
- d. La energía eléctrica que mueve un alternador.

16. La siguiente imagen representa una central nuclear.

a. Coloca en el dibujo las siguientes palabras: Barras de control, generador eléctrico, generador de vapor, turbinas, reactor, edificación de contención.



b. Explica cómo produce electricidad un reactor nuclear.

17. Responda con verdadero (V) o falso (F) en las siguientes afirmaciones. Justifica tus respuestas.

- () La energía nuclear genera residuos muy contaminantes que duran mucho tiempo
- () La emisión de gases a la atmósfera que se producen en las centrales térmicas provoca la lluvia ácida que sirve de abono a las plantas.
- () Las energías no renovables son recursos ilimitados como el carbón o el uranio.

18. Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas.

- a. La energía nuclear es más barata que otras.
- b. La energía nuclear no tiene ningún riesgo.
- c. La energía nuclear produce mucho calentamiento global del planeta.
- d. La energía nuclear genera residuos de larga duración.

19. La central nuclear de Almaraz se encuentra en:

- a. La Vera.
- b. Las Hurdes.
- c. Campo Arañuelo.
- d. Tierra de Barros.

20. Para reducir gastos, una empresa que tiene una nave de 7m de altura instaló un falso techo a 4m. ¿Cómo puede de esta forma ahorrarse dinero la empresa?

21. Con el simple hecho de limpiar las ventanas “sucísimas” se puede ahorrar energía.

¿Cómo?

22. ¿Por qué se ahorra más duchándose que bañándose?

5. FUNCIONES Y GRÁFICAS

1. La ecuación de una función es $y = 4x$

- Construye una tabla dando a x los valores que quieras y calculando los correspondientes valores de y .
- Representa los puntos que has obtenido en unos ejes cartesianos.
- Como a x puedes darle cualquier valor y obtendrás el valor correspondiente de la y , puedes unir los puntos que has dibujado para tener la gráfica de toda la función.

2. Representa la gráfica de estas funciones lineales. Utiliza un color diferente para cada una con el fin de distinguirlas mejor.

$$y = 2x ; y = x ; y = -2x ; y = 4x$$

- Escribe el valor de pendiente de cada una de estas funciones lineales.
- ¿Cuáles son crecientes? ¿Cuáles son decrecientes?

3. Representa en una gráfica estas cuatro funciones:

$$y = 3x + 2 \quad y = 3x - 2 \quad y = 4x + 2 \quad y = 4x + 5$$

- Haz una tabla de valores para cada una de ellas y representa las cuatro, con diferentes colores, en unos ejes coordenados.
- ¿En qué punto corta cada una de ellas al eje y ?
- ¿Cuál es la ordenada en el origen de cada una de ellas?

4. El sueldo mensual de una encuestadora es de 250 euros más 10 euros por cada encuesta realizada en el mes.

- Escribe la ecuación que relaciona su sueldo (y) con el número de encuestas realizadas (x). ¿Qué tipo de función es?
- Haz la gráfica de esta función. Toma el número de encuestas de 10 en 10 y el sueldo en cientos de euros.
- ¿Cuántas encuestas debe hacer para ganar 750 euros? ¿Y para ganar 1250 euros?

5. Vamos a representar gráficamente esta función de proporcionalidad inversa:

$$y = \frac{6}{x}$$

- Rellena esta tabla de valores:

x	1	2	3	6	-1	-2	-3

- Representa en unos ejes los valores obtenidos.
- Si das valores cada vez mayores a la X, ¿qué pasa con los valores que va tomando la y?
- ¿Qué pasa con la y si vas dando a la x valores cada vez más próximos al 0 (x=0,5; x=0,25; x=0,1...)?

6. Representa gráficamente

a. $y = \frac{4}{x}$ b. $y = \frac{12}{x}$ c. $y = \frac{-6}{x}$

7. Representa gráficamente la función $y=x^2$

- Completa esta tabla de valores

x	3	2	1	0	-1	-2	-3
y							

- Representa en una gráfica los puntos obtenidos.

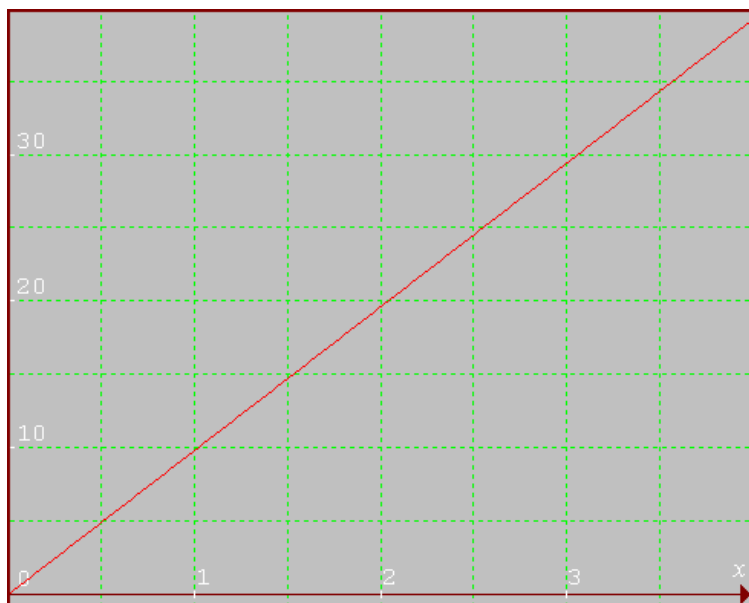
8. Observa la parábola $y = x^2$

- ¿En qué intervalo es creciente y en qué intervalo decreciente?
- En el punto (0,0) la parábola, ¿es creciente o decreciente?
- ¿Presenta algún máximo o algún mínimo esta parábola?

9. Calcule el eje de simetría y el vértice de la función. Posteriormente, represéntela.

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

10. Se deja caer un cuerpo que pesa 1 kg desde cierta altura. La gráfica de su energía potencial es la siguiente:



Responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la función que nos da la energía potencial en función de la altura?
- La gráfica es una recta creciente. ¿Sabrías decir cuál es la pendiente?
- ¿Cuál es la altura máxima desde donde se deja caer el cuerpo?
- ¿La función tiene máximos o mínimos?
- Si la energía potencial son 20 Julios, ¿desde qué altura hemos dejado caer el cuerpo?

11. Tenemos una función afín o recta que pasa por los puntos (2,4) y (4,0).

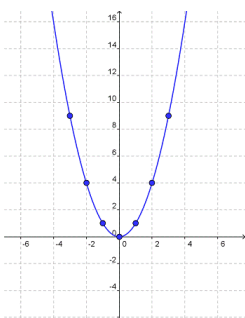
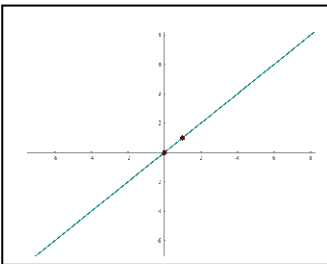
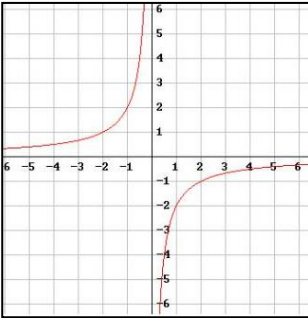
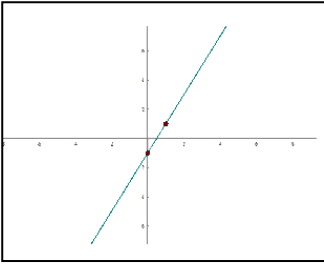
- Calcula la pendiente. ¿Sabrías decir cómo es sin dibujarla?
- Dibuja su gráfica.
- Calcula la ecuación de su recta.

12. ¿Qué tipo de función es $y = \frac{2}{x}$? ¿Sabrías decir que forma tiene su gráfica?

13. Tenemos una función que viene dada por la expresión: $y = -2x^2 + 4x$

- ¿Qué tipo de función es?
- Represéntala indicando sus características.

14. Indique que tipo de funciones son las que ves representadas



U.D. 3. LA MATERIA Y LA INFORMACIÓN SE ORGANIZAN. DE LAS CÉLULAS A LAS REDES DE INFORMACIÓN CLÁSICA

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

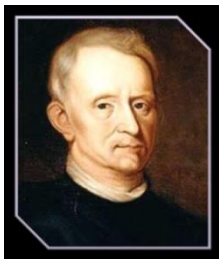
ÍNDICE

1. LA CÉLULA COMO UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS	137
2. ORGANIZACIÓN CELULAR: TEJIDOS, ÓRGANOS APARATOS Y SISTEMAS	139
3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	142
4. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN. APARATO REPRODUCTOR MASCULINO Y FEMENINO	156
5. SEXUALIDAD Y DESARROLLO	159
6. EL CICLO MENSTRUAL	161
7. CONCEPCIÓN Y FECUNDACIÓN	163
8. ANTICONCEPCIÓN	163
9. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL	165
10. ACTIVIDADES	167

1. LA CÉLULA COMO UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS.

1.1. INTRODUCCIÓN

La invención del microscopio permitió a los científicos descubrir las células y estudiarlas. En el siglo XVII, Robert Hooke, fue el primero en observar una lámina de corcho pulido con un microscopio artesanal, observando unos huecos hexagonales que denominó **celdillas o células**.



Estas celdillas de corcho no eran, realmente, células completas sino solo las paredes de celulosa residuales de las células vegetales muertas.

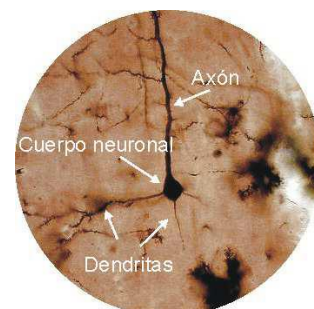
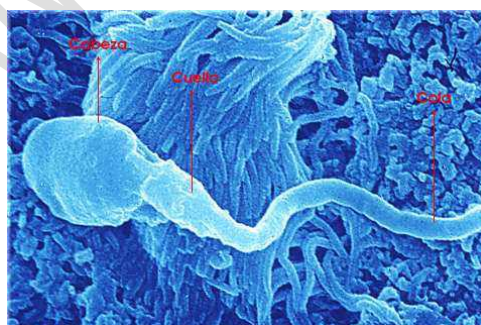
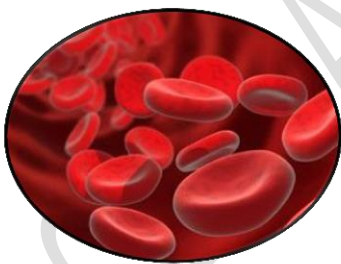
¿Cuánto mide una célula?

Las células se miden en micras. La micra es la milésima parte del milímetro. $1 \text{ micra} = 0,001 \text{ mm}$

La mayoría de las células miden de 5 a 50 micras, pero sólo unas pocas se ven a simple vista.

Forma y función, mucha relación

La forma de la célula está muy relacionada con la función que realiza la célula.



Los glóbulos rojos tienen la forma adecuada para poder transportar la mayor cantidad posible de oxígeno.

El espermatozoide necesita rápida movilidad, por lo que dispone de un largo flagelo.

Las neuronas tienen un aspecto estrellado para poder relacionarse unas con otras.

1.2. LA TEORÍA CELULAR

La teoría celular se define como una parte fundamental de la Biología que explica la constitución de los seres vivos sobre la base de las células y el papel que éstas tienen en la constitución de la vida.

Desde que en el siglo XVII, en que Robert Hooke observó las primeras estructuras celulares, hasta nuestros días, muchos científicos han aportado y siguen aportando nuevos descubrimientos sobre la estructura y el complejo funcionamiento de las células.

AÑO	CIENTÍFICO	APORTACIÓN A LA TEORÍA CELULAR.
1665	Robert Hooke	Identificación de las celdillas del corcho.
1831	Robert Brown	Observación del núcleo celular.
1838	Matthias Schleiden	Comprobación de que todas las plantas están formadas por células.
1839	Theodor Schwann	Comprobación de que todos los animales están constituidos por células.
1855	Rudolf Virchow	Afirmación de que “las nuevas células solo pueden originarse a partir de otras células”
1906	Santiago Ramón y Cajal	Demostración de que el tejido nervioso no es una excepción de la teoría celular: también tiene como unidades básicas células (las neuronas), y no fibras.

Por sus estudios y conclusiones, Schwann y Schleiden son considerados los fundadores de la Teoría Celular.

Según todo lo anterior, la TEORÍA CELULAR se puede resumir en los puntos siguientes:

- La célula es **unidad estructural** de todos los seres vivos. Todos los seres vivos están formados por una o más células.
- La célula es la **unidad fisiológica** de los seres vivos, porque es la parte más pequeña con vida propia y realiza todas las funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.
- La célula es la **unidad de origen** porque un organismo vivo deriva, al menos, de una célula.

Definimos la **célula** como la unidad estructural, fisiológica y de origen de los seres vivos.

2. ORGANIZACIÓN CELULAR: TEJIDOS, ÓRGANOS, APARATOS Y SISTEMAS



En los seres pluricelulares más evolucionados, las **células se especializan** para llevar a cabo las diferentes funciones vitales, con lo que se consigue una mayor eficacia. Todas estas células trabajan coordinadamente para que el ser pluricelular pueda funcionar como un todo.

Así, las **células se agrupan en tejidos**, los tejidos a su vez se agrupan en **órganos**, distintos órganos constituyen los **aparatos y sistemas**, y el conjunto de éstos da lugar al **ser vivo completo**.

2.1. LOS TEJIDOS

Los **tejidos** son agrupaciones de células parecidas que realizan la misma función y trabajan de forma coordinada.

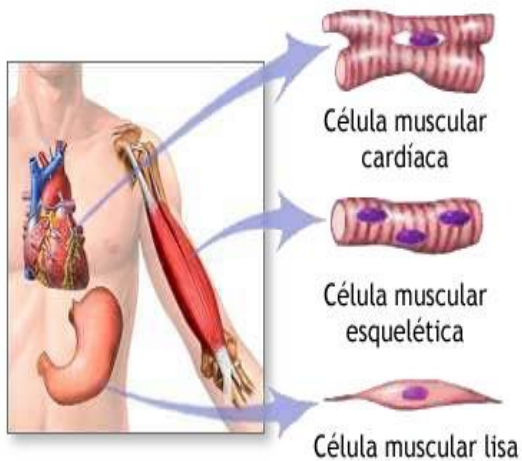
Principales tejidos:

El **tejido epitelial**. Según su función existen dos tipos: epitelios de revestimiento y glandulares.

- De revestimiento. Recubren la superficie corporal y los órganos internos. Sus células son poco especializadas y están fuertemente unidas entre sí.
- Glandulares. Son células secretoras que se asocian en glándulas. Las glándulas pueden ser:
 - Glándulas **exocrinas**. Si las sustancias que producen son vertidas al exterior o al interior de cavidades del cuerpo. Por ejemplo, glándulas sudoríparas.
 - Glándulas **endocrinas**. Si las sustancias que producen son hormonas y se vierten a la sangre. Por ejemplo, tiroides.
 - Glándulas **mixtas**. Actúan como glándulas exocrinas y endocrinas a la vez. El páncreas.

El **tejido muscular** permite mover las distintas partes de nuestro cuerpo, gracias a que las células que lo forman, las **fibras musculares**, se contraen y relajan.

Existen tres tipos de tejidos musculares:



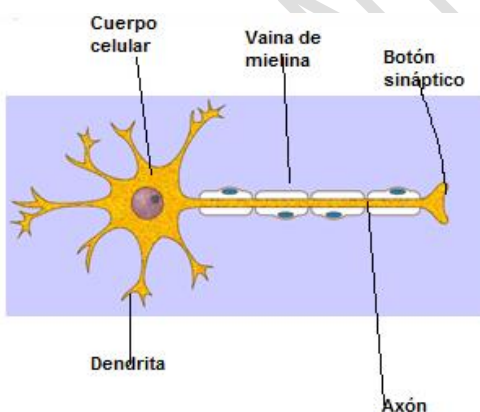
ADAM.

- **Tejido muscular liso.** Está formado por células alargadas con un solo núcleo. Su contracción es involuntaria. Se encuentra en la pared de los vasos sanguíneos, en la pared del tubo digestivo...etc.

- **Tejido muscular estriado o esquelético.** Está compuesto por células con numerosos núcleos. Constituye el músculo esquelético- por ejemplo el bíceps- que se une a los huesos mediante los tendones. Su contracción es voluntaria y son los responsables del movimiento y

de mantener la postura del cuerpo.

- **Tejido muscular cardíaco.** Está constituido por células con aspecto estriado, de un solo núcleo y unidas entre sí formando una red. Su contracción es involuntaria y se encuentra en el corazón.



El **tejido nervioso** está formado por dos tipos de células: las **neuronas** (células muy especializadas, que transmiten los impulsos nerviosos) y las **células gliales** (son las encargadas de cuidar, alimentar y proteger a las neuronas)

El tejido nervioso detecta las variaciones del medio externo e interno y transmite órdenes por el organismo.

El **tejido conjuntivo** es un conjunto variado de tipos celulares, que en general se encarga de unir unos tejidos a otros, formando las estructuras orgánicas y corporales. Se pueden dividir en dos partes: el **tejido conjuntivo no especializado** (el cemento que forma los órganos unificando

los distintos tejidos) y también existe un **tejido conjuntivo más especializado** (óseo, cartilaginoso, adiposo y sanguíneo).

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=Wikx6Nd4IG8>

2.2. ÓRGANOS, SISTEMAS Y APARATOS

Los tejidos se unen para formar órganos. Los diferentes tejidos de un órgano trabajan de forma coordinada para realizar una función concreta.

Así, por ejemplo, el estómago está recubierto de tejido epitelial que le protege, pero también tiene tejido muscular que le permite moverse para mezclar bien los alimentos y tejido nervioso que coordina todas sus funciones; además, todos estos tejidos están unidos entre sí por tejido conjuntivo.

Los órganos, a su vez, se agrupan en estructuras más complejas para realizar funciones todavía más complicadas. Siguiendo con nuestro estómago, él solo no puede realizar la digestión de los alimentos, y necesita por ello la colaboración de otros órganos como el esófago, el intestino...

Esta agrupación de órganos que realizan una función determinada se llama **sistema** (agrupación de órganos semejantes, constituidos por un tipo de tejido predominante como el tejido nervioso) o **aparato** (agrupación de órganos de distinta naturaleza como el aparato digestivo).

La coordinación de la actuación de los distintos órganos que constituyen un aparato la lleva a cabo el **sistema nervioso**, mediante señales nerviosas, y el **sistema endocrino**, mediante hormonas.

Saber más

Un flash interesante donde conocer muchos datos sobre el ser humano:

http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/9/Usr/eltanque/cuerpohumano/chumano_p.html

Puedes informarte y luego hacer un crucigrama:

<http://www.aula2005.com/html/cn3eso/04moleculascelules/04moleculasceluleses.htm>

El sistema endocrino:

http://www.hormone.org/Spanish/sistema_endocrino/sistema_endocrino.cfm

Sistemas muscular y óseo humanos:

<http://www.araucaria2000.cl/sistemaoseo/sistemaoseo.htm>

3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Según el profesor Grande Covián, “somos lo que comemos”, y por tanto debemos preocuparnos por saber cómo nos alimentamos.

Hay que diferenciar los términos nutrición y alimentación:

– **Nutrición:** conjunto de procesos fisiológicos por los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias químicas (nutrientes) contenidas en los alimentos.

– **Alimentación:** es tan sólo el acto de proporcionar al cuerpo humano el alimento.

De lo que se deduce que la alimentación es un proceso consciente, voluntario y por lo tanto educable; por el contrario, la nutrición es involuntaria, inconsciente y no educable, puesto que depende de la alimentación.

Estas afirmaciones son la base fundamental para una correcta alimentación. El estado de salud de una persona depende de la calidad de la nutrición de las células que constituyen sus tejidos. Puesto que es bastante difícil actuar voluntariamente en los procesos de nutrición, si queremos mejorar nuestro estado nutricional sólo podemos hacerlo mejorando nuestros hábitos alimenticios.

La nutrición tiene como objetivos **obtener materia y energía** para las células.

– **Obtención de materia.** Los alimentos aportan al organismo los nutrientes que necesita para construir sus propios compuestos. De este modo, podemos crecer durante nuestro desarrollo y renovar los componentes de nuestro cuerpo a lo largo de la vida.

– **Obtención de energía para poder realizar las funciones vitales.** Las necesidades energéticas varían en función de diversos factores, por ejemplo: madres lactantes, deportistas, temperatura exterior,...

- **DIFERENCIAMOS ENTRE ALIMENTOS Y NUTRIENTES**

Alimentos. Productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor, aspecto apetecible y por contener nutrientes

Los **nutrientes** son las sustancias químicas de los alimentos que nos aportan materia y la energía necesarias para realizar nuestras funciones vitales.

3. 1. ANATOMÍA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS QUE INTERVIENEN EN LA NUTRICIÓN. ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES.

Los seres vivos se nutren **para conseguir materia y energía**. Para ello, necesitamos incorporar determinadas sustancias, que obtenemos de los alimentos que consumimos: los principios inmediatos (proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y minerales) . Por eso, en el **aparato digestivo**, las enzimas digestivas transforman los alimentos en productos más sencillos que ya pueden ser utilizados por nuestras células: los nutrientes.

Una función de estos nutrientes es proporcionarnos energía, mediante su **combustión** en el interior de cada célula. Como en cualquier combustión necesitamos **oxígeno**, que tomamos de la atmósfera gracias al **aparato respiratorio**.

En esta combustión se generan **productos de desecho**, que mediante la **excreción** son eliminados de nuestro cuerpo junto con otras sustancias nocivas. Esta labor excretora la realizan el aparato respiratorio, glándulas sudoríparas, el hígado y el aparato urinario.

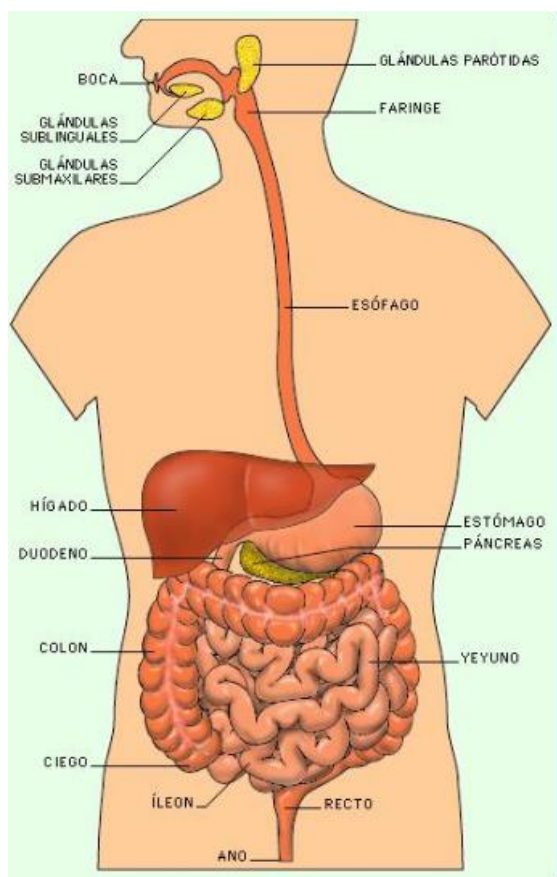
Como los nutrientes y el oxígeno deben llegar a cada célula, y los productos de desecho eliminarse de cada una de ellas, necesitamos un aparato que realice estas tareas de **transporte**:

es el **aparato circulatorio**.

EL APARATO DIGESTIVO

En el aparato digestivo ocurre la transformación de los alimentos en nutrientes, **digestión**, y su paso a la sangre, **absorción**, para que los distribuya por todo nuestro cuerpo.

El aparato digestivo está formado por un largo conducto que comienza en la boca y termina en el ano, llamado **tubo digestivo**, y por una serie de **glándulas anejas** situadas fuera de este tubo que vierten sus productos en él: son las **glándulas salivales, el hígado y el páncreas**. Veamos el proceso



Visítame:

http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8440050/recursos_and/U03/unidad_03_video_02.html

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=JHuLVkCpOZw>

LA DIGESTIÓN PASO A PASO.

- **EN LA BOCA.**

Lo primero que ocurre es la ingestión de los alimentos, es decir, la entrada de estos en el tubo digestivo.

En la boca los dientes trituran el alimento y la lengua lo mezcla con la saliva. Así se forma el bolo alimenticio.

- **LA DEGLUCIÓN**

Es lo que se conoce como tragar. Hace que el bolo alimenticio atraviese la faringe (tramo común del aparato respiratorio y digestivo; para evitar que pasen alimentos al interior del aparato respiratorio está una especie de tapadera: **la epiglotis**) y pase al esófago.

- **EN EL ESÓFAGO**

En él ocurre una acción mecánica. Mediante los movimientos peristálticos, que son contracciones y dilataciones de los músculos de la pared del esófago, se amasa, mezcla y hace avanzar el bolo alimenticio hacia el estómago.

- **EN EL ESTÓMAGO**

El bolo alimenticio entra en el estómago por un esfínter (estrechamiento muscular que puede abrirse y cerrarse) llamado cardias.

En su pared interna hay glándulas secretoras de **jugo gástrico**, que contiene:

- Pepsina (enzimas que actúan sobre las proteínas).
- Ácido clorhídrico (mata bacterias y favorece la acción de la pepsina).
- Mucus, que protege la pared del estómago del ácido clorhídrico.

En el estómago se mezcla los alimentos con el jugo gástrico convirtiéndose el bolo en una pasta, **el quimo**, que abandona el estómago, por una válvula de salida, el píloro, y entra en el intestino delgado.

- **EN EL INTESTINO DELGADO**

Tubo de 7 m de longitud que une el estómago con el intestino grueso. Se divide en duodeno, yeyuno e íleon.

En su primer tramo, la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal transforman el quimo en una papilla semilíquida llamada **quilo**, que es el alimento ya transformado en nutrientes. Los movimientos peristálticos se siguen produciendo a lo largo de todo el intestino delgado.

Durante todo el recorrido que hace el quilo por el intestino delgado, sus nutrientes son **absorbidos**. Pasan al aparato circulatorio que los transporta hasta todas las células del organismo.

- **EN EL INTESTINO GRUESO**

En el intestino grueso se realiza la absorción del agua y la compactación de los residuos de la digestión para constituir las heces fecales.

Lo que queda, los restos de la digestión no aprovechables, son las heces fecales. Estas heces avanzan mediante movimientos peristálticos hacia el ano. La expulsión de las heces fecales a través del ano se denomina **defecación o egestión**.

ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO

Enfermedades dentales

- **Gingivitis.** Inflamación y sangrado de las encías.
- **Caries.** Cavidad en el diente producida por la destrucción de esmalte y dentina por ciertas bacterias que generan ácidos

Enfermedades del tubo digestivo

- **Estreñimiento.** Trastorno que dificulta la evacuación de las heces. Se debe a la absorción excesiva de agua en el intestino grueso, lo que origina heces secas y duras. Causas: estrés y dietas pobres en fibra vegetal.

- **Úlcera péptica.** Heridas que se abren en las paredes internas del tubo digestivo. Principalmente, en el estómago y el duodeno. Causas: estrés y la infección por la bacteria *Helicobacter pylori*.

- **Gastroenteritis.** Es una inflamación de las membranas internas que recubren el estómago y el intestino. Se debe a infecciones por virus o bacterias. Causa vómitos, diarreas y malestar en el abdomen.

- **Apendicitis,** inflamación del apéndice. Puede provocar una infección generalizada de la cavidad abdominal muy grave. Su remedio es la extirpación mediante cirugía.

Saber más

Para saber más sobre el aparato digestivo y sus funciones:

<http://www.escolar.com/cnat/a21aparadigest.htm>

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos11/apadi/apadi.shtml>

Páginas donde podrás ver cómo funciona el aparato digestivo de forma muy gráfica:

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/diges/contenidos1.htm>

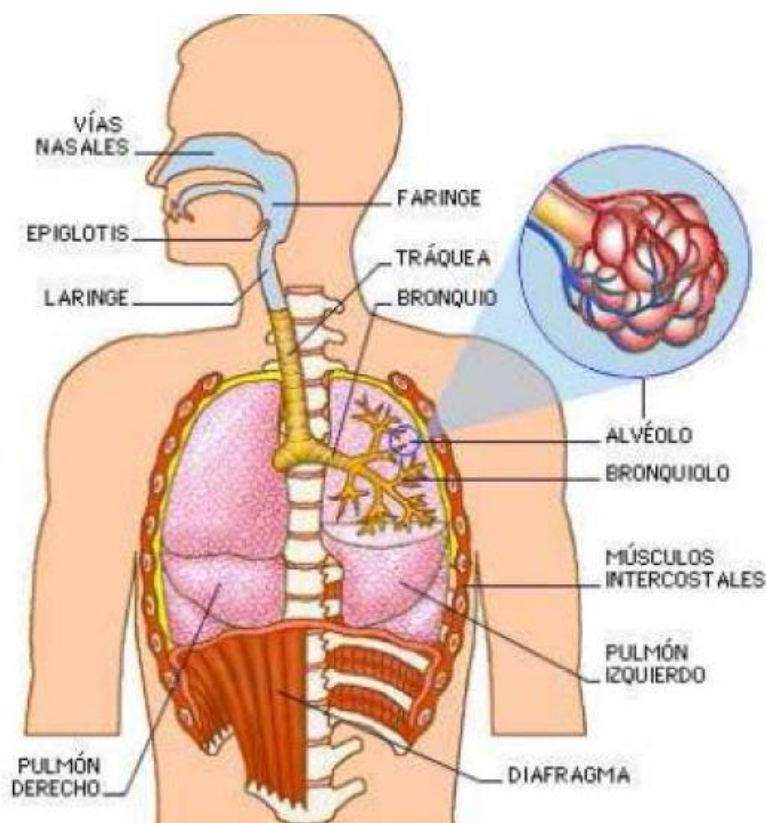
http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/9/Usr/eltanque/pizarradigital/AparatoDigestivo/inicio_cm.html

<http://almez.pntic.mec.es/jrem0000/dpbg/3eso/tema5/digestion5.swf>

Manual Merck de medicina:

http://www.msd.es/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_09/seccion_09_099.html

EL APARATO RESPIRATORIO



En las células de nuestro organismo los nutrientes se deben quemar para obtener energía; esta combustión necesita **oxígeno**. Pero además, en este proceso se genera dióxido de carbono que debemos eliminar. Obtener y eliminar estos gases (oxígeno y dióxido de carbono respectivamente) es tarea del aparato respiratorio.

Este intercambio de gases tiene lugar en nuestros **pulmones (alvéolos pulmonares)**; el aire llega hasta ellos atravesando una

serie de conductos que llamamos **vías respiratorias**.

El aire entra por las **fosas nasales**, dos cavidades que están en el interior de nuestra nariz. En ellas, el aire se humidifica, se calienta y se limpia, para que llegue a nuestros pulmones en las mejores condiciones.

Luego pasa a la **faringe**, que se comunica con los oídos por unos finos conductos que se llaman **trompas de Eustaquio** (de ahí que las infecciones gripales lleven asociado una inflamación del oído)

Tras atravesar la **faringe**, el aire llega a la laringe, un conducto que en su interior tiene dos estructuras en forma de cordones que al vibrar producen los sonidos: son las **cuerdas vocales**.

Después de la laringe está situada la **tráquea**; esta se ramifica en dos conductos: son los **bronquios** derecho e izquierdo. Cada uno de ellos penetra ya en un pulmón.

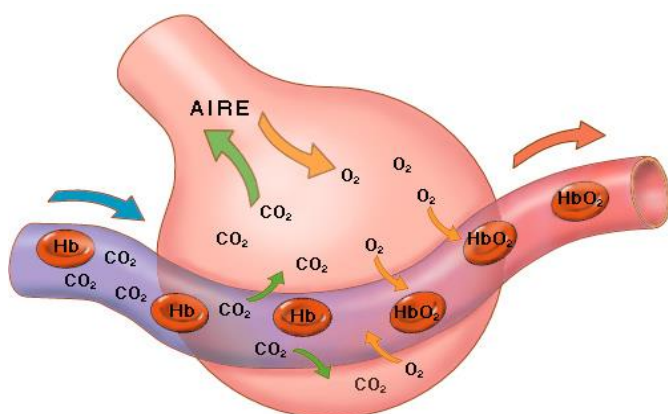
Los **pulmones** son dos masas esponjosas que se pueden hinchar y deshinchar. Nuestros pulmones están protegidos por una membrana llamada **pleura**. Cuando los bronquios penetran en los pulmones comienzan a ramificarse en conductos cada vez más finos que se llaman **bronquiolos**. Cada bronquiolo desemboca en una pequeña bolsa, los **alvéolos**. En ellos tiene lugar el intercambio de gases (el oxígeno pasa a la sangre y el dióxido de carbono al aire que hay en el alvéolo). Después del intercambio de gases, el aire cargado de dióxido de carbono abandona nuestro aparato respiratorio atravesando las mismas estructuras por las que entró.

Este aparato está protegido por la caja torácica. Esta está constituida por las costillas, el esternón y la columna vertebral.

Vídeo de cuerdas vocales: <https://www.youtube.com/watch?v=6lzYqsknDNO>

Visítame: https://www.youtube.com/watch?v=CEmcS_FPu2k

Visítame: <https://www.clinicadam.com/videos-de-salud/video-de-intercambio-de-gases-en-los-pulmones.html>



EL INTERCAMBIO GASEOSO

Las paredes de los alvéolos pulmonares son muy delgadas y están rodeadas por una red de capilares sanguíneos.

En los alvéolos se realiza el intercambio de gases (O_2 y CO_2) entre el aire que hay en el interior de los alvéolos y la sangre que circula por los capilares sanguíneos. El

intercambio de gases ocurre por difusión, que consiste en que las moléculas se desplazan desde donde hay más concentración a donde hay menos.

Visítame:

http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8440050/recursos_and/U03/unidad_03_video_03.html

LA VENTILACIÓN PULMONAR

Para que el intercambio de gases sea efectivo, el aire de los alvéolos debe renovarse de forma constante, proceso conocido como ventilación pulmonar y al que comúnmente nos referimos

con el término respiración, si bien la verdadera respiración es el proceso metabólico que se realiza en las células del organismo.

La ventilación pulmonar se realiza en dos etapas: la entrada del aire o **inspiración** y la salida del aire después del intercambio gaseoso o **expiración**.

Estos procesos son posibles gracias al diafragma y los músculos intercostales. El diafragma es un músculo que separa las cavidades torácica y abdominal.

Cuando el diafragma sube, comprime la caja torácica, expulsando el aire de los pulmones y dando lugar a la expiración. Cuando baja, aumenta el volumen de la caja torácica y ésta se llena de aire, teniendo lugar la inspiración.

Visítame: <http://curtisbiologia.com/node/1485>

ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO

El **catarro o resfriado**, patología provocada por la infección de las vías respiratorias por parte de un virus. Produce malestar general, mucosidad abundante, lagrimeo y dolor de cabeza, aunque no suele provocar fiebre.

La **gripe** se caracteriza por fiebre elevada acompañada de los mismos síntomas que el catarro. También está causada por un virus.

Otras enfermedades del aparato respiratorio como la **faringitis** (inflamación de la faringe), **bronquitis** (inflamación de los bronquios) o **neumonía** (infección pulmonar también llamada **pulmonía**), pueden tener origen vírico, aunque es más habitual que se deban a una infección bacteriana. En este último caso, el uso de antibióticos sí puede servir para terminar con la infección.

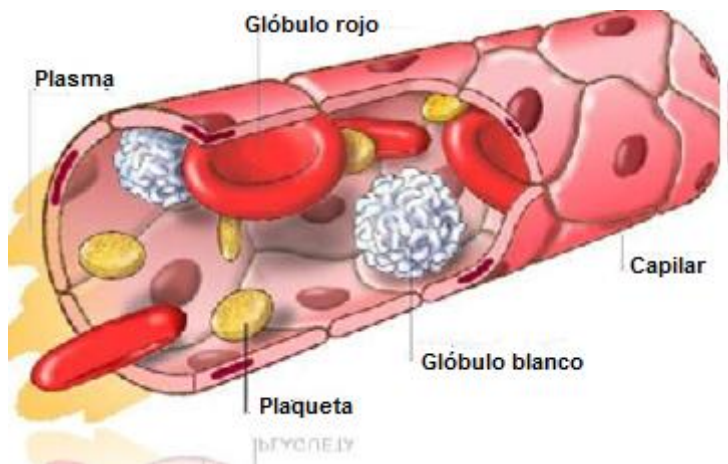
La aparición de enfermedades del aparato respiratorio se ve favorecida por el consumo de tabaco. También la calidad del aire que respiramos influye directamente sobre nuestro aparato respiratorio; la contaminación atmosférica, la falta de humedad debida a altas temperaturas o el aire muy frío favorecen la aparición de enfermedades.

Nota: El uso de antibióticos para tratar enfermedades de origen vírico es inútil e incluso puede resultar perjudicial.

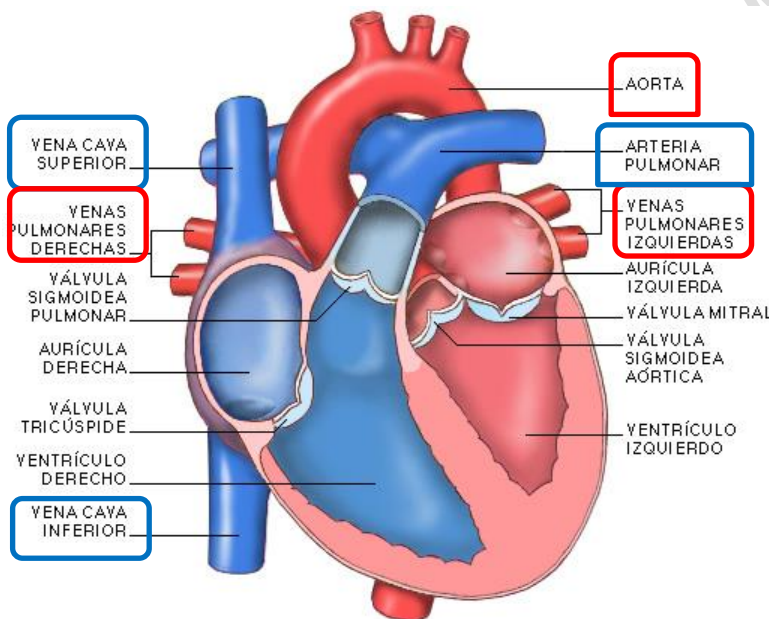
APARATO CIRCULATORIO

El **aparato circulatorio** es el encargado de llevar a cada una de las células del cuerpo los nutrientes y el oxígeno que necesitan y de recoger sus productos de desecho.

El **aparato circulatorio** está constituido por:



- La **sangre**. Es el medio de transporte. Está compuesta por un líquido llamado **plasma sanguíneo** y por unos **componentes celulares** (**glóbulos rojos** (realizan el transporte de gases) **glóbulos blancos** (función defensiva) y **plaquetas** (coagulación sanguínea)) suspendidos en este.

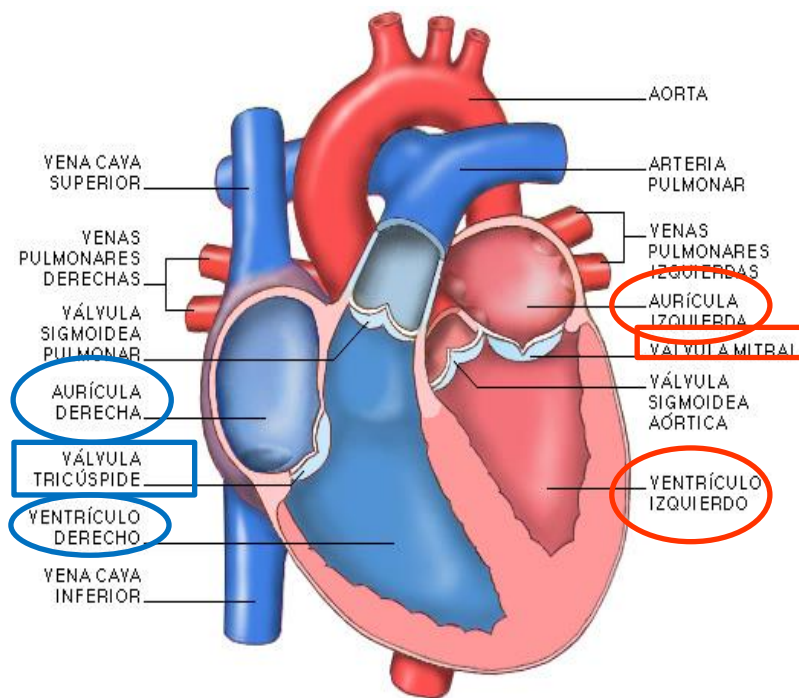


- Los **vasos sanguíneos** (**arterias, venas y capilares**).

Constituyen una red de tubos por los que circula la sangre. Las arterias llevan la sangre desde el corazón a los órganos, las venas llevan la sangre de vuelta al corazón y en los capilares tiene lugar el intercambio de sustancias.

- **Corazón**. Órgano que funciona como una bomba haciendo que la sangre circule por

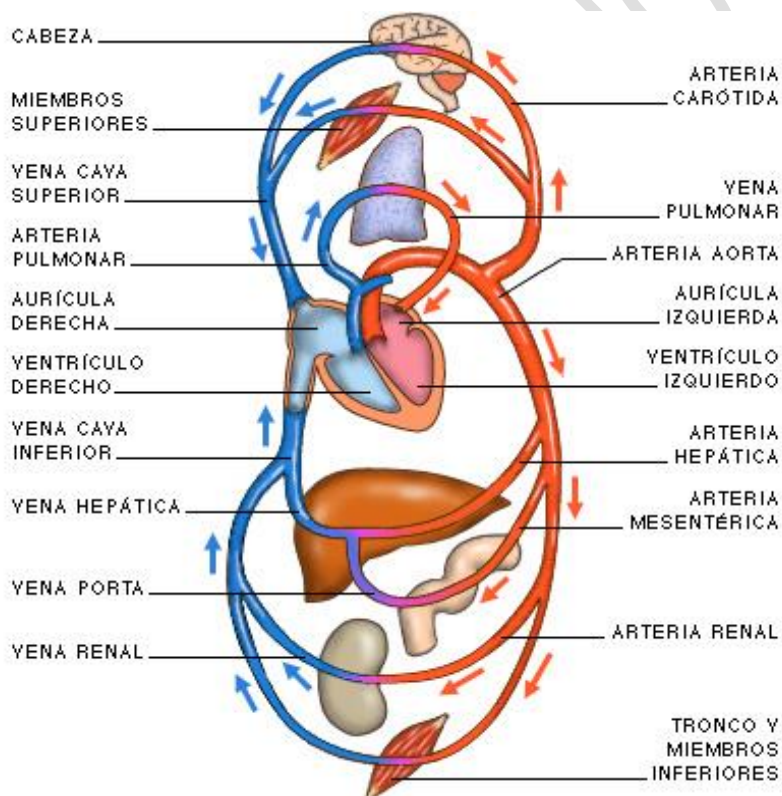
el interior de los vasos sanguíneos; de esta forma, se distribuye por todo el organismo y cumple sus funciones.



PARTES DEL CORAZÓN

Anatómicamente está formado por cuatro cavidades, dos **aurículas**, situadas en la parte superior, y dos **ventrículos**, situados en la parte inferior.

Las dos mitades del corazón no se comunican entre sí. La aurícula y el ventrículo del mismo lado se comunican entre sí mediante orificios provistos de **válvulas**. La válvula derecha se llama **tricúspide**, y la izquierda, **mitral**.



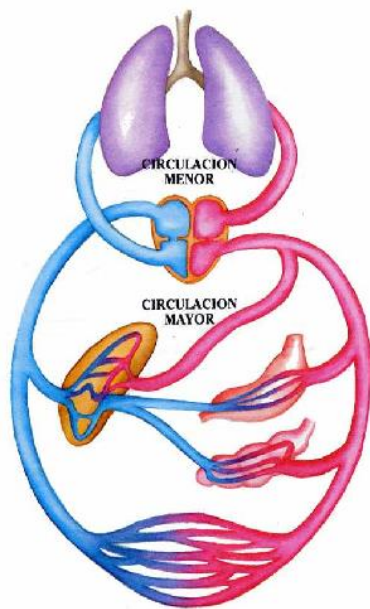
FUNCIONAMIENTO

La sangre del metabolismo celular (pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono) entra en el corazón, por la vena cava, en la aurícula derecha.

La aurícula se contrae, empujando la sangre al ventrículo derecho. Éste la envía a través de las arterias pulmonares a los pulmones, donde se produce un intercambio gaseoso, la sangre elimina el dióxido de carbono y se enriquece en oxígeno.

Esta sangre rica en oxígeno, vuelve por las venas pulmonares al corazón, entrando por la aurícula izquierda, la cual la envía al ventrículo izquierdo.

De aquí sale del corazón por la arteria aorta, y sigue su recorrido por los capilares hasta llegar a los tejidos, que toman oxígeno y liberan dióxido de carbono, comenzando un nuevo ciclo.



Existen **dos circuitos**:

- La **circulación menor o pulmonar**, en la que la sangre pobre en oxígeno llega hasta los pulmones para su oxigenación.
- La **circulación mayor o general**, donde la sangre rica en oxígeno es enviada desde el corazón a todo el organismo, para que las células de los tejidos se oxigenen.

La circulación en los humanos discurre siempre por el interior de los vasos sanguíneos (cerrada), pasando en cada vuelta dos veces por el corazón (doble), sin mezclarse nunca la sangre arterial con la venosa (completa). **La circulación es cerrada, doble y completa.**

Visítame:

http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8440050/recursos_and/U03/U03_01_EPI_04/circulatorio/index.html

La circulación sanguínea está regida por el latido cardiaco, que consta de tres fases:

- Sístole auricular: contracción simultánea de las dos aurículas.
- Sístole ventricular: contracción simultánea de los dos ventrículos.
- Diástole general: estado de reposo general del corazón.

El **ritmo cardiaco** se mide por el número de latidos por minuto. Puede alterarse por el ejercicio físico, las enfermedades o los distintos estados emocionales, pero un ritmo normal es aproximadamente de 70 latidos en un minuto, aunque suele ser más rápido en niños y en mujeres que en hombres.

Visítame:

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/aparato_circulatorio/contenidos5.htm

ENFERMEDADES ASOCIADAS AL APARATO CIRCULATORIO

Hipertensión arterial (tensión alta). La presión arterial sobrepasa los valores que se consideran normales (120/80). Aunque en la mayoría de los casos se desconoce la causa que la motiva, si se ha demostrado la influencia del tabaco y del consumo excesivo de sal.

Varices. Son dilataciones anormales de las venas que pueden ser observadas a simple vista. En las varices el retorno de la sangre al corazón se hace más lento y difícil, pues la presión sanguínea baja. Cuando las varices afectan a las venas del recto, se producen las hemorroides.

Aterosclerosis (Arteriosclerosis). Consiste en el depósito de placas de colesterol (placas de ateroma) en la pared interna de las arterias, lo que provoca el engrosamiento de la zona afectada.

La disminución del diámetro interior de la arteria puede obstaculizar el paso de la sangre hacia arterias pequeñas, impidiendo de esta manera que el riego sanguíneo llegue a los tejidos afectados, y favorecer, además, la aparición de coágulos, que bloquean igualmente el paso de la sangre.

Infarto de miocardio. Consiste en la muerte de una parte del músculo cardíaco por falta de riego sanguíneo debida a la obstrucción de una de las arterias que irrigan el miocardio (arterias coronarias).

Anemia: consiste en la disminución del número de glóbulos rojos en la sangre o de la cantidad de hemoglobina presente en ellos. Como consecuencia, los tejidos reciben menos oxígeno, lo que provoca fatiga y cansancio. Las causas de la anemia son variadas: falta de hierro o de vitaminas B9 y B12.

Leucemia. Denominada popularmente «cáncer de la sangre». Los glóbulos blancos ayudan a su organismo a combatir infecciones. Sin embargo, en personas con leucemia, la médula ósea produce glóbulos blancos anormales. Estas células reemplazan a las células sanguíneas sanas y dificultan que la sangre cumpla su función.

Saber más

Para saber más

En esta dirección encontrarás información detallada a cerca de la anatomía del aparato circulatorio. También tienes interesantes actividades que puedes realizar para repasar y aclarar conceptos:

http://www.salohogar.net/CuerpoHumano/Cuerpo_humano_circulatorio.htm

Esta es una divertida página con información muy gráfica acerca del objetivo, el funcionamiento y los componentes del aparato respiratorio. También puedes ver, de una manera interactiva, algunas de las enfermedades de este aparato, así como consejos saludables para mantenerlo sano:

<http://www.educadormarista.com/pqedison/aparatorespiratorio.swf>

EL APARATO EXCRETOR

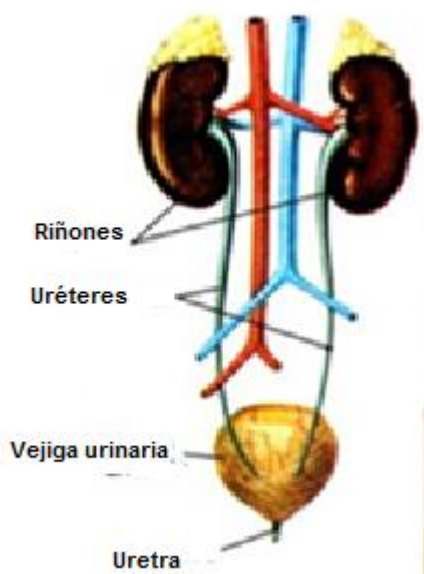
La **excreción** es la eliminación, por parte del organismo, de las sustancias de desecho procedentes de la actividad celular.

Aunque habitualmente se identifica el aparato excretor con el urinario, en la excreción de los diferentes productos de desechos también intervienen otros órganos y aparatos (aparato respiratorio, hígado y glándulas sudoríparas).

Aparto respiratorio. Además de proporcionar oxígeno a la sangre, retira de esta y expulsa al exterior el dióxido de carbono.

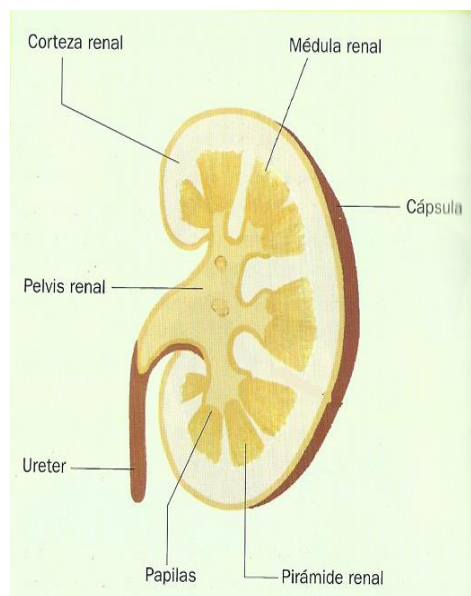
Glándulas sudoríparas. Se encuentran en la piel y produce el sudor, cuya evaporación permite refrigerar la piel cuando la temperatura es alta. Con el sudor también se expulsan al exterior algunas sustancias de excreción.

Hígado. Elimina los productos resultantes de la destrucción de la hemoglobina de los glóbulos rojos viejos. Estos productos forman parte de la bilis y, junto con ella, son vertidos al intestino y de allí expulsados al exterior. El hígado también se encarga de eliminar una pequeña cantidad de colesterol y algunas sustancias tóxicas que llagan a nuestro organismo.



Aparato urinario. Es el más importante por los que, a veces, se le llama simplemente aparato excretor. Elimina productos de excreción a través de la orina.

El **aparato urinario** consta de unos órganos, **los riñones**, que retiran de la sangre las sustancias de excreción, y de unos conductos, las **vías urinarias**, que las transportan al exterior.



•**Riñones.** Son dos órganos en forma de alubia situados en la parte posterior del abdomen, a ambos lados de la columna vertebral.

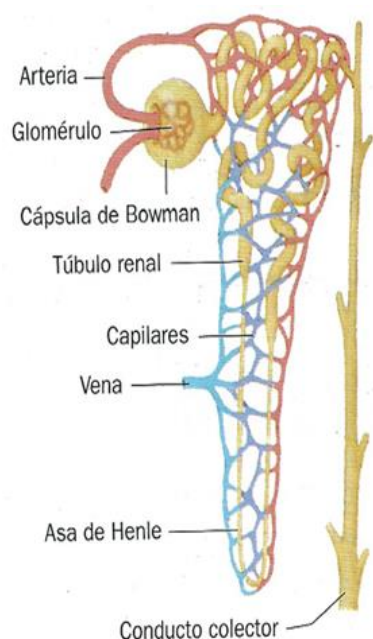
Están revestidos por una membrana fina y resistente, la **cápsula**, de un color marrón oscuro brillante. Por la zona media de su cara anterior entra la **arteria renal** y sale la **vena renal** y el **uréter**. En sección longitudinal, presentan una zona externa y clara, la **corteza renal**, y otra interna, más oscura, la **médula renal**. En la médula hay una serie de **pirámides renales**, cuyos vértices o **papilas** son las zonas por las que se vierte la orina a la pelvis renal, una cavidad en forma de embudo que se estrecha hasta convertirse en un tubo llamado uréter.

Imagen e información de BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA, 3ºESO. Ed. Anaya, 2007 S. BALIBREA, A.ÁLVAREZ, A. SÁEZ, M.REYES, J.M.VILCHEZ
Cada riñón está constituido por más de un millón de **nefronas** que se encargan de filtrar la sangre y fabricar la orina. Las nefronas terminan en unos conductos, denominados **conductos o tubos colectores**, que desembocan en la pelvis renal.

Las **vías urinarias**:

- **Los uréteres.** Son dos conductos que salen de cada riñón y conducen la orina hasta la vejiga.
- **La vejiga urinaria.** Órgano musculoso y hueco, donde se almacena la orina hasta ser expulsada al exterior.
- **La uretra.** Es un conducto que comunica la vejiga con el exterior del organismo. Por ella sale la orina al exterior por la micción. La salida de la orina se produce por la apertura voluntaria de un músculo, el **esfínter uretral**.

FUNCIÓN RENAL



• PARTES DE LA NEFRONA

El **corpúsculo renal** es el componente de filtración inicial de una nefrona. Consiste de dos estructuras:

- Un glomérulo, una pequeña red de tubos capilares
- Una cápsula de Bowman, una estructura similar a un saco que envuelve al glomérulo.

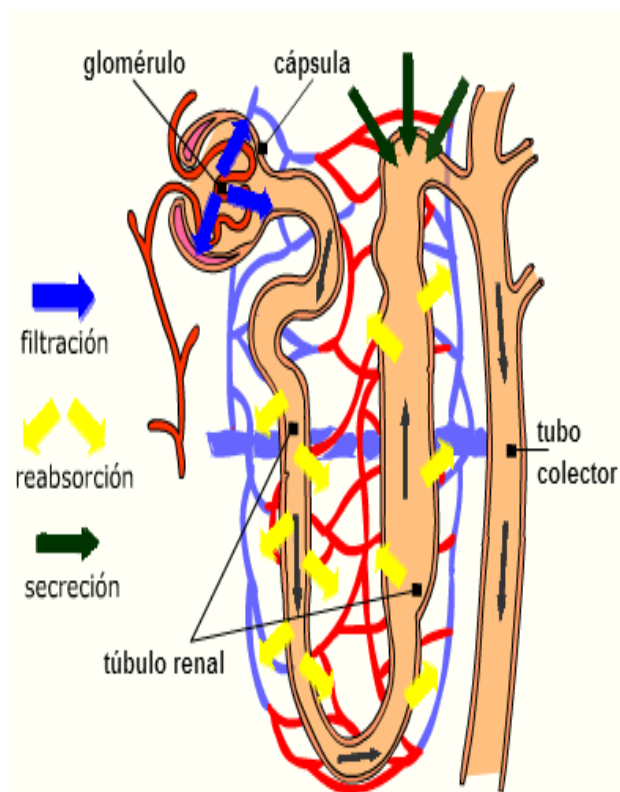
Túbulo renal. Parte de la nefrona que conecta el glomérulo con los túbulos colectores. Tiene un segmento en forma de asa (Asa de Henle) y dos partes contorneadas (proximal y distal).

Las nefronas terminan en unos conductos, denominados **conductos o tubos colectores**, que a su vez desembocan en la

pelvis renal.

Imagen e información de BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 3ºESO. Ed. Anaya.2007 S. BALIBREA, A.ÁLVAREZ, A. SÁEZ, M.REYES, J.M.VILCHEZ

FUNCIONAMIENTO DE LA NEFRONA



La nefrona desempeña sus funciones en tres etapas: **filtración, reabsorción y secreción.**

Filtración. Consiste en el paso de sustancias pequeñas (urea, ácido úrico, glucosa, agua, etc.) del plasma sanguíneo, procedente de la arteria renal, a través de las finas paredes de los capilares del glomérulo al interior de la cápsula de Bowman. Así se forma la orina primaria.

Reabsorción. Se reabsorben y vuelven a pasar a la sangre moléculas útiles para el organismo (agua, aminoácidos, glucosa, vitaminas...). Ocurre a lo largo del túbulo renal.

Secreción. Consiste en el paso de urea o algunas sales minerales, desde los capilares al túbulo renal (principalmente en túbulo

distal.) Así, ciertas moléculas que permanecen en el plasma después de la filtración son eliminadas de manera selectiva de la sangre. De esta manera se va produciendo una orina

concentrada que se vierte en un conducto colector, común a varias nefronas y que desembocan en la pelvis renal.

ENFERMEDADES DEL APARATO URINARIO

- **Cistitis.**

Consiste en una inflamación de la vejiga urinaria, producida generalmente por infecciones, que provoca deseos frecuentes y urgentes de miccionar, así como escozor y dolor.

- **Insuficiencia renal**

Consiste en una filtración insuficiente de la sangre. Se traduce en la producción de un volumen de orina menor de lo necesario y en la eliminación deficiente de las sustancias de excreción. Esta grave enfermedad provoca náuseas y vómitos, e, incluso, desfallecimientos y, si no se corrige, la muerte. Puede deberse, entre otras causas, a lesiones renales, a una presión deficiente de la sangre en los riñones o a una retención de orina producida por bloqueo de las vías urinarias.

- **Incontinencia.**

Se trata de la pérdida de orina al realizar movimientos que exigen contraer el abdomen (toser, estornudar...) o cuando se siente la necesidad de acudir al baño.

- **Cálculos (piedras)**

Se trata de estructuras sólidas formadas por la precipitación de las sustancias que se encuentran disueltas en la orina. Se forman en la pelvis renal.

Si su tamaño es pequeño, se eliminan fácilmente por las vías urinarias sin demasiados problemas, pero cuando son mayores, pueden obturar los uréteres y producir un cólico nefrítico o renal, que ocasiona en la persona que lo sufre dolor intenso, palidez, sudoración y vómitos.

4. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN. APARATO REPRODUCTOR MASCULINO Y FEMENINO.

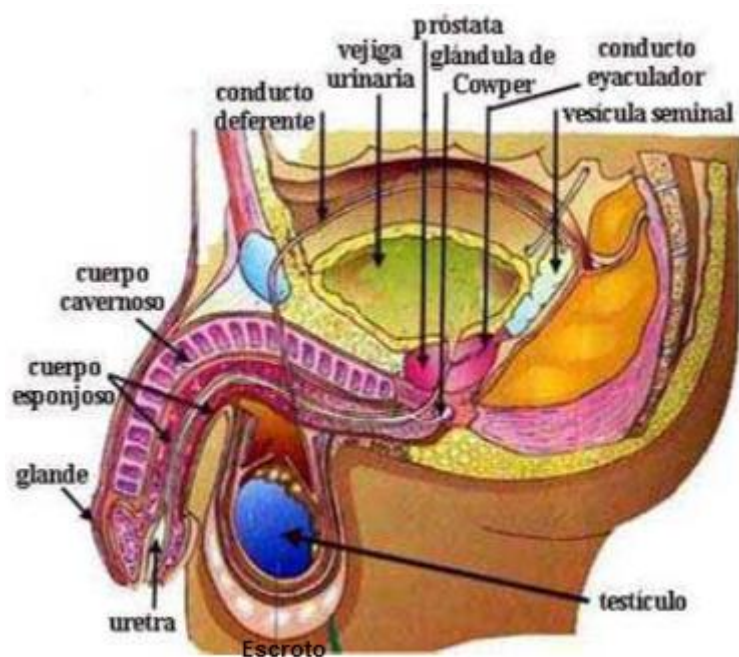
Además de la nutrición y la relación, los seres humanos poseen, como el resto de organismos vivos, otra función básica para la supervivencia de la especie: la función de **reproducción**. La reproducción es el mecanismo biológico por el cual se perpetúa la especie. A través de este proceso se transmiten los caracteres de la especie, de generación en generación.

La reproducción humana es de tipo **sexual**, es decir, se caracteriza por la presencia de células especializadas, llamadas gametos, y por originar seres distintos a los progenitores.

En los seres humanos, los gametos son de dos clases: espermatozoides y óvulos. Los dos tipos de gametos se forman en distintos individuos: los espermatozoides en los varones y los óvulos en las mujeres.

Los órganos encargados de la función de reproducción constituyen el aparato reproductor.

EL APARATO REPRODUCTOR MASCULINO



El aparato reproductor masculino es el encargado de producir los espermatozoides y depositarlos en el aparato reproductor femenino.

El aparato reproductor masculino está formado por dos tipos de órganos: los órganos genitales internos y los genitales externos.

ÓRGANOS GENITALES INTERNOS

- **Testículos:** órgano par donde se produce el gameto masculino, o sea,

el espermatozoide.

- **Vías genitales (epidídimo, conducto deferente y uretra):** a través de ellos se realiza el transporte de los espermatozoides desde los testículos hasta el exterior.

- **Vesículas seminales.** Situadas detrás de la vejiga urinaria y desembocan en los conductos deferentes. Producen el líquido seminal. Este contiene glucosa, un nutriente para los espermatozoides.

- **Próstata.** Se localiza debajo de la vejiga urinaria. Produce el líquido prostático. Está formado por unas sustancias que protegen a los espermatozoides contra la acidez de la vagina.

• **Glándula de Cowper o bulbouretrales.** Se trata de un par de glándulas que están situadas en la base del pene. La función de estas glándulas es segregar un líquido lubricante para facilitar el acto sexual.

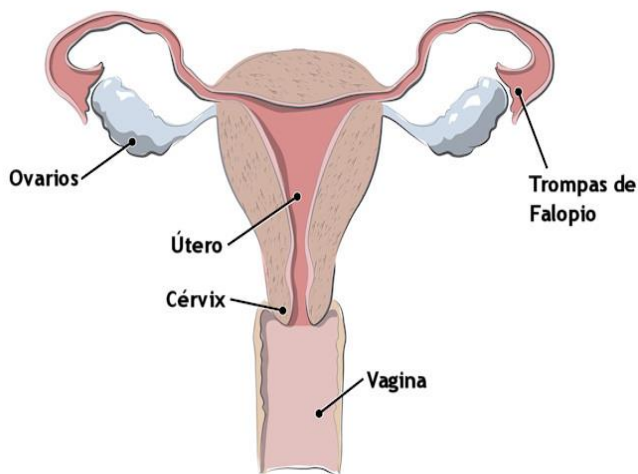
ÓRGANOS GENITALES EXTERNO

- **Pene:** órgano copulador. En su parte anterior presenta un ensanchamiento llamado **glante**, que está recubierto por un pliegue de piel denominado prepucio.
- **Escroto:** bolsa que recubre y aloja los testículos.

EL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

Este aparato produce los óvulos (gametos femeninos). En su interior ocurren la fecundación (unión de los gametos) y el desarrollo del embrión (embarazo)

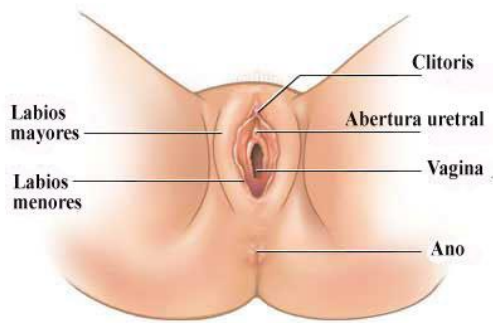
En el aparato reproductor femenino también se distinguen órganos genitales internos y órganos genitales externos.



ÓRGANOS GENITALES INTERNOS

- **Ovarios.** Órgano par donde se producen y maduran los óvulos.
- **Trompas de Falopio.** Conductos genitales que comunican los ovarios con el útero, y en los que se produce la fecundación.
- **Útero o matriz.** Órgano hueco y musculoso. En él se aloja el óvulo tras su fecundación, y donde se desarrollará el feto. Interiormente está revestido por el endometrio. Su parte inferior sufre un estrechamiento que comunica con la vagina, denominado cuello de útero o cérvix.
- **Vagina.** Es un conducto elástico que posee unas glándulas que segregan sustancias lubricantes para facilitar la introducción del pene.

ÓRGANOS GENITALES EXTERNOS

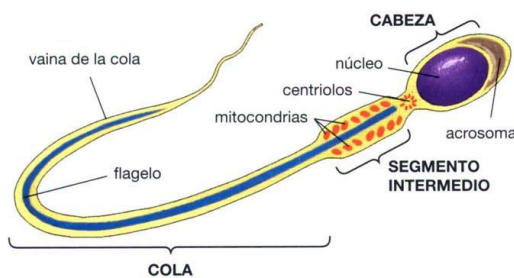


- **La vulva.** Constituye el órgano genital externo de la mujer. Está formado por dos pliegues de piel, **labios mayores y labios menores**, entre los cuales se encuentra **el clitoris**, un órgano muy sensible, formado por un tejido eréctil semejante al del pene.

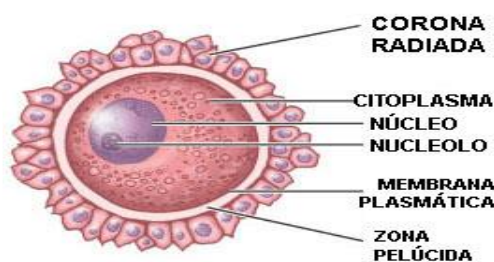
- **Himen:** membrana delgada y rosada que bloquea parcialmente la entrada a la vagina.

4.1. LOS GAMETOS

Son las células sexuales. Las masculinas son los espermatozoides y las femeninas los óvulos:



- **Espermatozoides.** Están formados por una cabeza, un cuello y una cola o flagelo que les proporcionan movilidad. Son portadoras del material genético. Tienen 23 cromosomas, a diferencia de las otras células del cuerpo que tienen 46.



- **Óvulos.** Al igual que los espermatozoides, los óvulos poseen 23 cromosomas y, sin embargo, presentan un aspecto muy diferente.

- Es una célula redondeada y grande.
- Es inmóvil, pues carece de estructura impulsoras.

5. SEXUALIDAD Y DESARROLLO

La pubertad se inicia en el momento en que tienen lugar las primeras eyaculaciones, en el caso de los varones, o las primeras reglas (menarquia), en el de las mujeres. Estos fenómenos se deben a un aumento de la secreción de las hormonas de la hipófisis, FSH y LH, que estimulan la producción de los gametos. Las células endocrinas existentes en las gónadas liberan, a su vez,

hormonas sexuales. La pubertad dura unos 3 o 4 años, y en las chicas comienza un poco antes (10-13 años) que en los chicos (12-14 años)

Como consecuencia de la secreción hormonal, tienen lugar importantes cambios anatómicos, fisiológicos e incluso psicológicos, que transforman al niño o la niña en adolescentes.

CAMBIOS EN LA ADOLESCENCIA		
FÍSICOS		PSÍQUICOS
CHICAS	CHICOS	Alguno de los más comunes son:
Se ensanchan las caderas y se estrecha la cintura. La forma del cuerpo se vuelve más redondeada porque se acumula más grasa bajo la piel. Sale vello en axilas y en áreas púbicas. Se desarrollan los genitales externos y las mamas. Comienza la secreción del fluido vaginal. Aparece la menstruación, porque en los ovarios empiezan a madurar óvulos.	Se ensanchan los hombros y se desarrolla la musculatura esquelética. Aparece vello en distintas zonas corporales (axilas, pecho, cara y zona púbica). La voz se hace más grave. Aumenta el tamaño del pene y los testículos comienzan a producir espermatozoides.	Primeros deseos de independencia y libertad. Actitudes de autosuficiencia. Sensación de falta de comprensión por familiares y profesores. Descubrimiento del propio cuerpo, lo que, a veces, conduce a posiciones narcisistas, o, por el contrario, a pensamientos muy críticos para con su aspecto físico. Interés creciente por la sexualidad. Deseo de pertenecer a un grupo de personas de su misma edad, lenguaje, intereses y actitudes ante la vida.

Como hemos visto, en la especie humana hay dos sexos con diferencias anatómicas, morfológicas y fisiológicas en el aparato reproductor. Este hecho se denomina **dimorfismo sexual**, y conduce a la aparición de la **sexualidad** que, desde un punto de vista biológico, produce una atracción entre los dos sexos, lo que posibilita la **reproducción**.

El desarrollo del nuevo ser es de **tipo vivíparo**, esto quiere decir que el nuevo individuo se desarrolla dentro del cuerpo de la madre, en órganos especializados y capacitados para ello.

Hábitos sexuales saludables y responsables:

- Higiene genital.
- Tratamiento de infecciones.
- Visita al ginecólogo y al urólogo.
- Uso de métodos anticonceptivos para evitar embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual (ETS)

Llevando una vida sana y adquiriendo hábitos adecuados, podemos disfrutar de una sexualidad responsable y plena.

6. EL CICLO MENSTRUAL

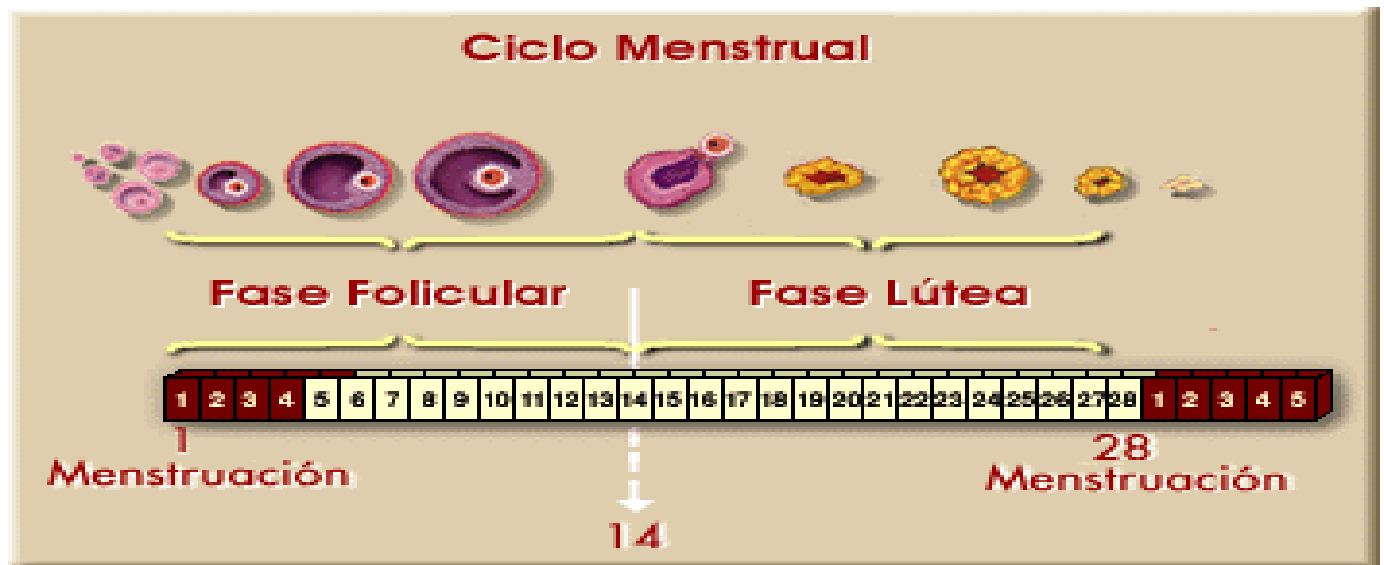
El ciclo menstrual es una serie de cambios cíclicos del aparato reproductor femenino, que lo preparan para la fecundación y el embarazo. Dura alrededor de 28 días y consta de dos procesos: el ciclo ovárico y el ciclo uterino.

• EL CICLO OVÁRICO.

Fase folicular: se caracteriza por la maduración del óvulo. Dura unos 14 días.

Fase de ovulación: consiste en la liberación de un óvulo por el ovario. Éste es el momento central del ciclo, entre los días 12 y 16, que son los de máxima fertilidad.

Fase del cuerpo amarillo (Fase lútea): la anterior herida producida en la liberación del óvulo cicatriza formando el llamado cuerpo amarillo. Éste impide la maduración de otro nuevo óvulo. Si el óvulo liberado no ha sido fecundado, el cuerpo amarillo desaparece y comienza la maduración de otro nuevo. Desde la ovulación hasta el final del ciclo.



• CICLO UTERINO

Paralelamente al ciclo del ovario se desarrolla el ciclo del útero, donde el endometrio se prepara para alojar un óvulo fecundado. También consta de tres fases:

ENDOMETRIO

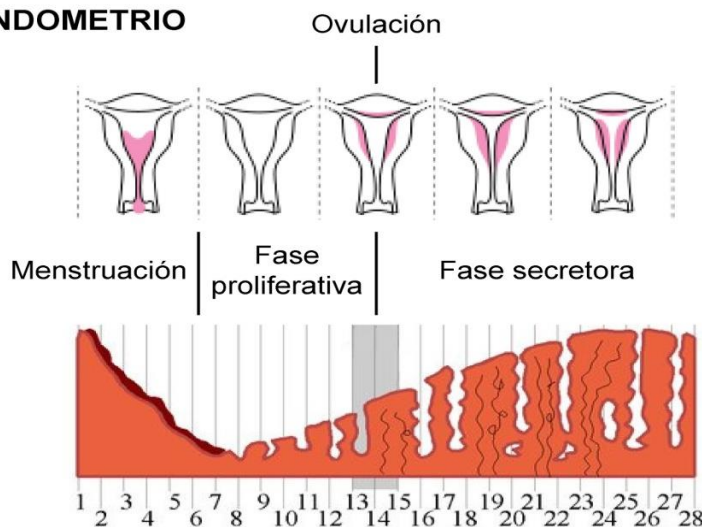


Imagen <https://sciencebitesperu.weebly.com/science-bites/el-ciclo-menstrual>

endometrio pierde vitalidad y se elimina. Tiene una duración de 4-5 días.

• **Fase de regeneración o proliferativa:** una vez completada la menstruación y hasta dos días después de la ovulación, alrededor del día 16, se regenera el endometrio, que se había perdido en la etapa anterior.

• **Fase de secreción:** justo después de la ovulación y hasta el día 26, el tejido del endometrio se llena de vasos sanguíneos. Si hay fecundación se mantiene la pared interna del útero y el

embrión anida y se desarrolla en ella. En caso contrario, entre los días 27 y 28, el endometrio se desprende y se produce una nueva menstruación.

7. CONCEPCIÓN Y FECUNDACIÓN

La fecundación es la unión de un óvulo y un espermatozoide para dar origen al **cigoto, que es la primera célula del nuevo ser. Esta unión se produce en el interior del cuerpo de la mujer.**

El camino del óvulo: el óvulo maduro no tiene movilidad. Una vez que sale del ovario se desplaza por la trompa de Falopio, debido a los movimientos de ésta, y tarda aproximadamente una semana en llegar al útero. La vida de un óvulo es como máximo de 48 horas, por eso, antes de este tiempo debe ser alcanzado por algún espermatozoide, ya que después pierde su vitalidad y muere.

El camino de los espermatozoides: La eyaculación se produce en el interior de la vagina, con una cantidad de semen de 2 a 3 mililitros, que contienen entre 150 y 300 millones de espermatozoides. La vida media de estos es de 48 a 72 horas.

La fecundación: los espermatozoides deben recorrer la vagina y el útero hasta llegar a las trompas de Falopio, donde, en su primer tercio, se produce la unión de las dos células sexuales. La unión del gameto masculino y femenino se denomina fecundación.

Numerosos espermatozoides rodean al óvulo maduro, pero sólo uno penetrará en él, dejando fuera su flagelo. Una vez en su interior se fusionan los núcleos de los dos gametos. Se ha producido la **fecundación**.

Visítame: <https://www.youtube.com/watch?v=CSlZrDn5Fh8>

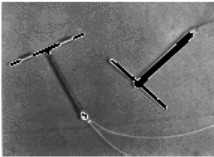
8. ANTICONCEPCIÓN

Los métodos anticonceptivos se utilizan para: evitar los embarazos no deseados y frenar la transmisión de enfermedades sexuales (ETS).

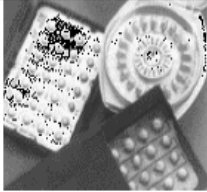
A continuación, clasificamos los principales métodos anticonceptivos, según su naturaleza:

- **Métodos barrera:** impiden físicamente la unión entre el óvulo y el espermatozoide.

Método	Descripción	Eficacia	Ventajas	Inconvenientes
 Diafragma	Dispositivo semiesférico de goma con anillo elástico. Se adapta al cuello del útero, impidiendo el paso del espermatozoide.	Media, y dependiendo de su correcta colocación.	No tiene efectos secundarios ni contraindicaciones.	Debe ser colocado y controlado por un ginecólogo. Puede producir infecciones. No protege contra las ETS.
	Funda de goma elástica que recubre el pene, impidiendo la entrada de los espermatozoides en el útero.	Alta cuando se utiliza correctamente.	No tiene efectos secundarios ni contraindicaciones. Muy eficaz para evitar ETS.	Reduce la sensibilidad en el coito.

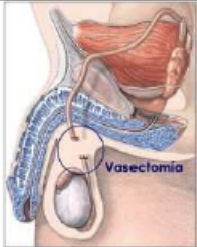
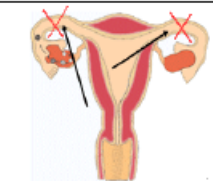
	Dispositivo que se coloca en el interior del útero impidiendo la anidación del embrión. Debe ser implantado por un ginecólogo.	Alta, pero es recomendable para mujeres que ya han tenido hijos.	Puede utilizarse varios años siempre que se realicen revisiones periódicas.	Imprescindible control ginecológico. Puede producir infecciones. No protege contra las ETS.
---	---	--	---	---

- **Métodos químicos:** compuestos químicos que atacan a los espermatozoides, o que impiden la ovulación de la mujer.

Método	Descripción	Eficacia	Ventajas	Inconvenientes
 Píldora	Hormonas o compuestos sintéticos que impiden la ovulación. Con receta médica.	Muy alta.	Gran eficacia.	Imprescindible control ginecológico. Efectos secundarios en el sistema circulatorio. No protege frente a las ETS.
	Cremas o geles que contienen productos químicos que destruyen los espermatozoides. Se aplican en la vagina antes del coito.	Baja.	No hay contraindicaciones ni efectos secundarios. Pueden ayudar a prevenir algunas infecciones.	Pueden provocar reacciones alérgicas. No protegen frente a las ETS.

Nuevos métodos anticonceptivos químicos son el **parche** y el **anillo vaginal**.

○ **Métodos quirúrgicos:** intervenciones médicas que conllevan la esterilización.

Método	Descripción	Eficacia	Ventajas	Inconvenientes
 Vasectomía.	Consiste en cortar los conductos genitales deferentes mediante intervención quirúrgica menor.	Muy alta.	No afecta al equilibrio hormonal. No inhibe el deseo sexual.	Es prácticamente irreversible. No protege frente a las ETS.
 Ligadura de trompas.	Consiste en cauterizar o cerrar las trompas de Falopio mediante intervención quirúrgica menor.	Muy alta.	No afecta al equilibrio hormonal. No inhibe el deseo sexual.	Es prácticamente irreversible. No protege frente a las ETS.

10. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL.

Se consideran enfermedades de transmisión sexual (ETS) a aquellas cuyo contagio se realiza a través de las relaciones sexuales. Suelen afectar a los órganos genitales, aunque en algunos casos afectan también a otros órganos u aparatos del cuerpo humano, la mayoría de las ETS se pueden curar con el tratamiento adecuado.

Las Enfermedades de Transmisión Sexual constituyen un problema sanitario de gran magnitud, por su incidencia en la población, por las complicaciones que producen y por las largas cadenas de contagio, a veces difíciles de cortar.

La incidencia más alta se da en adultos entre 20 y 30 años, seguido por los adolescentes entre 15 y 20 años. También se dan más epidemias en países subdesarrollados que en los países desarrollados, aunque estos últimos también se ven afectados.

Por todo ello, lo más importante es la **prevención** (el preservativo es el único mecanismo anticonceptivo que previene de las enfermedades de transmisión sexual).

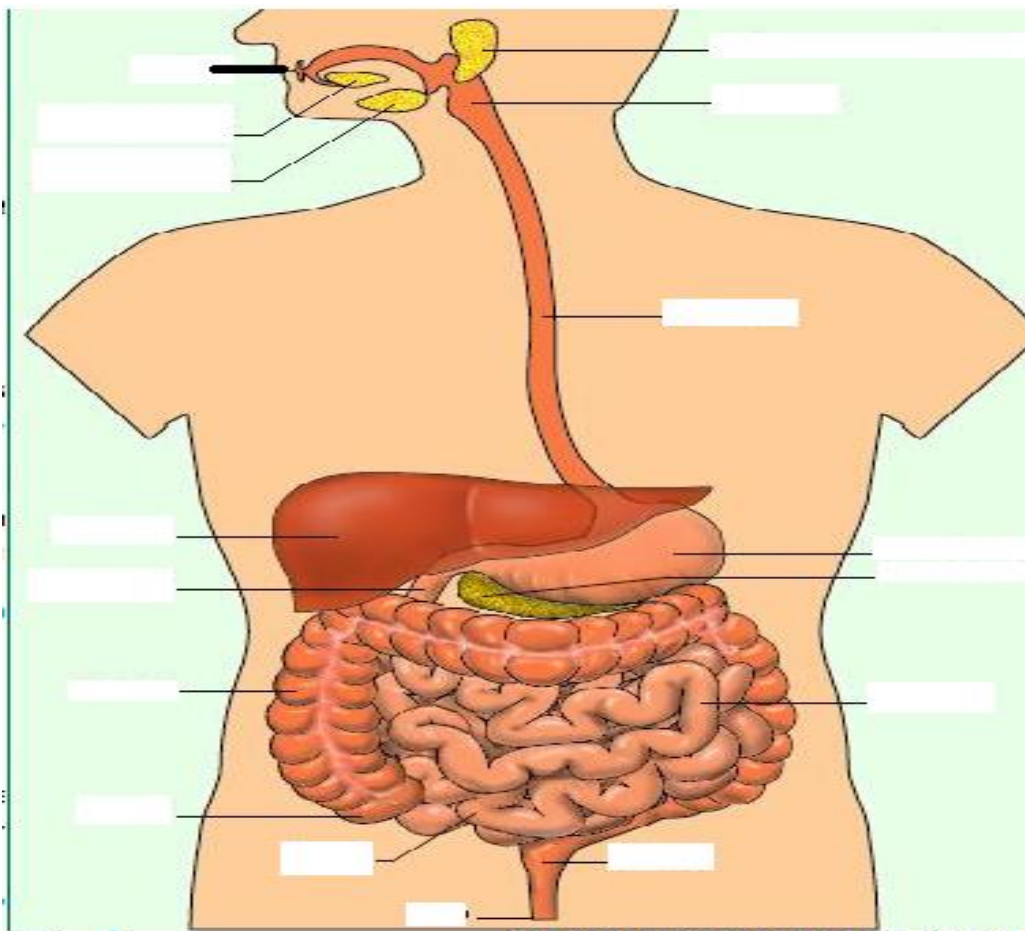
A continuación se presentan algunas de las ETS:

GONORREA	
Organismo causante	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (bacteria)
Formas de contagio	Relaciones sexuales.
Tratamiento	Antibióticos
Consecuencias si no se trata:	<i>Hombre:</i> Obstrucción de la uretra, infección de la próstata y testículos, esterilidad. <i>Mujer:</i> Enfermedad inflamatoria pélvica, esterilidad, peritonitis, embarazos ectópicos, complicaciones durante el embarazo.
Formas de protegerse	Preservativos.
SÍFILIS	
Organismo causante	<i>Treponema pallidum</i> (bacteria)
Formas de contagio	Relaciones sexuales. Durante el embarazo.
Tratamiento	Antibióticos.
Consecuencias si no se trata:	Demencia, parálisis, ceguera y otros trastornos nerviosos y circulatorios, muerte.
Formas de protegerse	Uso de preservativos.
SIDA (SÍNDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA)	
Organismo causante	<i>Virus de Inmunodeficiencia Humano (VIH)</i>
Tratamiento	No existe cura. Algunos medicamentos pueden aliviar los síntomas.
Consecuencias si no se trata:	Es incurable, puede causar otras enfermedades, ya que al estar afectado el sistema inmunitario, pueden aparecer todo tipo de complicaciones: neumonía, cáncer u otras infecciones que puede llevar a la muerte.
Formas de protegerse	Preservativos.

ACTIVIDADES U.D. 3. LA MATERIA Y LA INFORMACIÓN SE ORGANIZAN. DE LAS CÉLULAS A LAS REDES DE INFORMACIÓN CLÁSICA

- 1. Define el término célula**
- 2. ¿Por qué decimos que la célula es la unidad anatómica de los seres vivos?**
- 3. ¿Por qué decimos que la célula es la unidad fisiológica de los seres vivos?**
- 4. ¿Cuál es la principal diferencia que existe entre las células procariotas y las eucariotas?**
- 5. Si una célula mide 35 micras, ¿cuántos milímetros mide?**
- 6. Di qué aparato o aparatos realizan las siguiente funciones:**
 - a) Transformar los alimentos en nutrientes**
 - b) Eliminar productos de desecho**
 - c) Transportar las sustancias**
 - d) Conseguir oxígeno para la combustión**
 - e) Nutrición.**
- 7. El aparato digestivo está constituido por el _____ y las _____.**
- 8. ¿En qué parte del aparato digestivo tiene lugar la mayor parte de la absorción de los nutrientes?**
- 9. ¿Qué es la deglución? Qué permite esta acción?**
- 10. ¿En qué parte del aparato digestivo se forma el quimo?**
- 11. ¿En qué parte del aparato digestivo se forma el quilo?**

12. Complete la siguiente imagen sobre el aparato digestivo.



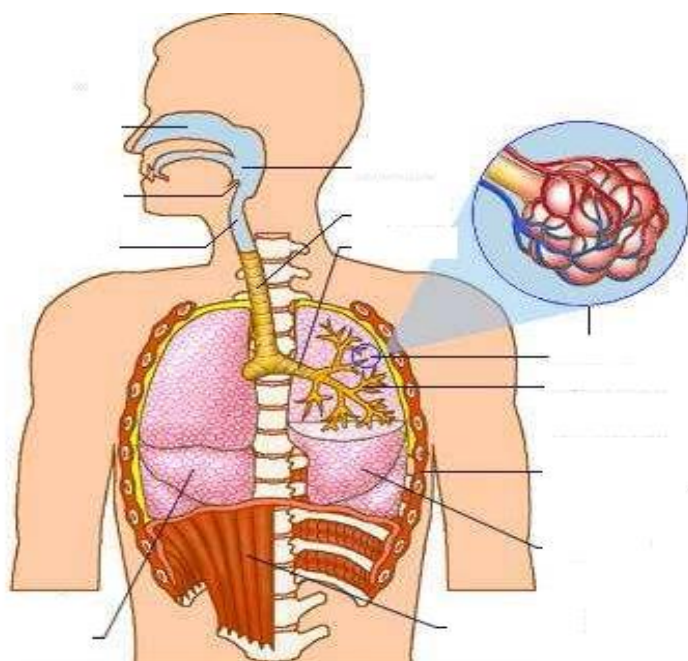
13. Relacione

a. Estreñimiento	() Trastorno que dificulta la evacuación de las heces.
b. Úlceras	() Enfermedad crónica que consiste en una muerte progresiva del tejido del hígado, lo que conlleva un mal funcionamiento del mismo.
c. Cirrosis hepática	() Es una inflamación de las membranas internas que recubren el estómago y el intestino. Se debe a infecciones por virus o bacterias. Causa vómitos, diarreas y malestar en el abdomen.
d. Gastroenteritis	() Heridas que se abren en las paredes internas del tubo digestivo. Principalmente, en el estómago y el duodeno.

14. Nos interesa conocer cuáles son sus conocimientos sobre el proceso de la digestión y para eso le pedimos una redacción de unas 200 palabras que incluya referencias a las siguientes términos.

- Bolo alimenticio.
- Movimientos peristálticos.
- Quimo
- Quilo
- Absorción.
- Defecación o egestión.

Tenga en cuenta que se valorará la presentación, ortografía, estructura y cohesión del texto.



Le rogamos que, en la medida de lo posible, no se limite a definir los temas que se proponen.

15. ¿Cuál es la función del aparato respiratorio?

16. ¿En qué consiste el intercambio gaseoso? ¿Dónde y cómo ocurre el intercambio gaseoso en los pulmones?

17. Complete la siguiente imagen sobre el aparato respiratorio.

18. Responde verdadero o falso.

- A. Los antibióticos actúan contra el catarro y la gripe.
- B. El tabaco favorece la aparición de enfermedades respiratorias.

19. Complete

El aparato circulatorio está constituido por:

- La _____. Es el medio de transporte.
- Los _____ (_____, _____ y capilares). Red de conductos muy numerosos que llegan a todas las células de nuestro organismo y por cuyo interior fluye la sangre.
- _____. Órgano que impulsa la sangre dentro de los vasos sanguíneos.

20. ¿Cuáles son los vasos sanguíneos por los que sale la sangre del corazón?

21. ¿En qué vasos sanguíneos tiene lugar el intercambio de sustancias?

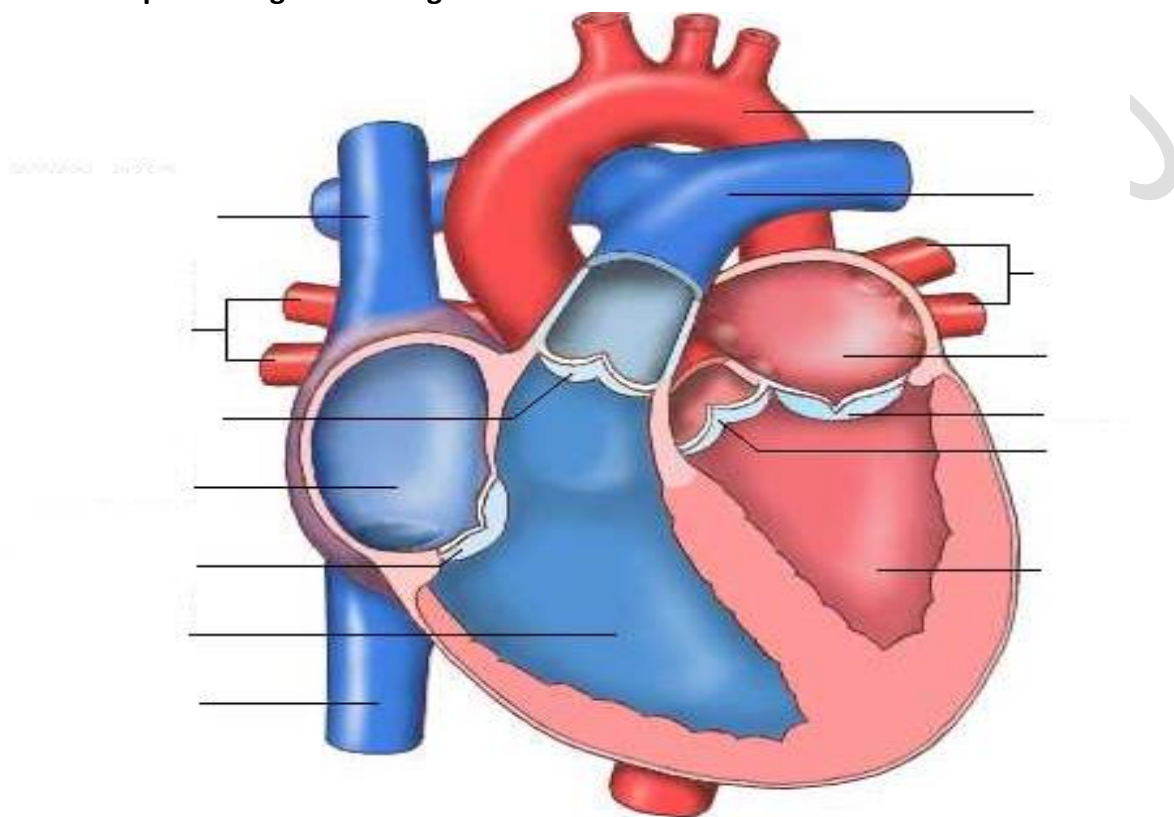
22. ¿Cuáles son los vasos sanguíneos que llevan la sangre de vuelta al corazón?

23. Complete

La **sangre** está compuesta por el _____, que es un líquido con numerosas sustancias disueltas, y los elementos celulares, que son: _____ , _____ y _____.

Indica la función de cada uno

24. Complete la siguiente imagen



25. Nos interesa conocer cuáles son sus conocimientos sobre el aparato circulatorio y para eso le pedimos una redacción de unas 200 palabras que incluya referencias a las siguientes términos.

- Función del aparato circulatorio.
- Constitución del aparato circulatorio.
- La circulación de la sangre: la circulación menor o pulmonar y la circulación mayor o general.
- El aparato circulatorio: enfermedades. (Explicar brevemente dos o tres ejemplos)

Tenga en cuenta que se valorará la presentación, ortografía, estructura y cohesión del texto.

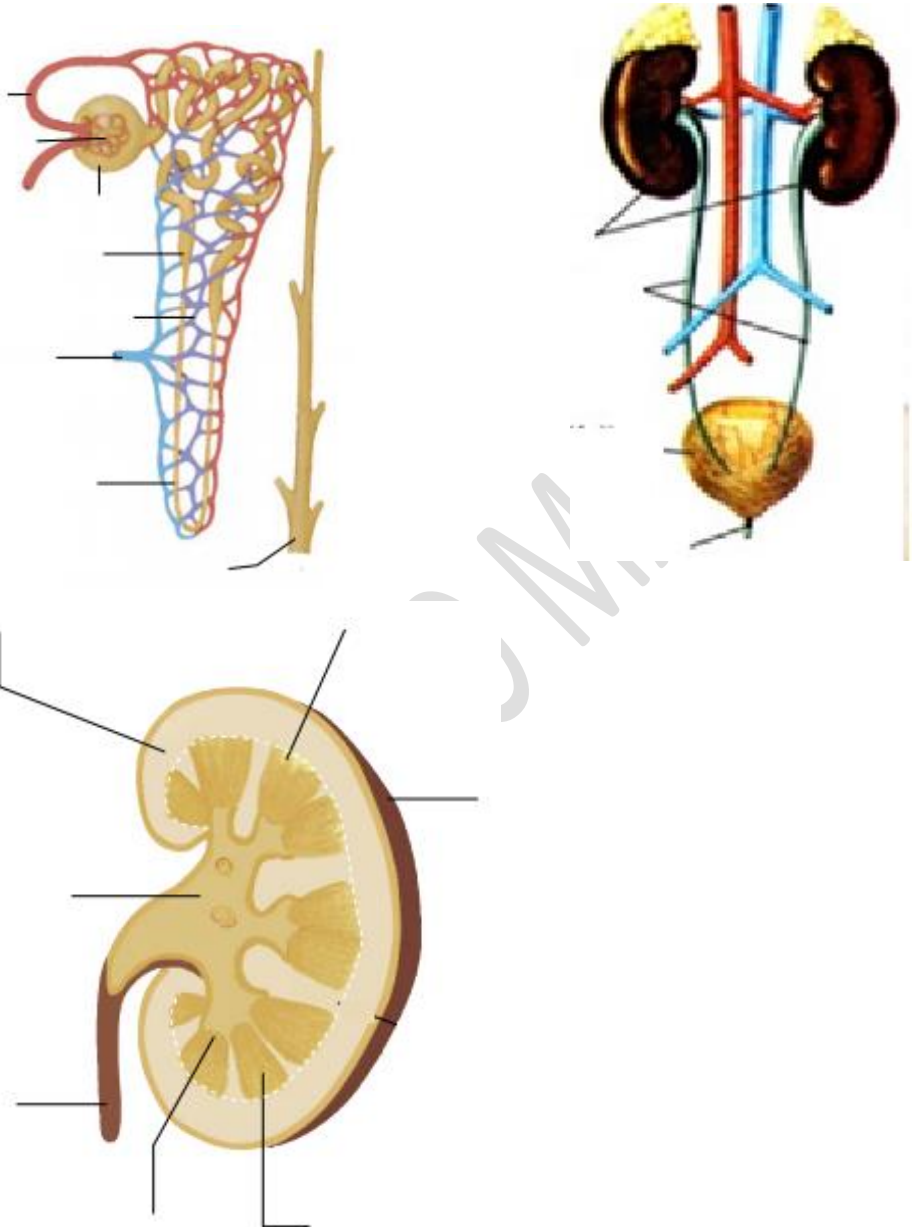
Le rogamos que, en la medida de lo posible, no se limite a definir los temas que se proponen.

26. ¿En qué consiste la excreción?

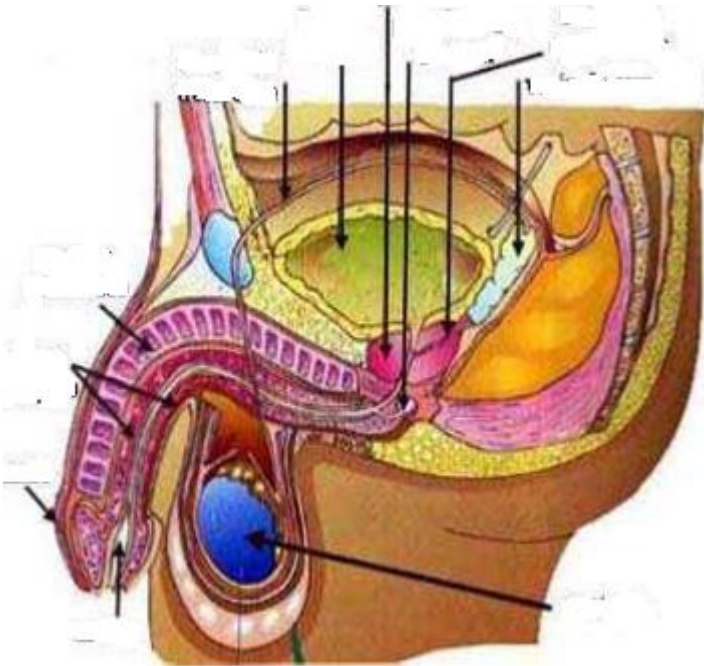
27. ¿Qué órganos y aparatos intervienen en ella?

28. ¿Cómo interviene el aparato respiratorio en la excreción?

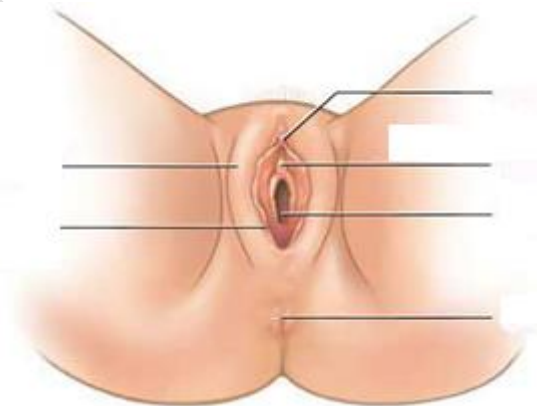
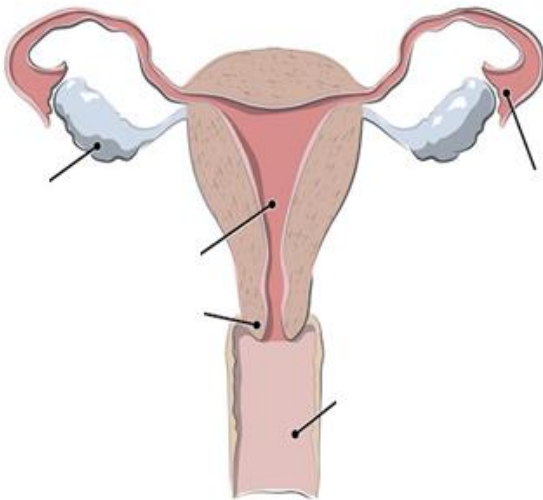
29. Complete las siguientes imágenes



30. Complete la siguiente imagen sobre el aparato reproductor masculino.



31. Complete la siguiente imagen sobre el aparato reproductor femenino.



32. Coloque cada uno de los siguientes elementos del aparato reproductor masculino junto a su correspondiente definición, característica o utilidad.

ELEMENTO	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICA O UTILIDAD	ELEMENTO ASOCIADO
A. Testículos	Glándula que produce el líquido prostático.	()
B. Conductos genitales	Bolsa que recubre y aloja los testículos.	()
C. Vesículas seminales	En su parte anterior presenta un ensanchamiento llamado glande.	()
D. Próstata	Conectan los testículos con la uretra.	()
E. Uretra	Conducto que recorre el pene.	()
F. Pene	Órgano par en el que se produce el gameto masculino.	()
G. Escroto	Glándulas que producen el líquido seminal.	()

33. Relacione cada órgano del aparato reproductor femenino con sus características

a. Clítoris	() Conducto de entrada de los espermatozoides.
b. Matriz	() Órgano hueco y musculoso donde se aloja el óvulo tras su fecundación y se desarrollará el feto.
c. Ovarios	() Órgano eréctil, provisto de terminaciones nerviosas, situado en la confluencia superior de los labios menores.
d. Vagina	() Órgano par donde se producen y maduran los óvulos.
e. Trompas de Falopio	() Conductos genitales donde tiene lugar la fecundación.

34. En esta secuencia de respuestas múltiples sobre el aparato reproductor, elija la correcta:

¿Cuál es el órgano par dónde se producen los gametos masculinos o espermatozoides?

- A) Los conductos genitales.
- B) Las vesículas seminales.
- C) Los testículos.

¿Cuál es el lugar dónde ocurre la fecundación?

- a) Las trompas de Falopio
- b) El útero
- c) La vagina.

¿Cuál es el órgano hueco musculoso dónde se aloja el óvulo tras su fecundación?

- a) El clítoris.
- b) La vagina
- c) El útero.

35. ¿Qué células, al unirse, generan un nuevo ser humano?

36. ¿Recuerdas qué función tiene la cola del espermatozoide?

37. Nombre las estructuras genitales femeninas y masculinas, diferenciando entre externas e internas. (Se tiene que hacer a modo de esquema)

38. Indique las fases del ciclo ovárico, y en cuál de ellas se produce la máxima fertilidad.

39. Una mujer tiene la regla el día 18 de marzo.

- a) Teóricamente, ¿qué días constituyen su período fértil?
- b) ¿Podemos entonces descartar que quede embarazada en días distintos de estos?

40. En esta secuencia de respuestas múltiples sobre los métodos anticonceptivos, elija la correcta:

¿Cuál, de los siguientes métodos anticonceptivos, pertenece al grupo de métodos químicos para la anticoncepción?

- a) La píldora.
- b) El dispositivo intrauterino
- c) El diafragma.

¿Cuál de los siguientes métodos anticonceptivos puede proteger de la transmisión de enfermedades sexuales?

- a) El diafragma
- b) Preservativo
- c) Vasectomía.

41. Contesta:

- a) ¿Qué anticonceptivo nos protege frente a las ETS?
- b) ¿Qué métodos son irreversibles?

42. Cuando decimos que la píldora es un anticonceptivo muy seguro, ¿queremos decir que es el mejor?

43. Explica la función que realiza durante el embarazo el saco amniótico, la placenta y el cordón umbilical.

44. En la siguiente tabla aparecen término referidos a la reproducción humana. Su trabajo consiste en relacionar ambas columnas, por ejemplo: 1 y a.

1. Semen	a. Dispositivo intrauterino (DIU)	1 y __
2. Fecundación	b. Vasectomía	2 y __
3. Método barrera	c. Formado por la unión de los espermatozoides y los líquidos seminales.	3 y __
4. Método de esterilización	d. Es la unión de un óvulo y un espermatozoide para dar origen al cigoto	4 y __
5. Embarazo	e. Se divide en 16 células	5 y __
6. Mórula	f. Estado del embrión en el que llega al útero, donde se produce la implantación.	6 y __
7. Blástula	g. Comunica la placenta y el embrión	7 y __
8. Cordón umbilical	h. Se desarrolla entre el útero y el embrión y permite alimentar al embrión.	8 y __
9. Placenta	i. Alberga el líquido amniótico y su función es la de proteger al embrión.	9 y __
10. Saco amniótico	j. Es la fase de desarrollo del óvulo fecundado.	10 y __

N2M1

Alfabetización tecnológica y TIC

En el presente punto se incluyen materiales para trabajar los contenidos referentes a “Alfabetización tecnológica y TIC”. Los mismos deben ser utilizados de forma transversal al resto de los incluidos en este nivel y módulo, consiguiendo ser una herramienta global de comportamiento en la sociedad 2.0 en la que todos vivimos actualmente. Sociedad caracterizada por un incremento constante de la tecnología y las aplicaciones móviles, incremento constante que ha cambiado especialmente la forma en la que nos comunicamos.

Los contenidos de alfabetización tecnológica y TIC para este nivel y módulo se dividen en los siguientes apartados:

- 1. Seguridad y amenazas. Instalación y configuración de antivirus, filtros y cortafuegos. Medidas de seguridad activa y pasiva.**
- 2. Realización de copias de seguridad.**
- 3. Creación y publicación en la web.**
- 4. Diseño de diversos contenidos web. Concepto y uso de la nube.**

Apartados que pasan a detallarse a continuación.

1. Seguridad y amenazas. Instalación y configuración de antivirus, filtros y cortafuegos. Medidas de seguridad activa y pasiva.

Más que hablar de virus, sería conveniente utilizar el término malware o software malicioso. Por malware, según la página web www.malware.es, el nombre de malware se define como un software que tiene intención de dañar el dispositivo (PC, móvil u otro) para que el creador de este malware pueda obtener beneficios.

Serían softwares que tienen como objetivo infiltrarse, tomar el control, o dañar un ordenador o dispositivo informático, su sistema operativo, su sistema de información, o también sustraer información sin el consentimiento de su propietario, realizar ataques a otros ordenadores y redes...



Skull and crossbones.svg: SilsorComputer n screen.svg: Everaldo Coelho and Yellowlconderivative work: Kizar
[LGPL (<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>)]

Aunque socialmente cada día existe un mayor nivel de concienciación con el malware en Internet, mucho queda por aún por hacer para conseguir un ecosistema seguro en esta materia.

Un estudio de 2017 sobre ciberseguridad en dispositivos realizado por El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) de Red.es. y el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, S.A. (INTECO) en más de 3.000 hogares, arrojó una serie de conclusiones bastante alarmantes. Entre los dispositivos analizados el 54,3% presentaba virus y sus usuarios no se habían percatado. Por otro lado, la mayoría de usuarios de smartphones (concretamente el 93,2%) declaró realizar descargas de aplicaciones desde los repositorios oficiales, sin embargo, en un tercio de los dispositivos analizados la configuración por defecto había sido modificada para permitir la instalación de aplicaciones desde fuentes desconocidas.

Este estudio pone de manifiesto el largo camino que aún queda por delante para alcanzar un nivel de seguridad suficiente en nuestro día a día digital.

1.1. Tipos de malware y cómo convatirlos

Se diferencian tipos de malware, los 2 más conocidos son:

- **Los gusanos informáticos:** es un malware que se propaga automáticamente sin necesidad de ayuda humana, ya sea ejecutándolos o compartiéndolos, ya que poseen capacidad de autorreplicación y de autoenviarse a otros ordenadores.
- **Un troyano informático:** no tiene apariencia de malware, más bien parece un programa normal e inofensivo. Lo que suele hacer es que al ser ejecutado y realizar las acciones previsibles de ese programa, en segundo plano abre una puerta de acceso remoto a nuestro ordenador, con el que una persona ajena puede controlar plenamente nuestro equipo.

No obstante, cada vez hay más y son de todo tipo. Clasificándose con nombres como rootkits, exploits, dialers, scareware, spyware, adware, crimeware...

¿Cómo saber que he sido infectado? Es importante detectar lo antes posible que hemos sido infectados y eliminarlo. Las razones principales de detección son:

1. El dispositivo va más lento de lo habitual.
2. Aparecen muchos mensajes/ventas de publicidad donde antes no había.
3. Hay aplicaciones (o todo el dispositivo) que están bloqueados.

¿Por qué me he infectado con un malware? Las razones más habituales son 3:

1. Descargar un programa de una fuente no recomendada.
2. Está escondido en otra programa de uso habitual.
3. Abriendo adjuntos por correo electrónico.

¿Cómo evitar que me infecten malwares? Las medidas de seguridad son principalmente 2:

1. Instalar un antivirus.
2. Aplicar el sentido común.

Por suerte, los ordenadores Windows (la mayoría del mercado y, en consecuencia, los más susceptibles a ataques) desde hace tiempo ya disponen de un antivirus preinstalado llamado **Windows Defender**. A su vez, también se pueden instalar adicionalmente otros antivirus como:

- Bitdefender
- Norton Security
- ESET
- Kaspersky
- BullGuard
- AVG



Everaldo Coelho (YellowIcon); [LGPL (<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>)]

Todos antivirus dispone de una opción de “escanear”, con la que podemos detectar y eliminar todo malware, además se actualizan de forma recurrente incluyendo protocolos de acción ante nuevas amenazas. Además, suelen incluir un modo de “siempre activo”, que está escaneando de forma constante todo lo que hacemos para prevenir ataques.

Por otro lado, un antivirus no deja de ser un apoyo, un apoyo más, pero lo más importante es que el propio usuario aplique el sentido común para evitar ser infectado. Algunos hábitos importantes:

1. Sólo descargar información de fuentes fiables, preferiblemente de páginas web oficiales o tiendas online de confianza (Play Store, Apple Store...)
2. No hacer clic en enlaces sospechosos y menos todavía facilitar nuestros datos personales o credenciales de acceso.
3. No abrir correos electrónicos que desconozcamos su destinatario, mucho menos descargar adjuntos de dichos correos.

Sabías qué...

En el programa educativo Foro Nativos Digitales de la Junta de Extremadura, existen contenidos relacionados con protección ante virus y fraudes.



Incluyen materiales de formación básica para docentes, alumnos y familias que ayudan a desarrollar conductas que eviten estos riesgos. Son especialmente interesantes los manuales, ya que incluyen fichas para trabajar en clase. Ejemplo:

Actividad 1:
¿Por qué nos atacan los virus?

Objetivo: iniciar una aproximación a los virus y las distintas tipologías que permita disponer de un conocimiento básico sobre los mismos.

Tiempo previsto: 10 minutos.

Desarrollo: se comienza con la visualización del vídeo Los virus y se realiza un pequeño debate partiendo de la pregunta “¿Por qué nos atacan los virus?” El profesor recogerá en la pizarra tradicional o digital un resumen de las diferentes posiciones, concluyendo con la idea de que pese a la culpabilidad de los creadores de virus atacantes, **nosotros también somos responsables de lo que nos pase si realizamos conductas de riesgo.**

Ayuda para el docente

No se trata de extenderse mucho en esta parte, lo importante es que se constate el hecho de que si no somos cuidadosos podemos tener problemas o causar problemas a los demás.

Toda la información aquí: <https://emtic.educarex.es/proteccion-frente-a-virus-y-fraudes>

2. Realización de copias de seguridad.

En la [guía “Privacidad y seguridad en Internet”](#), elaborada por la Agencia Española de Protección de Datos, el INCIBE y la Oficina de Seguridad del Internauta, se incluye una interesante ficha para trabajar todo lo referente a copias de seguridad. Gran parte de la información incluida en la misma se reproduce a continuación.

Pensemos en la siguiente situación:

“El otro día, al conectar el disco duro externo al equipo, me saltó un mensaje que decía algo de formatear el disco, y sin querer acepté. ¡Vaya disgusto! He borrado toda la información que contenía el disco y me he quedado sin las fotos de los últimos 3 años porque era el único sitio donde las almacenaba...”

Si te ves envuelto en una situación similar a la planteada y no habías realizado previamente copias de seguridad, desaparecerá tu información, con lo que ello supone:

- Perder recuerdos y momentos personales
- Repetir trabajos a los que habías dedicado tiempo y esfuerzo
- Etc.



<https://pixabay.com/es/illustrations/seguridad-backup-de-datos-3994239/>

La única forma segura de recuperar la información con ciertas garantías es disponiendo de una copia de seguridad.

Muchas de las veces estos problemas pueden ser accidentales, de hecho, es más habitual que perder información se deba a errores del usuario que a la acción de algún virus capaz de cifrar o borrar la información, por la pérdida, accidente o robo del dispositivo que contiene la información: smartphone, tablet, portátil, disco duro externo, pendrive, DVD...

2.1. Copias de seguridad en 4 pasos

La mencionada [guía “Privacidad y seguridad en Internet”](#) plantea un proceso en 4 pasos:

1. **Selecciona la información que bajo ningún concepto te gustaría perder:** un filtro tanto por contenido como por formato. Ejemplos de formatos de archivos a guardar en una copia de seguridad: imágenes, vídeos, documentos PDF, conversaciones de whatsapp, audios...
2. **Elige el soporte donde almacenarás la información:** desde un dispositivo USB a carpetas compartidas en la nube (Google Drive, Dropbox...), pasando por discos duros externos hasta un simple DVD regrabable. Siempre se recomienda guardar en más de un soporte. Antiguamente esta operación era costosa, pero ya podemos encontrar discos duros externos por precios muy asequibles, así como herramientas en la nube gratuitas como Google Drive.
3. **Haz la copia de seguridad:** hacer la copia de seguridad no es más que copiar en otro dispositivo, duplica la información en dos o más soportes. Por ejemplo, una copia podría estar en un disco duro externo y la otra en el disco duro del portátil o incluso en un servicio de la nube (Drive, Dropbox, etc.)
4. **Repite tus copias periódicamente:** con cierta periodicidad actualiza tus copias para comprobar que sigue, por un lado la información disponible, y por otro para incluir en dichas copias la nueva información que hayas generado. Es importante generar un hábito de realización de copias de seguridad.



¿No se pueden hacer de forma automática? El proceso de realización de copias de seguridad suele ser lento (muchos archivos a copiar requiere su tiempo). Es por ello que este

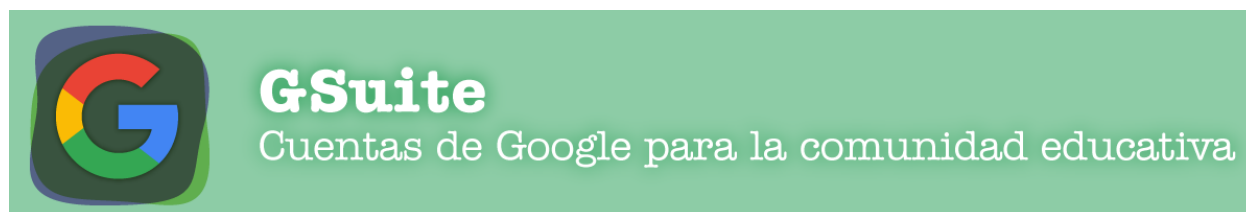
hábito se puede automatizar a través de algún tipo de herramienta. De hecho, algunas aplicaciones (como whatsapp) directamente te ofrecen esa posibilidad.

En el siguiente enlace del blog esgeeks.com se recomiendan 10 aplicaciones muy útiles para esta labor: <https://esgeeks.com/mejores-software-backup-gratis/>

Sabías qué...

Un lugar muy útil y cómodo para hacer copias de seguridad es Google Drive, herramienta a la que se tiene acceso si se dispone de cualquier cuenta de correo electrónico de Google (Gmail)

La Junta de Extremadura dispone de un acuerdo con Google por el cual se puede solicitar cuentas de correo electrónico Google especiales y específicas para Educación. Entre otras funcionalidades, incluyen la posibilidad de utilizar Google Drive **sin límite de capacidad**. Sin duda una gran lugar sin limitaciones para nuestras copias de seguridad.



Toda la información aquí: <https://emtic.educarex.es/recursos/comunicate/google-para-educacion>

3. Creación y publicación en la web

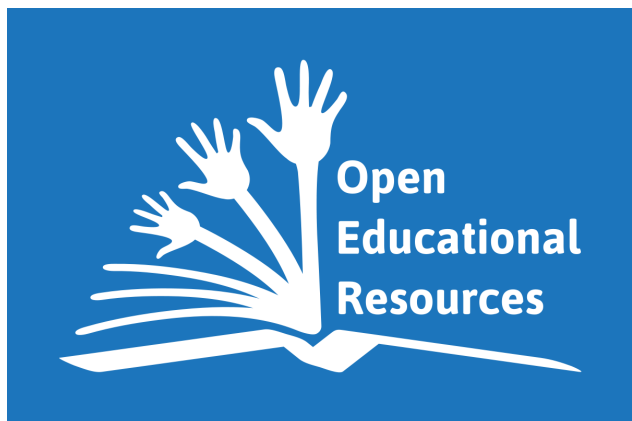
Hay muchas formas de crear un recurso y publicarlo en la web, todo lo que un usuario cree se considera recurso. Entendiendo por recurso cualquier creación desarrollada por un autor.

Tan fácil es definir un recurso, como complejo acotarlo. Por ejemplo, pensemos en un libro ilustrado:

- Un libro ilustrado será un recurso.
- No obstante, como su propio nombre indica, será una mezcla de texto e imágenes, cada una de las imágenes también será un recurso como tal, así como el texto fragmentado por capítulos, apartados, párrafos o cualquier otra medida que se nos ocurra.

Un recurso es en sí un conjunto de recursos. Si este ejemplo lo trasladamos a un recurso 2.0, un recurso integrará información textual, numérica, sonora y gráfica dentro de una estructura web.

Desde un punto de vista educativo, es imposible hablar de crear y publicar en la web sin hablar de la corriente educativa cada vez más activa de los **Recursos Educativos Abiertos o REA** (en inglés, Open Educational Resources, OER).



3.1. Creación de REA

¿Qué entendemos por REA? Pues qué mejor que conocerlo a través del siguiente vídeo de la miniserie “Hay que ver...” creada por Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas No Propietarios (CEDEC): <https://www.youtube.com/watch?v=5wE1I-ZCNBs>



La definición formal aprobada por la UNESCO de REA es:

"Materiales de enseñanza, formativos o de investigación en cualquier soporte, digital o de cualquier otro tipo, que sean de dominio público o que hayan sido publicados bajo una licencia abierta que permita el acceso gratuito, así como el uso, modificación y redistribución por otros sin ninguna restricción o con restricciones limitadas"

Para el desarrollo de un REA, lo habitual es utilizar una herramienta de autor. Las herramientas de autor son aplicaciones informáticas que facilitan la creación, publicación y gestión de los materiales educativos en formato digital a utilizar en procesos de enseñanza-aprendizaje 2.0. Son herramientas de carácter multimedia que permiten combinar documentos digitales, imágenes, sonidos, videos y actividades interactivas desde la misma herramienta, para crear contenidos digitales.

Hay diferencias entre unas herramientas de autor y otras, no obstante, de forma general una herramienta de autor cumple 3 características, características que marcan su potente utilidad:

- **Entorno de trabajo sencillo:** para que no haya que ser un experto informático para poderlas utilizar.
- **Conexión siguiendo estándares:** para que todo sea lo más conectable y reutilizable posible.

- **Trabajo a través de plantillas:** unir con flechas, multi-respuesta...

La herramienta de autor más conocida en el ámbito educativo es eXe Learning. Es un programa libre y abierto para crear contenidos educativos de una manera sencilla. Puedes descargarse libremente en <http://exelearning.net/>, estando disponible para todos los sistemas operativos.

Una de las funcionalidades más potentes y particulares de eXeLearning, es que no sólo es una herramienta para crear contenidos, sino que permite también adaptar y modificar contenidos existentes desarrollados por otros.

Algo que la diferencia de otras herramientas de autor, es que incluso archivos exportadas en SCORM y creados con eXeLearning, pueden abrirse de nuevo de forma ágil y dinámica, modificarlos y volver a exportar una versión mejorada.

EXELEARNING: HERRAMIENTA DE AUTOR DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

EXELEARNING

Editor de recursos educativos interactivos gratuito y de código abierto.



COMUNIDAD

Personas voluntarias, administraciones públicas y empresas colaboran activamente para la continua mejora de exelearning y el impulso de nuevos desarrollos, ofreciendo además soporte y ayuda a los usuarios a través de los foros en exelearning.net.

QUÉ VENTAJAS OFRECE

- Software libre (gratuito y de código abierto).
- Muy fácil de usar.
- Ideal para uso educativo.
- Multiplataforma (Linux, Windows, iOS).
- Responsive design (contenidos listos para móvil, tablet, sobremesa...).
- Acceso al código fuente.
- Diseño de plantillas personalizadas.

QUÉ SE PUEDE HACER

- Crear un sitio web completo con páginas y estructura personalizadas.
- Escribir textos.
- Incluir imágenes, sonidos, vídeos y efectos.
- Embeber elementos multimedia.
- Crear actividades interactivas de autoevaluación.
- Incluir actividades realizadas con otras aplicaciones.

EN QUÉ FORMATO EXPORTA

- Sitio web navegable (html).
- Estándares educativos SCORM e IMS (Moodle y otros LMS).
- ePub3 (libro electrónico).
- Página HTML única para imprimir.

Más información y descargas en exelearning.net.



Centro Nacional de
Desarrollo, Control y
en Sistemas en Proprietarios



CC BY SA

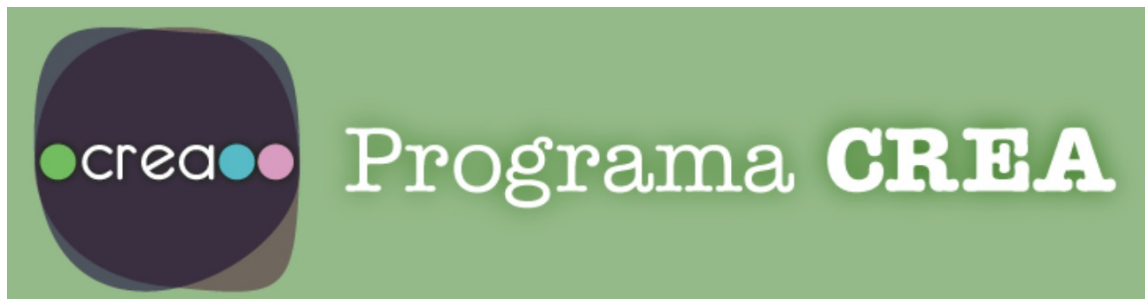


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Sabías qué...

Algunas comunidades autónomas, a través de las Consejerías de Educación u otras instituciones públicas, fomentan la creación de recursos educativos abiertos. En Extremadura, por ejemplo, existe el programa CREA del proyecto INNOVATED.

El programa CREA (Creación de Recursos Educativos Abiertos) es una iniciativa de la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura que tiene como objetivo proporcionar a la comunidad educativa (y a los diferentes agentes del sector educativo que puedan estar interesados en ellos) un conjunto de recursos educativos abiertos (REA) que den respuesta a la diversidad de aprendizajes del aula, mediante la incorporación sistemática de metodologías activas, el diseño universal para el aprendizaje y la generación de materiales y recursos complementarios que mejoren el rendimiento del de nuestro alumnado.



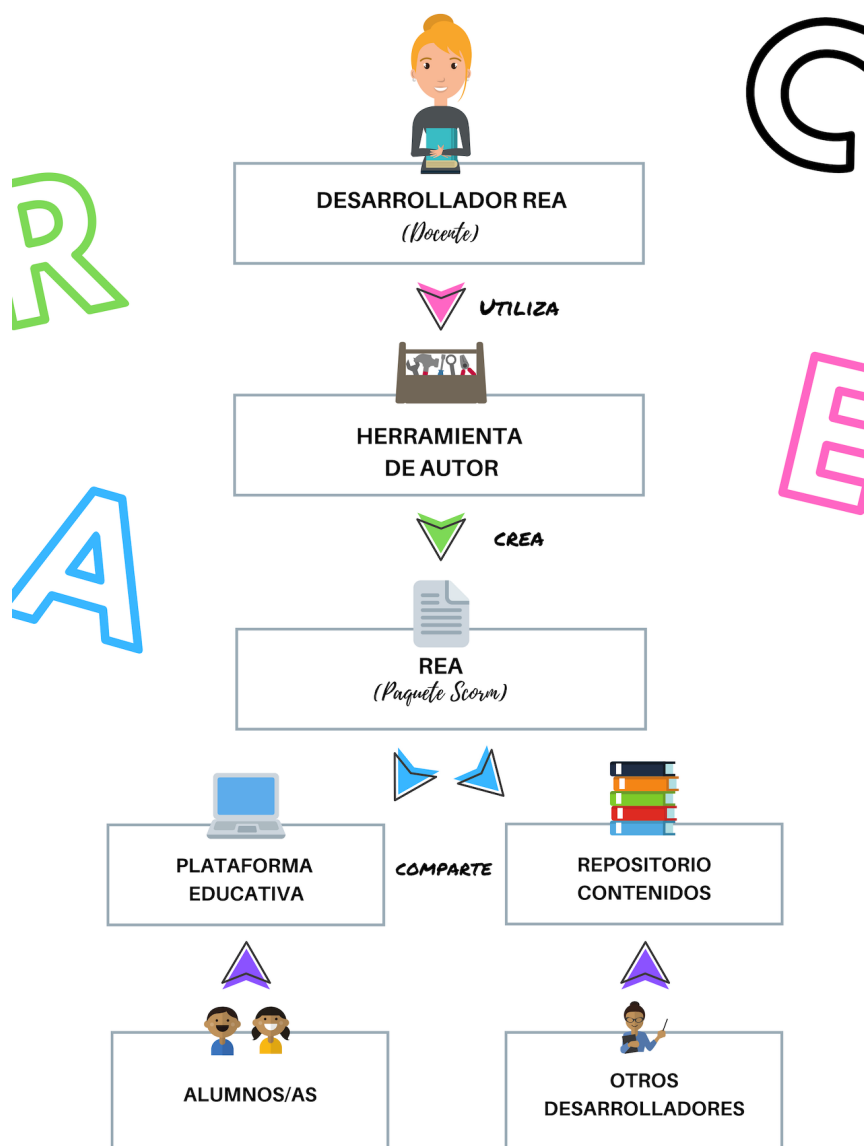
Las herramienta de autor que se utilizan en CREA son 2:

- eXeLearning
- Herramienta de autor eScholarium

Puedes conocer más de él (y sus recursos) en su página web: crea.educarex.es

4. Diseño de diversos contenidos web. Concepto y uso de la nube.

La publicación de contenidos web desde un punto de vista educativo se resume en el siguiente proceso:



Básicamente un desarrollado de Recursos Educativos Abiertos (o de cualquier otro tipo de recurso), lo crea utilizando una herramienta de autor. Esta herramienta de autor genera el contenido en un formato compatible que puede subirse a Internet a diferentes fuentes, siendo las más habituales desde un punto de vista educativo las plataformas educativas y los repositorios educativos. No obstante, también podría subirse a un blog o incluso a las redes sociales directamente.

¿Qué es una plataforma educativa?

Una plataforma educativa es el mejor lugar para compartir un contenido digital y que el mismo pueda ser utilizado colaborativamente entre alumnos y docentes. Las plataformas educativas son conocidas habitualmente por las siglas en inglés LMS (Learning Management System) y también por su equivalente en castellano EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje).

Las funciones más habituales son:

- Gestión y registro de usuarios:
- Seguimiento de alumnos
- Administración y programación de contenidos digitales
- Gestión de evaluaciones
- Herramientas de comunicación y colaborativas
- Informes

El ejemplo más conocido de plataforma educativa es Moodle (moodle.org)



¿Qué es un repositorio de contenidos?

Un repositorio de contenidos digitales es un sistema de gestión de contenidos donde se albergan, correctamente clasificados, contenidos digitales. Los diseñadores de REA accederán al mismo y podrán descargar REAs que sean de su interés. Así como compartir los suyos.

Los repositorios de contenidos suelen ser conocidos por las siglas **CMS (Content Management System)**

4.2. Subir recurso a un repositorio de contenidos

Subir un recurso a un repositorio de contenidos no es un proceso complicado. No obstante, es muy importante facilitar todo lo posible para que el mismo sea encontrado por otros usuarios. No hemos de obviar que compartir un recursos sólo será útil si otro lo puede aprovechar, si no lo pudiera encontrar porque el mismo está perdido entre un número amplio y desordenado de recursos, no habrá servido de nada compartirlo.

Existe un estándar que facilita esta tarea, el estándar LOM-ES V1.0. Tal y como se explica en la página web del INTEF (www.intef.es)

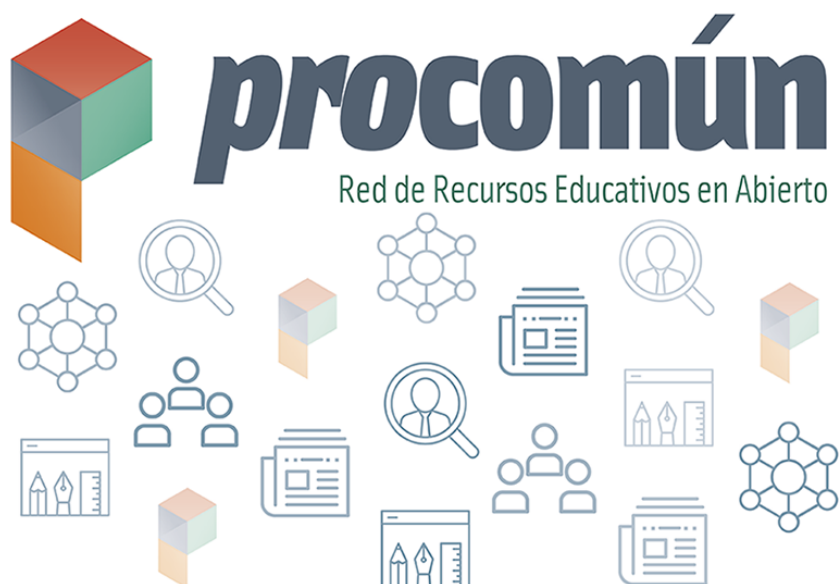
El perfil de aplicación de metadatos LOM-ES V1.0 ha sido realizado en el marco de los trabajos llevados a cabo por parte del Ministerio de Educación (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), anteriormente Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado), Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Entidad Pública Empresarial. red.es) y todas las Comunidades Autónomas en relación a los Programas institucionales para el desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (Convenio Marco del Programa Internet en el Aula). El objetivo general del perfil es servir como marco de referencia y punto de partida a iniciativas de desarrollo de Bancos/Repositorios de Recursos y Materiales Educativos basados en Objetos Digitales normalizados, fácilmente reutilizables y transferibles.

Las Administraciones Educativas han elaborado este perfil de aplicación o esquema de metadatos específico de LOM con el objetivo de contemplar y satisfacer las necesidades específicas de la comunidad educativa española. El trabajo se ha desarrollado, tras un análisis pormenorizado del estándar de base original LOM v.1.0 propuesto por IEEE-LTSC, en el seno del Subcomité 36 "Tecnologías de la Información para el Aprendizaje" dependiente del Comité Técnico de Normalización 71 de AENOR.

Es muy importante que a la página web le incluyamos los metadatos necesarios, metadatos que facilitarán su búsqueda posterior en los repositorios. Por suerte, herramientas de autor como eXe Learning ya permiten incluirlos, de esta forma los paquetes SCORM generados los incluirán también. Si el paquete los incluye cuando se suba al repositorio, ya quedará todo perfectamente etiquetado para su búsqueda.

¿Cómo subir un recurso a un repositorio?

Desde un punto de vista educativo, el repositorio de referencia es Procomún: <http://procomun.educalab.es>. El mismo reúne material didáctico catalogado de forma estandarizada a través de metadatos (LOM-ES), coherente con el currículo de enseñanzas anteriores a la Universidad (Educación Infantil, Primaria y Secundaria) y preparado para ser utilizado directamente en el aula o bien para ser modificado y adaptado a diferentes contextos o necesidades.



Visualizando los 2 vídeos siguientes puedes conocer más de Procomún de forma ágil y directa:

<https://www.youtube.com/watch?v=sXy1C53MhIE>

<https://www.youtube.com/watch?v=YjtW69eNf10>

Uno de los mayores potenciales de Procomún es que cualquiera puede registrarse en Procomún y empezar a utilizar REA o compartir los suyos propios. En el siguiente vídeo se explican los pasos para tal fin:

<https://www.youtube.com/watch?v=uCSXVaoz7e4>

Si el registro en Procomún es sencillo, el proceso para compartir tus REA en este repositorio de contenidos es incluso más fácil. En el siguiente vídeo puedes conocer este proceso:

<https://www.youtube.com/watch?v=CIIJXnRfw-Q>

Otras herramientas:

Actualmente hay plataformas que facilitan mucho al público crear una página web gratuita desde el ordenador o el móvil. Estas son Site de Google, Wix, WordPress, Jimdo, ... Aunque tienen ciertas limitaciones para iniciarse esta bien.



Ámbito Científico Tecnológico. Nivel II Módulo I by Consejería de Educación Junta de Extremadura is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Material educativo de Educación secundaria obligatoria para personas adultas. Septiembre de 2008.
<http://avanza.educarex.es> // avanza@edu.juntaextremadura.net
Consejería de Educación.
Junta de Extremadura.
España.

El contenido de este material está bajo licencia **Creative Commons**.

Se permite copiar, distribuir y comunicar públicamente esta obra, hacer obras derivadas con las siguientes condiciones:

1. Reconocimiento: Se debe reconocer a la Consejería de Educación de la Junta de Extremadura como autora y citarla en las obras derivadas. En caso de que se realice una web, se debe enlazar con <http://avanza.educarex.es>
2. Si se altera o transforma esta obra, o se genera una obra derivada, únicamente se podrá distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a esta.
3. Aquella parte del material que esté bajo otro tipo de licencia queda fuera de esta licencia Creative Commons.

Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España

Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Compartir bajo la misma licencia.** Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.

Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

